GOVERNO DO ESTADO

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO



água&solo estudos e projetos

encop



Concorrência Nº 01/2019

Contratação de empresa especializada para elaboração do Plano Estadual de Segurança Hídrica com diagnósticos, atualização do balanço hídrico e detalhamento de intervenções estratégicas

Proposta Técnica

000001

Maio, 2020

Sumário

Declaração de elaboração independente de Proposta e de inexistência de impedimento à participação no certame 10

1. Conhecimento do Problema 12

1.1. Introdução 13
1.2. Contextualização de Conceitos 13
1.3. Referências Mundiais Atuais 14
1.4. Segurança Hídrica e a Política Nacional de Recursos Hídricos 16
1.5. Política Nacional de Segurança e outras políticas nacionais 18
1.6. Plano Nacional de Segurança Hídrica 18
1.7. Sistemas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos 25
1.8. Arranjo Institucional 27
1.9. Territórios de Identidade 30
1.10. Disponibilidade hídrica superficial 33
1.11. Estruturas de reservação hídrica 37
1.12. Disponibilidade hídrica subterrânea 40
1.13. Situação do clima nos últimos anos 41
1.14. Condições de abastecimento da população 44
1.15. Demanda para irrigação 45
1.16. Índice de Segurança Hídrica 46
1.17. Cheias e inundações 47
1.18. Conhecimento sobre gestão integrada de recursos hídricos 48
1.19. Conhecimento na área de infraestrutura hídrica 50
1.20. Conhecimento dos aproveitamentos de obras hídricas 56
1.21. Conhecimento sobre entraves e agravantes relacionados com obras hídricas e encaminhamentos possíveis 57
1.22. Outorga 59

2. Plano de Trabalho e Metodologia 60

2.1. Plano de Trabalho 61
2.2. Metodologia 74
2.3. Síntese do Plano de Trabalho e Produtos 101
2.4. Fluxograma e Cronograma Físico 105

3. Experiência Anterior dos Licitantes 109

3.1. Água e Solo Estudos e Projetos Ltda. 110
3.2. Encop Engenharia Ltda. 111
3.3. Acervo Técnico do Consórcio 112

4. Equipe Técnica 327

4.1. Coordenador Geral 335
4.2. Coordenador Adjunto 439
4.3. Engenheiro 1 – Planejamento de Infraestrutura Hídrica 493
4.4. Engenheiro 2 – Sistemas de Produção de Água e/ou Controle de Cheias 531
4.5. Engenheiro 3 – Projetos e Obras Hidráulicas 582
4.6. Equipe Sênior 615

5. Documentos do Consórcio 627

5.1. Termo do Consórcio 628
5.2. Contratos Sociais 635
5.3. Documentos dos Sócios 671

6. Referências Bibliográficas 678

7. Termo de Encerramento 684

Índice de Figuras

Figura 1. Definição de risco no Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH, 2019). 14
Figura 2. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável propostos pela ONU (ONU Brasil, 2017). 15
Figura 3. Porcentagem de tempo entre 2015 e 2017, medido em períodos de 10 dias consecutivos, nos quais houve sinalização de perdas superiores a 25 % de produção agrícola (Fonte: WMO, 2019). 17
Figura 4. Políticas Nacionais e Plano de Energia e sua relação com a Segurança Hídrica (Consórcio Água e Solo Estudos e Projetos e Encop Engenharia, 2020). 18
Figura 5. Estrutura de gestão de recursos hídricos e segurança hídrica (Fonte: TUCCI & CHAGAS, 2017). 19
Figura 6. Articulação entre o Plano Nacional e os Planos Estaduais de Segurança Hídrica (PNSH, 2019). 20
Figura 7. Redução de risco para a população nos estados brasileiros (PNSH, 2019). 21
Figura 8. Índice de Segurança Hídrica do PNSH (PNSH, 2019). 21
Figura 9. Processo de elaboração do inventário de EPPOs (PNSH, 2019). 21
Figura 10. Intervenções propostas para a Bahia no PNSH (PNSH, 2019). 22
Figura 11. Bacia do rio São Francisco e intervenções propostas no PNSH (PNSH, 2019). 23
Figura 12. Sistema hidráulico da bacia do rio São Francisco (ANA, 2020). 24
Figura 13. Sistema e instrumentos da Política de Recursos Hídricos (INEMA/DIRAG/CORHI, 2013). 26
Figura 14. RPGAs da Bahia (INEMA, 2014). 27
Figura 15. Secretarias estaduais diretamente articuladas com o PESH a ser coordenado pela SIHS (Consórcio Água e Solo Estudos e Projetos e Encop Engenharia, 2020). 28
Figura 16. Organograma da SIHS (SIHS, 2016) 29
Figura 17. Principais Ministérios vinculados à Segurança Hídrica. 29
Figura 18. Microrregiões de Saneamento Básico da Bahia - Relatório de Atividades 2020 (SIHS, 2020). 30
Figura 19. Territórios de Identidade da Bahia (Água e Solo, 2020, adaptado de SEI, 2017). 31
Figura 20. Vazões específicas superficiais médias (CIRILO, 2008). 34
Figura 21. RPGAs e Unidades de Balanço, vazão média específica, vazão de referência (Q_{90}) e índice de utilização das disponibilidades superficiais (IICA, 2012). 34
Figura 22. Distribuição relativa das disponibilidades hídricas consolidadas na Bahia (Consórcio Água e Solo e Encop, 2020) 35
Figura 23. Composição da demanda hídrica do estado da Bahia (Consórcio Água e Solo e Encop, 2020). 35
Figura 24. Demandas relativas por RPGA (Consórcio Água e Solo e Encop, 2020) 35
Figura 25. Distribuição dos reservatórios por finalidade principal (Adaptado de SEI, 2017, e INEMA, 2020). 38
Figura 26. Capacidade armazenada em reservatórios por RPGA (Adaptado de SEI, 2017, e INEMA, 2020). 39

Figura 27. Volume dos reservatórios outorgados pela ANA (Consórcio Água e Solo Estudos e Projetos e Encop Engenharia, 2020). 40
Figura 28. Aquíferos estudados pela ANA (ANA, 2018). 40
Figura 29. Informações hidrogeológicas do estado da Bahia (CPRM, 2007, e OLIVEIRA et al., 2006). 41
Figura 30. Dimensão resiliência do Índice de Segurança Hídrica (PESH, 2019). 41
Figura 31. Variabilidade pluviométrica e anomalia da precipitação – Observatório da Seca, período 2000 a 2017 (PNSH, 2019; SEI, 2017; CRN, 2018). 42
Figura 32. Índice Integrado de Seca para novembro de 2019 (CEMADEN, 2019). 43
Figura 33. Monitor de secas para março de 2020 (MSNE/FUNCEME, 2020). 43
Figura 34. Índices de atendimento e medição de água (%) (SNIS, 2018). 44
Figura 35. Análise das intermitências (diferentes unidades) (SNIS, 2018). 44
Figura 36. Padrão do consumo de água (m³/mês) (IBGE, 2010a). 44
Figura 37. Distribuição das áreas irrigadas (PNSH, 2019). 45
Figura 38. Pivôs Centrais junto à barragem Apertado (Google Earth, 2020) 45
Figura 39. Área irrigada em 2017 (em hectares) (IBGE, 2017). 45
Figura 40. Índice de Segurança Hídrica para 2035 (PNSH, 2019). 46
Figura 41. Boletim de acompanhamento da alocação de água na barragem da UHE Pedra (ANA, 2020). 47
Figura 42. Áreas com vulnerabilidade a cheias (PNSH, 2019). 48
Figura 43. Municípios monitorados pelo CEMADEN (CEMADEN, 2020). 48
Figura 44. Rede de monitoramento de qualidade de água. 49
Figura 45. Votação para deliberação sobre a seleção da alternativa de enquadramento durante elaboração do Plano de Bacia do Rio das Contas (ÁGUA E SOLO & GAMA, 2020). 53
Figura 46. Condição da represa que compõe o sistema do Joanes I (ÁGUA E SOLO, 2019). 54
Figura 47. Objetivos específicos do PESH-BA. 61
Figura 48. Plano de estratégia local de Nova Gales do Sul, Austrália (NSW Government, 2019). 62
Figura 49. Abordagens do GIRH (GWP, 2020). 63
Figura 50. Relação entre ciclo hidrológico, uso da terra nas bacias hidrográficas e arranjo institucional com a GIRH (UNU apud HERZOG, 2014). 64
Figura 51. O ciclo do planejamento na GIRH (GWP, 2020). 64
Figura 52. Agenda de pesquisa estratégica europeia para integrar espacialmente o planejamento, uso do solo e gerenciamento de solo-sedimento-água (INSPIRATION, 2017). 66
Figura 53. Espiral do sistema de gestão ambiental (ABNT, 2004). 67
Figura 54. Classificação segundo a população total em área de ocupação densa (IBGE, 2017). 73
Figura 55. Fluxo da análise integrada das intervenções e encaminhamento ao PNSH (PNSH, 2019). 76
Figura 56. Distribuição da rede de poços: Poços tubulares perfurados pela CERB (Portal da Água/SIHS, 2020). 79

Figura 57. Sistema de Abastecimento de Água: Sistemas produzidos pela CERB (Portal da Água/SIHS, 2020). 80
Figura 58. Sub-bacia 50 (CPRM, 2013). 81
Figura 59. Estimativa de usos consuntivos irrigação (esquerda) e consumo animal (direita) para o horizonte 2030 (ANA, 2019). 82
Figura 60. Precipitação média (mm/mês) entre 1960-2000 (GPCC-DWD, 2011). 83
Figura 61. Simulação da precipitação média anual do modelo HadCM3 para período 1960-2000. 83
Figura 62. Mudanças climáticas para o Brasil até 2080 (INPE, 2009). 83
Figura 63. Variação média do ciclo da água no cenário (RCP 4,5: 2016-2035) (IPCC, 2013). 84
Figura 64. Tendências para a América do Sul (RCP 4,5) (IPCC, 2013). 85
Figura 65. Fluxo de simulação no MODSIM considerando reservatórios (RAZAVI, [2018?]). 86
Figura 66. Modelo conceitual do MODFLOW. 86
Figura 67. Fluxo de simulação no SWAT (SILVA, 2017). 87
Figura 68. Processo de construção do PNSH (PNSH, 2019). 89
Figura 69. Perguntas orientativas para a seleção de alternativas (ANA, 2016). 90
Figura 70. Cálculo do benefício (ANA, 2016). 90
Figura 71. Protagonismo para a inovação nas organizações (AUDY, 2020). 92
Figura 72. Fusegate sobre a barragem do Ponto Novo (Foto: Ascom/SDR, 2019). 93
Figura 73. Seção transversal referencial para análise de cheias (UNESP, 1999). 94
Figura 74. A gestão de recursos hídricos com a participação de stakeholders (AMERICAN RIVERS, 2016). 96
Figura 75. Ciclo de planejamento e monitoramento da Water Quality Australia (ANZ, 2019).97
Figura 76. Exemplo de fluxo definido pelo MOP Paranapanema (CBH RIO PARANAPANEMA 2020). 99
Figura 77. Fluxo de recursos no MOP do Programa Bahia Produtiva – Componente II (BANCO MUNDIAL & GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 2017). 100
Figura 78. Fluxograma de atividades do escopo do PESH-BA. 106
Figura 79. Diagrama de Gantt aplicado ao PESB-BA. 107
Figura 80. Organograma empresarial da Água e Solo Estudos e Projetos Ltda. 110
Figura 81. Organograma empresarial da Encop Engenharia Ltda. 112
Figura 82. Organograma funcional da Equipe proposta pelo Consórcio. 264

Índice de Tabelas e Quadros

Tabela 1. Intervenções orientadas pela demanda na bacia do rio São Francisco. 23
Tabela 2. Balanço hídrico da bacia do rio São Francisco – sub-bacias baianas (2016) 25
Tabela 3. RPGAs com comitês instalados 27
Tabela 4. RPGAs sem comitês instalados 27
Tabela 5. Porcentagem das RPGAS nos Territórios de Identidade 32
Tabela 6. Disponibilidades hídricas superficiais das RPGAs 33
Quadro 7. Situação das RPGAs a partir de índices de demanda, outorga e disponibilidade. 36
Tabela 8. Volume armazenado (hm³) por RPGA e por uso principal declarado. 37
Tabela 9. Participação Relativa dos Territórios de Identidade na Área Irrigada estadual 46
Quadro 10. Procedimentos gerais de avaliação de demanda e vazões de referência. 58
Quadro 11. Agenda 2030 do Chile para áreas urbanas – Água e saneamento. 63
Quadro 12. Novos Cenários RCP 84
Quadro 13. Fatores que influenciam a resiliência da gestão de recursos hídricos. 89
Tabela 14. Valores referenciais de substituição para o fornecimento de água no Nordeste Brasileiro 90
Tabela 15. Medidas avaliativas pela análise custo-benefício. 91
Quadro 16. Experiência específica requerida ao Edital. 112
Quadro 17. Experiências anteriores do Consórcio Água e Solo Estudos e Projetos e Encop Engenharia – Parte 1 113
Quadro 18. Experiências anteriores do Consórcio Água e Solo Estudos e Projetos e Encop Engenharia – Parte 2 116
Quadro 19. Resumo da qualificação técnica dos profissionais indicados 266
Tabela 20. Personograma e respectivas participações ao longo das atividades desenvolvidas no PESB-BA. 268

Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANZ	*Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality*
APP	Área de Proteção Permanente
BA	Bahia
BH	Bacia Hidrográfica
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CERB	Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia
CERTOH	Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica
CIEA	Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
CNARH	Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Paraíba
CONDER	Companhia de Desenvolvimento Urbano
CORHI	Coordenação de Recursos Hídricos
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DEM	*Digital Elevation Model*
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DAA	Demandas Abastecimento Animal
DAI	Demandas Abastecimento Industrial
DAR	Demandas Abastecimento Humano Rural
DAU	Demandas Abastecimento Humano Urbano
DIR	Demandas Irrigação
DIRAG	Diretoria de Águas
DPI	Demandas Piscicultura e Aquicultura
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
EPPOs	Estudos, planos, projetos e obras

EVTEA	Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica e Ambiental
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
GIRH	Gestão Integrada de Recursos Hídricos
GWP	*Global Water Partnership*
IANAS	*La Red Interamericana de Academias de Ciencias*
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ID	Índice de Disponibilidade
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
IIS	Índice Integrado de Seca
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INPE	Instituto de Pesquisas Espaciais
INSPIRATION	*Integrated spatial planning, land use and soil management research action*
IOM	Índice de Outorga em relação à vazão média
IOR	Índice de Outorga em relação à vazão de referência (Q_{90})
IOU	Índice de Outorga das demandas de abastecimento urbano
IP	Índice de Potencialidade
IPCC	*Intergovernmental Panel on Climate Change*
ISO	*International Organization for Standardization*
IUD	Índice de Utilização de Disponibilidades
IUP	Índice de Utilização da Potencialidade
IUU	Índice das Demandas Urbanas
IV	Índice de Variabilidade
IWA	*International Water Association*
IWRM	*Integrated Water Resources Management*
MCGs	Modelos Climáticos Globais
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
NSW	Nova Gales do Sul
O&M	Operação e Manutenção
ODS	Objetivo do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas

PESH	Plano Estadual de Segurança Hídrica
PIB	Produto Interno Bruto
PISF	Projeto de Integração do Rio São Francisco
PMSBs	Planos Municipais de Saneamento Básico
PNE	Plano Nacional de Energia
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PRHBSF	Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
PROFIR	Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação
PT	Plano de Trabalho
RCPs	*Representative Concentration Pathways*
RDC	Regime Diferenciado de Contratações
RPGA	Região de Planejamento e Gestão das Águas
SEDUR	Secretaria de Desenvolvimento Urbano
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIHS	Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento
SIOUT	Sistema de Outorga
SRES	*Special Report on Emission Scenarios*
SSPs	*Shared Socioeconomic Pathways*
SWAT	*Soil and Water Assessment Tool*
TCU	Tribunal de Contas da União
TDR	Termo de Referência
UHE	Usina Hidrelétrica

BRANCO

Declaração de elaboração independente de Proposta e de inexistência de impedimento à participação no certame

Modalidade de Licitação	Número
Concorrência Pública	01/2019

Mateus Michelini Beltrame, Administrador, portador da Carteira de Identidade nº 1071403768 - SSP/RS, inscrito no CPF/MF sob o nº 972.142.720-91, como representante devidamente constituído do Consórcio **Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.**, pessoa jurídica de direito privado inscrita no CNPJ sob o nº 02.563.448/0001-49, sociedade com sede na rua Baronesa do Gravataí, 137/406, bairro Cidade Baixa, Porto Alegre/RS, CEP 90.160-070, e **Encop Engenharia Ltda.**, inscrita no CNPJ/MF nº 92.853.498/0001-53, com sede na Av. Aparício Borges, 965, Sala 302, bairro Glória, em Porto Alegre/RS, CEP 90.680-570, doravante denominada LICITANTE, para fins de participação no certame licitatório acima identificado, declaro, sob as penas da lei, em especial o art. 299 do Código Penal Brasileiro, que:

(a) a proposta apresentada para participar desta licitação foi elaborada de maneira independente por mim e o conteúdo da proposta não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado, discutido ou recebido de qualquer outro participante potencial ou de fato desta licitação, por qualquer meio ou por qualquer pessoa;

(b) a intenção de apresentar a proposta elaborada para participar desta licitação não foi informada, discutida ou recebida de qualquer outro participante potencial ou de fato desta licitação, por qualquer meio ou por qualquer pessoa;

(c) que não tentei, por qualquer meio ou por qualquer pessoa, influir na decisão de qualquer outro participante potencial ou de fato desta licitação quanto a participar ou não dela;

(d) que o conteúdo da proposta apresentada para participar desta licitação não será, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, comunicado ou discutido com qualquer outro participante potencial ou de fato desta licitação antes da adjudicação do objeto;

(e) que o conteúdo da proposta apresentada para participar desta licitação não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado, discutido ou recebido de qualquer integrante do órgão licitante antes da abertura oficial das propostas; e

(f) que estou plenamente ciente do teor e da extensão desta declaração e que detenho plenos poderes e informações para firmá-la.

Declaro, ainda, para os efeitos art. 299 do Código Penal Brasileiro, não estar sujeito às hipóteses de impedimento de participação elencadas nos arts. 18 e 125 da Lei estadual no 9.433/05, quais sejam:

Art. 18 - Não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação, da execução de obras ou serviços e do fornecimento de bens a eles necessários: I - o autor do projeto, básico ou executivo, pessoa física ou jurídica; II - a empresa responsável, isoladamente ou em consórcio, pela elaboração do Termo de Referência ou executivo ou da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto ou controlador, responsável técnico, subordinado ou subcontratado; III - servidor ou dirigente do órgão ou entidade contratante ou responsável

pela licitação; IV - demais agentes públicos, assim definidos no art. 207 desta Lei, impedidos de contratar com a Administração Pública por vedação constitucional ou legal.

§ 1º - É permitida a participação do autor do projeto ou da empresa, a que se refere o inciso II deste artigo, na licitação ou na execução da obra ou serviço, como consultor ou técnico, nas funções de fiscalização, supervisão ou gerenciamento, exclusivamente a serviço da Administração interessada.

§ 2º - O disposto neste artigo não impede a licitação ou contratação de obra ou serviço que inclua, como encargo do contratado ou pelo preço previamente fixado pela Administração, a elaboração do projeto executivo.

§ 3º - Considera-se participação indireta, para os fins do disposto neste artigo, a existência de qualquer vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou de parentesco até o 3º grau entre o autor do projeto, pessoa física ou jurídica, e o licitante ou responsável pelos serviços, fornecimentos e obras, incluindo-se o fornecimento de bens e serviços a estes necessários.

§ 4º - Aplica-se o disposto no parágrafo anterior aos membros da comissão de licitação.

Art. 125 - É vedado ao agente político e ao servidor público de qualquer categoria, natureza ou condição, celebrar contratos com a Administração direta ou indireta, por si ou como representante de terceiro, sob pena de nulidade, ressalvadas as exceções legais.

Parágrafo único - Não se inclui na vedação deste artigo a prestação de serviços em caráter eventual, de consultoria técnica, treinamento e aperfeiçoamento, bem como a participação em comissões examinadoras de concursos, no âmbito da Administração Pública.

Salvador, 06 de julho de 2020.

Mateus Michelini Beltrame

CPF 972.142.720-91
Diretor Executivo / Representante Legal
Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.
CNPJ 02.563.448/0001-49
Rua Baronesa do Gravataí, 137, sala 406
CEP 90.160-070 – Cidade Baixa, Porto Alegre/RS
(51) 3237 6335 / contato@aguaesolo.com

1. Conhecimento do Problema

BRANCO

1.1. Introdução

O Governo do Estado da Bahia, ao lançar o Edital de contratação do Plano Estadual de Segurança Hídrica (PESH) com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas, alinha-se com as mais atuais e modernas políticas e tendências mundiais de gestão pública. De fato, a Segurança Hídrica, em conjunto com outros temas correlatos, consolidados nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, representa uma nova e ampla abordagem sobre como implantar ações, projetos e planos por parte dos governos nacionais, estaduais e municipais.

O consórcio **Água e Solo Estudos e Projetos** e **Encop Engenharia** de acordo com o Edital, apresenta no item Conhecimento do Problema o seu ***conhecimento na área de infraestrutura hídrica, envolvendo a elaboração de estudos, planos e projetos relacionados com a execução de obras hídricas (barragens adutoras, canais e perfuração de poços tubulares) e dos seus respectivos aproveitamentos, analisando-os quanto à abrangência, intensidade, agravantes e encaminhamentos possíveis***.

Além do exigido, o Consórcio apresenta a sua visão sobre os assuntos correlatos que possam afetar, positiva ou negativamente, o andamento posterior do trabalho. Nesta abordagem, inicialmente, são definidos conceitos gerais e apresentadas referências mundiais relacionadas à segurança hídrica, bem como a legislação brasileira e respectivos os instrumentos – como o recente Plano Nacional de Segurança Hídrica e os Sistemas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos. Posteriormente, em nível estadual, é introduzida a estrutura institucional baiana, sendo, em seguida, apresentada sua realidade hídrica, sobre a qual constrói-se uma breve discussão sobre Mudanças Climáticas, Segurança de Barragens, Abastecimento de Água, Gestão Integrada de Recursos Hídricos, entre outros temas correlacionados.

1.2. Contextualização de Conceitos

Segurança Hídrica: De acordo com o conceito da Organização das Nações Unidas (ONU), a Segurança Hídrica existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias, devendo ser consideradas as suas quatro dimensões como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água em um país. Essa Segurança Hídrica é afetada, ao longo do tempo e do espaço, pela alteração da demografia, das atividades econômicas e dos fatores que afetam o balanço hídrico das bacias hidrográficas (BH), como a mudança do uso do solo, das mudanças climáticas e de desastres de origem climatológica, como secas e cheias. A atuação do poder público pode aumentar as condições de Segurança Hídrica de forma proposital, através da implantação de infraestrutura hídrica e o aperfeiçoamento da gestão dos recursos hídricos e das estruturas de saneamento básico. Por outro lado, a falta de planejamento e de articulação institucional pode aumentar a insegurança do fornecimento de água à população e às atividades econômicas na quantidade, na qualidade e na oportunidade requeridas (UN, 2013).

Infraestrutura hídrica: É o conjunto de obras e estruturas relacionadas à reservação, captação, adução e distribuição de água para os diversos usos, atuais e futuros.

Resiliência: Capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposto a riscos de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se dos efeitos de um perigo de maneira tempestiva e eficiente, através, por exemplo, da preservação e restauração de suas estruturas básicas e funções essenciais (UNISDR, 2015).

Vulnerabilidade: Definida no Marco de Ação de Hyogo como condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade ao impacto de riscos (UNISDR, 2015).

Perigo: Definido também no Marco de Ação de Hyogo como evento físico, fenômeno ou atividade humana potencialmente prejudicial que pode causar a perda de vidas humanas ou ferimentos, danos à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental. Os perigos incluem condições latentes que podem representar ameaças futuras e podem ter diferentes origens: naturais (geológicas, hidrometeorológicas e biológicas) ou induzidas por processos humanos (degradação ambiental e perigos tecnológicos) (UNISDR, 2015).

Risco: É definido como a exposição e a vulnerabilidade a determinado evento. No PNSH, o risco é dividido em duas grandes tipologias, como o pós-*déficit* e o iminente (**Figura 1**).

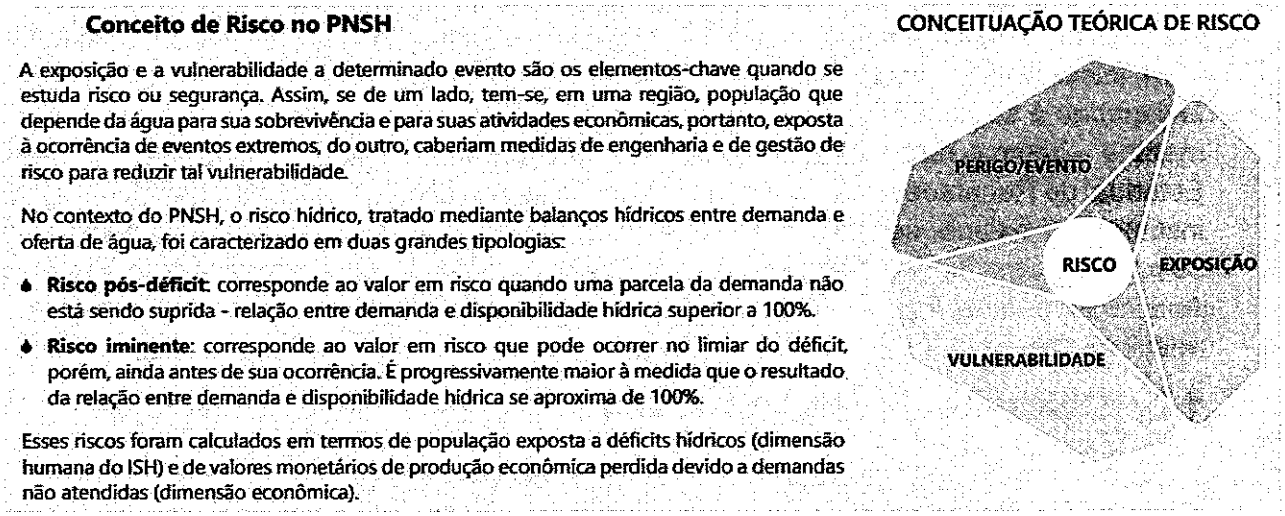


Figura 1. Definição de risco no Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH, 2019).

1.3. Referências Mundiais Atuais

A Segurança Hídrica está alinhada com a Agenda 2030 da ONU (UN, 2015), cuja meta é erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir a paz e a prosperidade para as pessoas. Há uma relação direta com o objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, que estabelece que, até 2030, é preciso melhorar a qualidade da água, reduzir a poluição, eliminar despejo e minimizar a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzir à metade a proporção de águas residuais não tratadas, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento, reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água, aumentar substancialmente a reciclagem e reutilização de água, entre outras. De forma indireta, a segurança hídrica é transversal a vários outros objetivos, como a erradicação da pobreza (ODS1),

erradicação da fome (ODS2), redução das desigualdades (ODS10) e cidades e comunidades sustentáveis (ODS11), por exemplo (**Figura 2**).

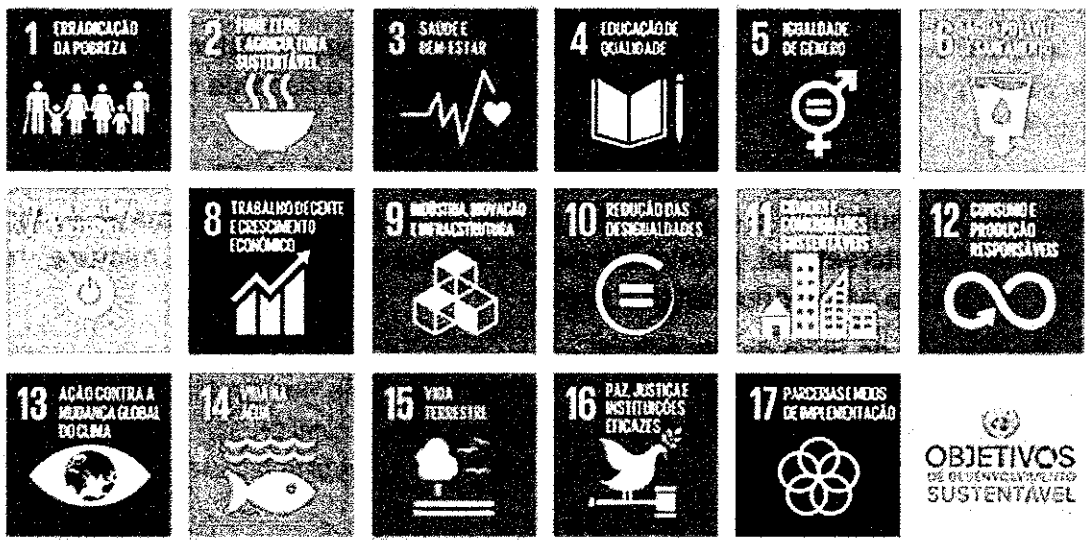


Figura 2. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável propostos pela ONU (ONU Brasil, 2017).

Ao tratar de eventos extremos como secas e enchentes, a Segurança Hídrica está alinhada ao Marco de Sendai (2015), cujo objetivo é *prevenir novos riscos de desastres e reduzir os riscos de desastres existentes, através da implementação medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais integradas e inclusivas que previnam e reduzam a exposição a perigos e a vulnerabilidade a desastres, aumentar a preparação para resposta e recuperação, e, assim, aumentar a resiliência.* Esse Marco vem substituir o de Hyogo, que definiu que a gestão do risco de desastres é destinada a proteger as pessoas e seus bens, saúde, meios de vida e bens de produção, bem como seu patrimônio cultural e ambiental, além de promover e proteger todos os direitos humanos, incluindo o direito ao desenvolvimento. A redução do risco de desastres é essencial para alcançar o desenvolvimento sustentável, sendo que o desenvolvimento, o fortalecimento e a implementação de políticas, planos, práticas e mecanismos precisam visar a coerência, conforme necessário, entre as agendas de desenvolvimento sustentável e crescimento, segurança alimentar, saúde e segurança, mudanças e variabilidade climática, gestão ambiental e redução de risco de desastres.

O Marco de Sendai estabelece sete metas globais:

a) Reduzir substancialmente a mortalidade global por desastres até 2030, com o objetivo de reduzir a média de mortalidade global por 100.000 habitantes entre 2020-2030, em comparação com 2005-2015;
b) Reduzir substancialmente o número de pessoas afetadas em todo o mundo até 2030, com o objetivo de reduzir a média global por 100.000 habitantes entre 2020-2030, em comparação com 2005-2015;
c) Reduzir as perdas econômicas diretas por desastres em relação ao PIB global até 2030;
d) Reduzir substancialmente os danos causados por desastres em infraestrutura básica e a interrupção de serviços básicos, como unidades de saúde e educação, inclusive por meio do aumento de sua resiliência até 2030;
e) Aumentar substancialmente o número de países com estratégias nacionais e locais de redução do risco de desastres até 2020;

f) Intensificar substancialmente a cooperação internacional com os países em desenvolvimento por meio de apoio adequado e sustentável para complementar suas ações nacionais para a implementação deste quadro até 2030;
g) Aumentar substancialmente a disponibilidade e o acesso a sistemas de alerta precoce para vários perigos e as informações e avaliações sobre o risco de desastres para o povo até 2030.

Considerando a experiência adquirida com a implementação do Marco de Ação de Hyogo e buscando o resultado e o objetivo esperados, há necessidade de uma ação focada nos âmbitos intra e intersetorial, promovida pelos Estados nos níveis local, nacional, regional e global, nas quatro áreas prioritárias a seguir:

1. Compreensão do risco de desastres;
2. Fortalecimento da governança para gerenciar o risco de desastres;
3. Investimento na redução do risco de desastres para a resiliência;
4. Melhoria na preparação para desastres a fim de providenciar uma resposta eficaz em recuperação, reabilitação e reconstrução.

1.4. Segurança Hídrica e a Política Nacional de Recursos Hídricos

A segurança hídrica também é o objetivo central da Política Nacional de Recursos Hídricos, a Lei Nº 9.433 de 1997 (BRASIL, 1997). A relação entre o PNSH e o novo Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que está em fase de concepção e deverá vigorar a partir de 2021, também deve ser clara e regulamentada. O próprio Tribunal de Contas da União (TCU) estabelece a necessidade de se analisar a conveniência e a oportunidade de integração PNSH-PNRH, de forma que estes se tornem instrumento agregador dos diversos segmentos da gestão dos recursos hídricos.

De forma simplificada, entende-se que o PNSH e os futuros PESHs são os componentes de obras estratégicas do futuro PNRH, que deverá focar em ações de gestão e no estabelecimento de diretrizes gerais para a organização do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

De forma análoga à organização dos planos de recursos hídricos, assim como o PNSH é voltado para a definição das principais intervenções estruturantes do País, de natureza estratégica e de interesse e abrangência nacional e regional. Eventuais PESHs devem ter foco nas questões de interesse local e estadual e ser parte integrante do Plano Nacional Recursos Hídricos, já previstos na Lei Nº 9433/1997.

As intervenções recomendadas no PNSH também são essenciais para a Política Nacional de Saneamento, uma vez que os *déficits* hídricos de abastecimento humano exigem desde soluções locais para a população dispersa (tais como cisternas, sistemas simplificados de abastecimento, sistemas de dessalinização e barragens subterrâneas) até as obras estratégicas de caráter regional identificadas no PNSH. De forma complementar, o diagnóstico e as alternativas para a garantia da oferta de água de todas as 5.570 sedes municipais do País estão sendo contemplados na atualização do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água, coordenado pela ANA. A base de demandas efetivas (existentes e projetadas) adotada no PNSH pode ser importante insumo na formulação e no desenvolvimento das políti-

cas nacionais de desenvolvimento regional, sendo estratégica a adoção de uma base técnica comum sobre os usos da água.

A interface do PNSH com a política energética do Brasil, por sua vez, deve ser considerada, tendo em vista o caráter essencial dos reservatórios na Matriz Elétrica Brasileira (a geração hidrelétrica é a maior contribuinte em termos de fonte de energia, correspondendo a 64,5 % da energia instalada). Como o foco do PNSH foi na segurança hídrica para atendimento dos usos consuntivos (abastecimento humano e atividades produtivas), em um segundo momento é importante avaliar os reservatórios do setor elétrico (existentes e planejados) sob uma abordagem que integre os aspectos de segurança hídrica e segurança energética.

Exemplo dessa integração é a Resolução ANA Nº 2081/2017 que estabelece faixas de operação dos reservatórios da bacia do rio São Francisco, com base em curvas de segurança de armazenamento. Procedimento análogo foi adotado durante a crise hídrica da BH do rio Paraíba do Sul (ANA, 2017).

Por fim, a Segurança Hídrica está alinhada com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), organização científico-política criada em 1988 no âmbito das Nações Unidas pela iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e da Organização Meteorológica Mundial. A seca de 2015-2017 foi muito significativa em relação ao comportamento médio do Norte-Nordeste brasileiro (**Figura 3**).



Figura 3. Porcentagem de tempo entre 2015 e 2017, medido em períodos de 10 dias consecutivos, nos quais houve sinalização de perdas superiores a 25 % de produção agrícola (Fonte: WMO, 2019).

No parque gerador elétrico brasileiro as novas condições de operação, propostas com base em resoluções da ANA, tiveram também como objetivo atender à necessidade de adaptar o sistema hídrico de reservatórios a um novo referencial hidrometeorológico, reconhecendo a importância dos impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos. No âmbito do PNSH, as considerações de eventuais mudanças climáticas deram-se de forma implícita, utilizando-se os dados mais recentes das variáveis hidroclimatológicas no cálculo dos indicadores de segurança hídrica. Nas futuras atualizações do PNSH, tal consideração poderá ser feita de forma mais explícita, incluindo os resultados das projeções climáticas dos Modelos Climáticos Globais (MCGs).

1.5. Política Nacional de Segurança e outras políticas nacionais

Nos últimos anos, o Estado brasileiro estruturou, na forma de legislação federal, uma série de políticas (**Figura 4**) que estão vinculadas de uma ou outra forma com a Política Nacional de Segurança Hídrica: Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal Nº 9.433/1997); Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Lei Federal Nº 11.346/2006); Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal Nº 11.445/2007); Política Nacional de Mudanças do Clima (Lei Federal Nº 12.187/2009); Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei Federal Nº 12.334/2010); Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei Federal Nº 12.608/2012); Política Nacional de Irrigação (Lei Federal Nº 12.787/2013); além do Plano Nacional de Energia 2030 (MME, 2019).

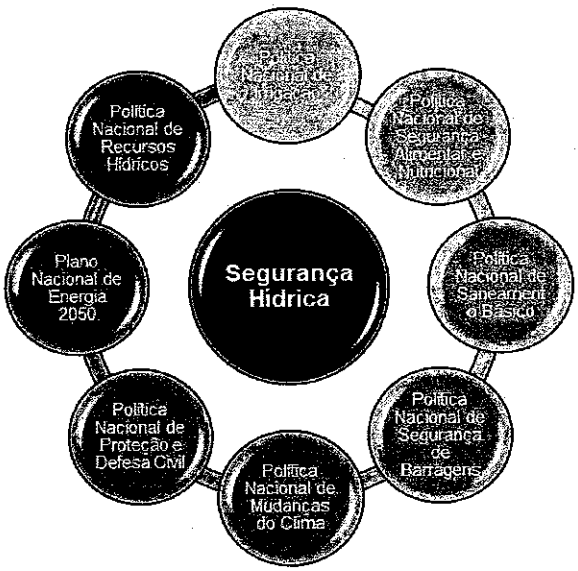


Figura 4. Políticas Nacionais e Plano de Energia e sua relação com a Segurança Hídrica (Consórcio Água e Solo Estudos e Projetos e Encop Engenharia, 2020).

Essas Políticas Nacionais, junto com as políticas e planos estaduais, deverão ser consideradas no desenvolvimento do PESH, tanto para evitar ações concorrentes ou redundantes, como para ampliar a eficiência da aplicação de recursos e os efeitos positivos das inciativas propostas.

1.6. Plano Nacional de Segurança Hídrica

O planejamento de ações para garantir ou elevar a segurança hídrica busca um cenário ideal, no qual a infraestrutura esteja planejada, dimensionada, implantada e gerida adequadamente, atendendo tanto ao equilíbrio entre a oferta e a demanda de água quanto a situações contingenciais, fruto da vulnerabilidade a eventos climáticos extremos. Um Plano de Segurança Hídrica engloba a implantação ou melhoria da infraestrutura hídrica, em conjunto com o aperfeiçoamento da gestão de recursos hídricos (planejamento, controle do uso da água pela outorga, monitoramento quali-quantitativo, operação e manutenção de sistemas hídricos, etc.). Ainda é importante incorporar medidas para gestão de riscos, incluindo a segurança de barragens, em lugar da simples resposta a crises ou a eventos críticos. A **Figura 5** apresenta a relação entre a gestão de risco em recursos hídricos, vulnerabilidades e os objetivos de intervenções.

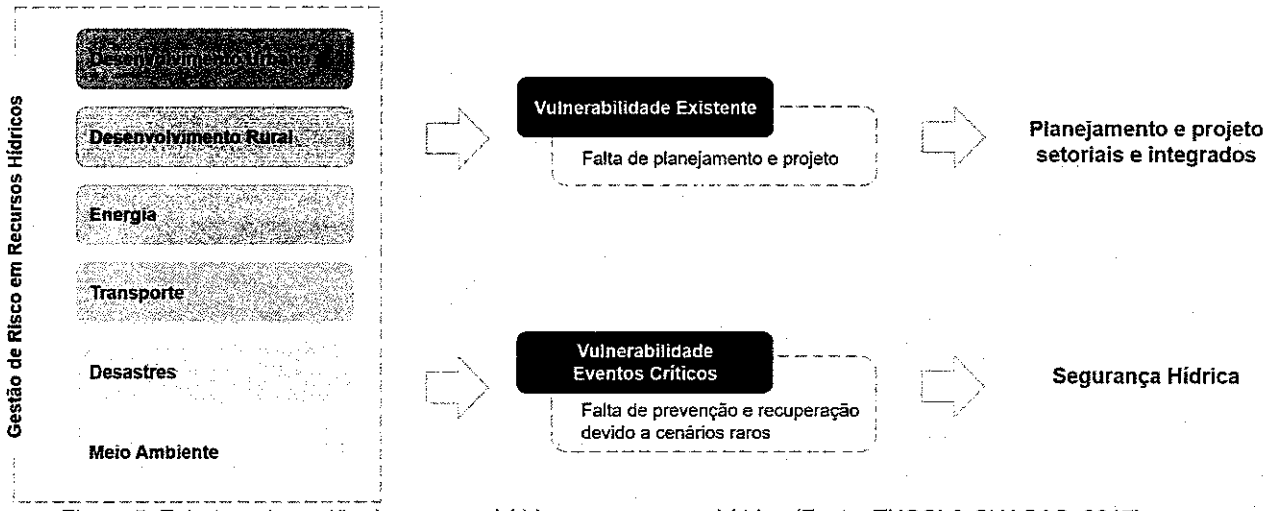


Figura 5. Estrutura de gestão de recursos hídricos e segurança hídrica (Fonte: TUCCI & CHAGAS, 2017).

O Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), lançado em 2019, foi uma realização da Agência Nacional de Águas e do Ministério do Desenvolvimento Regional. O PNSH realizado de forma inédita e inovadora, passa a ser o instrumento fundamental de tomada de decisões nesse tema. A **Figura 6** apresenta a relação entre o documento existente e os novos planos estaduais. Assim, existem intervenções já planejadas no nível federal, de natureza estratégica, abrangência regional e de caráter integrado, que devem ser complementadas com ações de natureza específica, de âmbito local e soluções isoladas. Estas intervenções são agrupadas no Programa de Segurança Hídrica, que reúne os investimentos estratégicos recomendados pelo PNSH para minimização dos riscos associados à escassez de água e ao controle de cheias. O programa é subdividido em três grandes componentes:

– **Componente Estudos e Projetos**, que inclui os investimentos para a elaboração dos projetos (Executivo, Básico e Anteprojeto) das obras recomendadas e dos estudos complementares necessários à confirmação de obras potenciais, contemplando: Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica e Ambiental – EVTEA; estudos de alternativas para aproveitamento de recursos hídricos em áreas complexas, como é o caso das Regiões Metropolitanas, e em áreas de baixo grau de segurança hídrica; e estudos de detalhamento de Planos de Desenvolvimento Regional;

– **Componente Obras**, que abrange os investimentos referentes à execução física das obras recomendadas; e

– **Componente Institucional**: inclui os investimentos estimados para operação e manutenção (O&M) das obras recomendadas, exceto energia elétrica.

Os investimentos dos Componentes "Estudos e Projetos" e "Obras" estão detalhados em fichas-resumo das intervenções propostas. O PSH inclui, também, o planejamento executivo para a sua implementação, materializado em cronogramas físico-financeiros, que se estendem desde o curto prazo até o horizonte do ano de 2035.

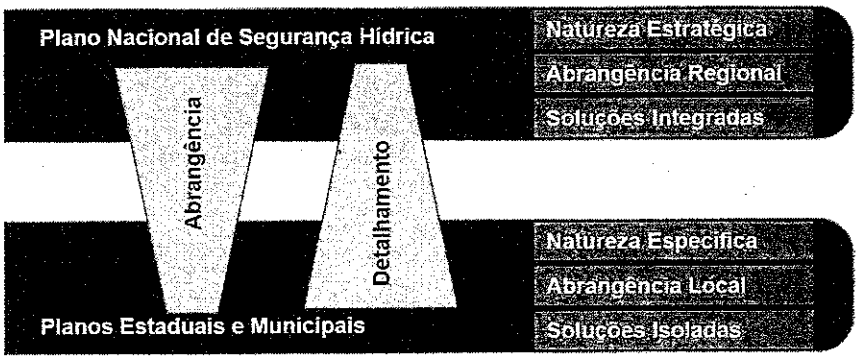


Figura 6. Articulação entre o Plano Nacional e os Planos Estaduais de Segurança Hídrica (PNSH, 2019).

Estas intervenções listadas no PNSH visam reduzir o risco para a população, atividades econômicas e do ambiente. No caso da Bahia, a população atendida com redução de risco é predominantemente relacionada com obras já identificadas (58 %), sendo que uma outra parcela, também significativa (42 %) depende de estudos ou são obras potencialmente interessantes do ponto de vista da segurança hídrica (**Figura 7**). A seleção das intervenções foi resultado de uma análise integrada (**Figura 9**) a partir da avaliação de documentos existentes, reunidos em um inventário de estudos, planos, projetos e obras, em conjunto com uma avaliação da disponibilidade hídrica e um índice de segurança hídrica (**Figura 8**). O cálculo do índice do PNSH utiliza quatro dimensões (humana, econômica, ecossistêmica e resiliência) e dez indicadores. Esses indicadores são realísticos e possíveis de serem obtidos a partir de levantamentos e estudos que contam com metodologias consagradas.

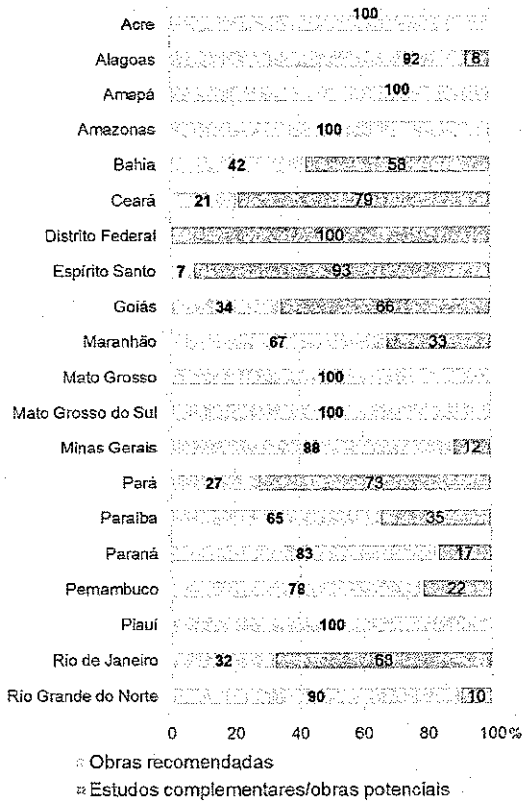


Figura 7. Redução de risco para a população nos estados brasileiros (PNSH, 2019).

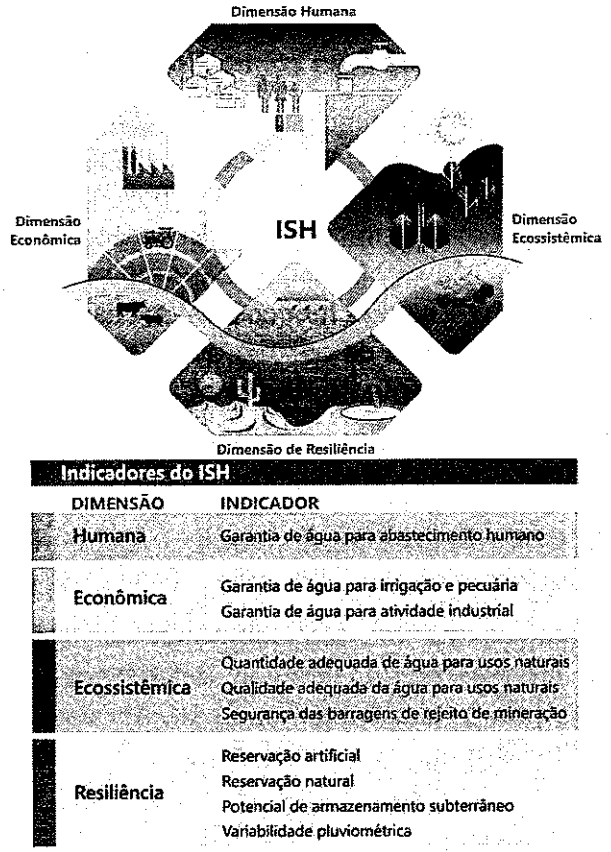


Figura 8. Índice de Segurança Hídrica do PNSH (PNSH, 2019).

Já o inventário de EPPOs adotou um fluxo de análise e classificação que permite distribuir os estudos em cinco grupos (tipologia, *status*, finalidade, características principais e recursos financeiros) e 18 indicadores, o que permite que a consulta dos EPPOs seja organizada de diversas formas e rapidamente (**Figura 9**).

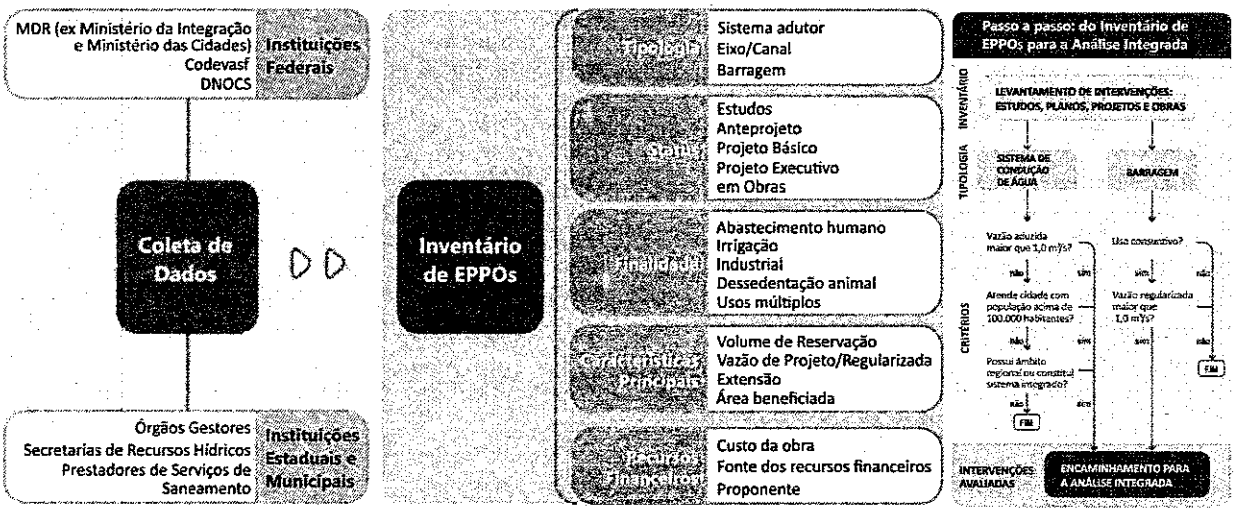


Figura 9. Processo de elaboração do inventário de EPPOs (PNSH, 2019).

Na Bahia, são previstas 16 intervenções, sendo cinco sistemas adutores, duas barragens, três sistemas de integração ou transposição (BH do rio Tocantins) e cinco estudos (**Figura 10**). O rio São Francisco merece destaque no PNSH. Assim como o Projeto de Integração do rio São Francisco, em execução, o PNSH identificou outras obras e propostas de aproveitamento de águas do rio São Francisco (**Figura 11** e **Tabela 1**) cujo objetivo principal é o desenvolvimento regional, caracterizando-se como projetos do tipo orientado pela demanda (*Supply-driven*). Destes, três têm trechos executados ou em obras – Canal do Sertão Alagoano (trechos I a IV), Cinturão das Águas do Ceará (I) e Canal Acauã-Araçagi na Paraíba (I e II). A soma das vazões para atender estas intervenções, somada com a capacidade máxima do Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF, atinge 324,8 m³/s, o que é um valor muito expressivo, dada a baixa segurança hídrica em relação à disponibilidade natural de água e sua dependência do regime de chuvas, especialmente em Minas Gerais. Assim, a transposição do rio Tocantins, com vazão de projeto de 30 m³/s, é uma contribuição importante a ser considerada para reduzir o *déficit* hídrico da região, mesmo que relativamente pequena em relação às novas demandas projetadas (cerca de 10 %). A área irrigável potencial com estas intervenções seria da ordem de 1.400 mil ha, muito superior à área total irrigada na bacia (779 mil ha) contabilizando projetos públicos e privados.

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO

Código	Estudos/Projetos/Obras	Total de Recursos R$ milhões	Investimentos de Curto Prazo					Investimentos de Médio/Longo Prazo						
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030...2035
	BAHIA													
TB-001	Eixo de Transposição Tocantins-São Francisco[1,2]	18,50	18,50											
BA-001	Canal do Sertão Baiano (Eixo Sul)[2]	18,50	18,50											
BA-002	Eixo de Integração Santa Helena-Joanes II	330,97	330,97											
BA-003	Sistema Adutor Pedra do Cavalo (ampliação-3ª Etapa)*	201,84	3,76			198,08								
BA-006	Sistema Adutor Juazeiro-Senhor do Bonfim	678,21	12,62			665,59								
BA-007	Sistema Adutor Feira de Santana (ampliação)	361,47	361,47											
BA-008	Sistema Adutor Vitória da Conquista (ampliação)*	109,14	109,14											
BA-016d/g/h	Sist. Adutor Águas do Sertão - Blocos Nordeste-Sudeste e Centro	79,75	0,74		1,21			77,81						
BA-016e/f	Sistema Adutor Águas do Sertão - Bloco Sudoeste	331,25	15,36			315,89								
BA-031	Barragem Catolé[3]	172,81	172,81											
BA-035	Barragem Rio de Contas*	168,00	1,50		8,25			158,25						
	Estudo de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a RM Salvador: BA-005 - Sistema Adutor Joanes I-ETA Bolandeira	3,00	3,00		**			**						
	Estudo de Alternativas para o Aproveitamento de Recursos Hídricos em Áreas de Baixo Grau de Segurança Hídrica - Margem Esquerda do Rio São Francisco[4]	1,80	1,80											
	Estudo de Alternativas para o Aproveitamento de Recursos Hídricos em Áreas de Baixo Grau de Segurança Hídrica - Bacia Hidrográfica do Rio de Contas	1,80	1,80											
	Estudo de Alternativas para o Aproveitamento de Recursos Hídricos em Áreas de Baixo Grau de Segurança Hídrica - Bacias Hidrográficas dos Rios Pardo e Jequitinhonha[4]	1,80	1,80											
	Estudo de Alternativas para o Aproveitamento de Recursos Hídricos em Áreas de Baixo Grau de Segurança Hídrica - Bacias Hidrográficas Costeiras do Sul da Bahia e do Espírito Santo[5]	1,80	1,80											

* Custo estimado pelo PNSH.
** Os valores dos projetos e obras potenciais não estão indicados em função do grau de incertezas quanto à extensão e horizonte das intervenções.
[1] Eixo de Transposição Tocantins-São Francisco (TB-001) beneficia BA e TO. O valor correspondente ao estudo também é apresentado no cronograma de Tocantins.
[2] O valor correspondente ao estudo é apresentado em todos os estados beneficiados.
[3] Sistema Adutor Vitória da Conquista (BA-008) possui captação na Barragem Catolé (BA-031).
[4] O valor correspondente ao estudo também é apresentado no estado de Minas Gerais, que compartilha com BA essas bacias.
[5] O valor correspondente ao estudo também é apresentado no estado do Espírito Santo.

Figura 10. Intervenções propostas para a Bahia no PNSH (PNSH, 2019).

Tabela 1. Intervenções orientadas pela demanda na bacia do rio São Francisco.

Intervenções do tipo *Supply Driven*	Manancial	Estado beneficiado	Capacidade (m^3/s)	Valor executado (R$ bilhões)	Valor remanescente estimado (R$ bilhões)
Canal do Sertão Pernambuco	Rio São Francisco	PE	71,5	-	1,80
Canal do Xingó	Rio São Francisco	BA/SE	33,0	-	4,15
Canal do Sertão Baiano / Eixo Sul	Rio São Francisco	BA	32,0	-	4,99
Canal de Integração do Sertão Piauiense / Eixo Oeste	Rio São Francisco	PI	30,0	-	ND
Canal do Sertão Alagoano	Rio São Francisco	AL	32,0	1,80	2,50
Ramal Entremontes	Eixo Norte do PISF	PE	25,0	-	1,61
Cinturão das Águas do Ceará – CAC	Eixo Norte do PISF	CE	30,0	1,07	19,90
Canal Acauã Araçagi / Vertentes Litorâneas	Eixo Leste do PISF	PB	10,0	0,54	0,56

Nota: (PISF) Projeto de Integração do Rio São Francisco.
Fonte: PNSH (2019).

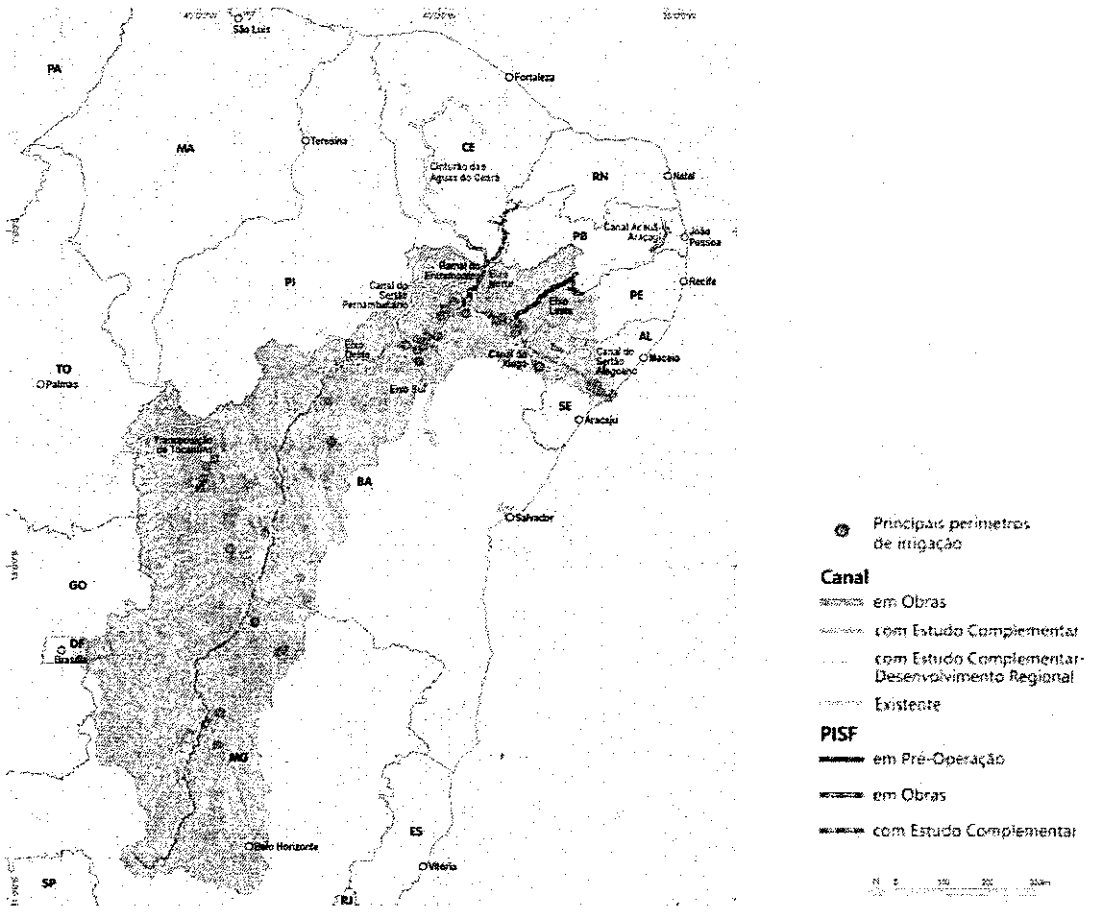


Figura 11. Bacia do rio São Francisco e intervenções propostas no PNSH (PNSH, 2019).

A seca histórica iniciada em 2012 levou a uma redução do volume útil armazenado na bacia, que chegou a ficar abaixo de 10 % do volume útil total, exigindo uma alteração da gestão entre a oferta e a demanda. No final de 2018, os reservatórios estavam em apenas 25 % da sua capacidade.

No PPA 2020-2023 do Governo da Bahia (BAHIA, 2019), destaca-se que o cenário de crise hídrica e de aumento da demanda por água, notadamente na região semiárida, a preocupação com as questões hídricas se configura como importante elemento para garantir a segurança das populações, a viabilidade das atividades econômicas que dependem de água e para mediar com justiça os conflitos sociais e entre setores econômicos.

Expandir o acesso à água para o meio rural com qualidade e em quantidades adequadas, garantindo segurança hídrica para os momentos conjunturais críticos e projetando para o futuro sustentabilidade para todos os biomas do Estado, é importante diretriz para o próximo quadriênio. Com foco no aproveitamento dos recursos hídricos, indicam-se projetos e obras para aproveitamento dos mananciais de superfície e subterrâneos, e a ampliação da oferta de água nas regiões onde a demanda é maior que a oferta. É importante ainda perceber a convivência com o semiárido como um importante aliado na melhoria da qualidade de vida das populações residentes na região, onde o regime de precipitação pluviométrica tem uma distribuição irregular de chuvas ao longo do ano. Assim, trabalhar para que a população rural, sobretudo na agricultura familiar, tenha acesso à água também para a produção e

dessedentação animal com o uso de tecnologias sociais constitui uma das prioridades de governo.

O Programa Recursos Hídricos do PPA tem como objetivo promover a segurança hídrica por meio da gestão integrada dos recursos hídricos e da ampliação da infraestrutura hídrica, garantindo o acesso à água com qualidade e em quantidade adequadas para os usos múltiplos e ampliando a infraestrutura e elevando o atendimento dos serviços de esgotamento sanitário, já adotando uma terminologia que vem ao encontro do futuro Plano Estadual.

No entanto, deve-se ressaltar que a bacia do São Francisco é regulada por uma série de barramentos, sendo que para a segurança hídrica da Bahia só não há interesse na UHE Xingó (**Figura 12**). Assim, a disponibilidade de água para usos na Bahia dependerá de regras de alocação que envolvem múltiplos atores, tanto institucionais, como setoriais. De acordo com a Resolução CBHSF Nº 08/2004, o limite de consumo médio na bacia é de 360 m³/s, o que estabelece um condicionante importante para a expansão de retiradas de água na bacia.

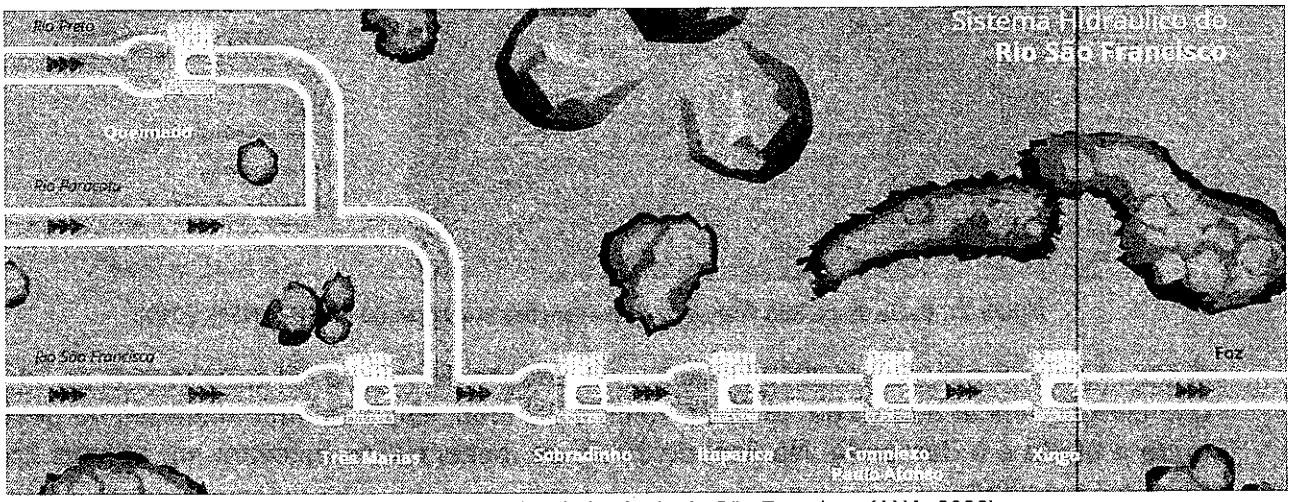


Figura 12. Sistema hidráulico da bacia do rio São Francisco (ANA, 2020).

Em agosto de 2016, houve a apresentação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (PRHBSF) – Atualização 2016-2025, que apresenta uma série de estudos que concorrem para a execução do presente PESH: diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos, balanço entre disponibilidade e demandas futuras, metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade, medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos e propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso. Destaca-se o Caderno de Investimentos, com 35 atividades distribuídas em seis eixos de atuação:

- Governança e mobilização social (8 atividades);
- Qualidade da água e saneamento (10);
- Quantidade de água e usos múltiplos (9);
- Sustentabilidade hídrica do Semiárido (3);
- Biodiversidade e requalificação ambiental (5);
- Uso da terra e segurança de barragens (2).

Para cada atividade, o PRHBSF apresenta uma ficha descritiva, contendo: designação da atividade, eixo de atuação a que se refere, meta para qual contribui, objetivos da atividade, justificativa, benefícios esperados, abrangência territorial, ações da responsabilidade do CBHSF e de outras entidades, indicadores de monitoramento e metas associadas, entidades intervenientes, instrumentos para implementação, cronograma financeiro, fontes de recursos e modelo para elaboração de Termos de Referência. Essa organização será avaliada na proposição da forma de registro dos EPPOs analisados.

Em relação ao Balanço Hídrico da bacia, o PRHBSF apresenta um quadro com as 34 sub-bacias, das quais 12 estão no território baiano (**Tabela 2**). O balanço apresenta uma confrontação das demandas em relação Q_{95} e em relação ao comportamento modelado da bacia, considerando a existência de reservatórios, produção de energia e sistemas de distribuição de água.

Tabela 2. Balanço hídrico da bacia do rio São Francisco – sub-bacias baianas (2016).

Sub-bacia	Demanda x Q_{95}	Demanda x modelo	Balanço hídrico subterrâneo
Carinhanha		Excelente	Excelente
Paramirim/Sto Onofre/Carn. Dentro	Muito crítica	Excelente	
Corrente		Excelente	Excelente
Alto rio Grande	Muito crítica	Excelente	Excelente
Médio e baixo Grande	Preocupante	Excelente	Excelente
Margem Esquerda Lago Sobradinho	Muito crítica	Muito crítica	Excelente
Verde/Jacaré	Muito crítica	Muito crítica	
Salitre	Muito crítica	Preocupante	
Curaçá	Muito crítica		
Garças	Muito crítica	Muito crítica	
Macururé	Muito crítica	Muito crítica	Excelente
Curituba	Muito crítica	Muito crítica	Excelente

A existência do PRHBSF é um marco importante por já ter explorado vários temas de interesse e ter alocado recursos para a solução alguns problemas relacionados com a Segurança Hídrica em grande parte do território baiano. Além disso, o PRHBSF gerou três cenários para a realização do balanço hídrico: central ou tendencial, consumo mais moderado e maior desenvolvimento. As vazões de retirada variam entre 460 e 786 m³/s para o ano de 2025 a 540 a 1.070 para 2035, de acordo com o cenário. Estes cenários serão avaliados quanto à aplicabilidade para a totalidade do estado, assim como a modelagem utilizada.

1.7. Sistemas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos

A Lei Nº 9.433/1997 implementou a Política Nacional e o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Por essa legislação, são estabelecidos as instâncias e os instrumentos de gestão de recursos hídricos: outorga, enquadramento, planos, sistema de informações e cobrança (**Figura 13**).

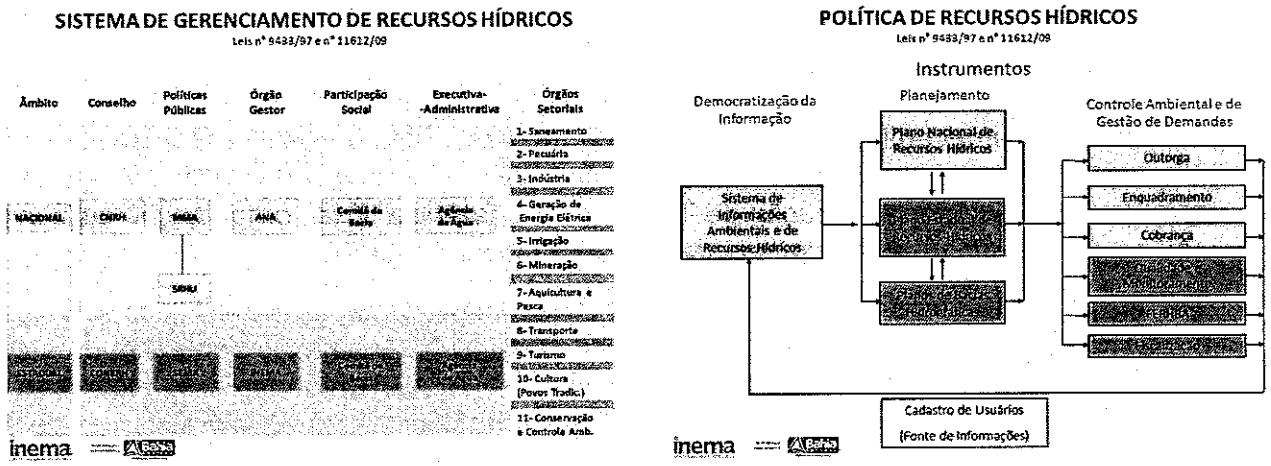


Figura 13. Sistema e instrumentos da Política de Recursos Hídricos (INEMA/DIRAG/CORHI, 2013).

A bacia hidrográfica é a unidade territorial básica de gestão de recursos hídricos de acordo com a Lei Nº 9.433/1997. Pela legislação brasileira, existe uma dupla dominialidade de recursos hídricos superficiais, mais a dominialidade estadual das águas subterrâneas. O território do estado baiano encontra-se inserido em duas Regiões Hidrográficas Nacionais: a do Atlântico Leste e a do Rio São Francisco. Nesta última, duas bacias devem ser gerenciadas em parceria com o Estado de Minas Gerais (Rios Carinhanha e Verde Grande) e uma com Sergipe (Rio do Tará). Na Região Atlântico Leste, as bacias compartilhadas são as bacias do Rio Real e Vaza Barris (com Sergipe), dos Rios Jequitinhonha e Pardo (com Minas Gerais), e do Riacho Doce (com o Espírito Santo). Nestas bacias, a aplicação dos instrumentos no curso d'água principal são de competência da ANA e a definição dos critérios de outorga, da proposta de enquadramento e do plano de bacia são atribuições do comitê federal, se existir. As bacias de domínio estadual foram divididas ou agrupadas em RPGA pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (PERH), lançado em 2005, aprovado pela Resolução CONERH Nº 01/2005. A partir disso, a gestão dos recursos hídricos estaduais passa a ser executada com base em 17 (dezessete) unidades de gestão, denominadas de Regiões de Planejamento e Gestão das Águas. Em 2009, com a Resolução CONERH nº 43, é publicada uma nova divisão hidrográfica da Bahia, aumentando de 17 para 26 RPGAs. Posteriormente, a Resolução Nº 88/2012 alterou a configuração das Regiões e diminuiu uma RPGA (passando de 26 para 25), ao incluir as sub-bacias dos Riachos da Serra Dourada e Brejo Velho na XXIII RPGA. Destas, 15 têm comitês instalados (das quais 15 têm comitês instalados (**Figura 14**, **Tabela 3** e **Tabela 4**).

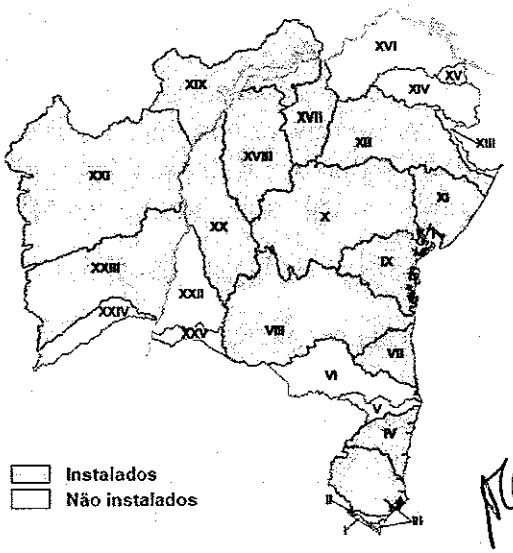


Figura 14. RPGAs da Bahia (INEMA, 2014).

Tabela 3. RPGAs com comitês instalados.

RPGA / Bacias Hidrográficas	Comitê de Bacia Hidrográfica	Área (km²)
Região Atlântico Leste		
Bacias de domínio estadual		
III – Rios Peruípe, Itanhém e Jucuruçu	III – Peruípe, Itanhém e Jucuruçu	16.161
IV – Rios dos Frades, Buranhém e Santo Antônio	IV – Frades, Buranhém e S. Antônio	11.000
VII – Leste (Rios Cachoeira, Almada e de Una)	VII – Leste	9.507
VII Rio de Contas	II – Contas	55.483
IX – Recôncavo Sul (Rios Jaguaripe, Jequiriçá e das Almas)	IX – Recôncavo Sul	16.990
X – Rio Paraguaçu	X – Paraguaçu	54.877
XI – Recôncavo Norte (Rios Inhambupe, Subaúma, Pojuca e Joanes)	XI – Recôncavo Norte e Inhambupe	18.015
XII – Rio Itapicuru	XII – Itapicuru	38.664
Região São Francisco		
Bacias de gestão compartilhada		
XXV – Rio Verde Grande	XXV – Verde Grande	31.410
Bacias de domínio estadual		
XVII – Rio Salitre	XVII – Salitre	14.136
XVIII – Rios Verde e Jacaré	XVIII – Verde-Jacaré	33.000
XIX – Lago de Sobradinho	XIX – Sobradinho	37.339
XX – Rios Paramirim e Santo Onofre	XX – Paramirim e Santo Onofre	21.952
XXI – Rio Grande	XXIII – Grande	76.630
XXIII – Rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho (Rio Corrente, Riacho do Ramalho)	XXIV – Corrente	34.875

Fonte: INEMA (2014).

Tabela 4. RPGAs sem comitês instalados.

Região Atlântico Leste	Região São Francisco
Bacias de gestão compartilhada	**Bacias de gestão compartilhada**
I – Riacho Doce	XV – Riacho do Tará
II – Rio Mucuri	XXIV – Rio Carinhanha
V – Rio Jequitinhonha	**Bacias de domínio estadual**
VI – Rio Pardo	XVI – Rios Macururé e Curaçá
XIII – Rio Real	XXII – Rio Carnaíba de Dentro (Rios Carnaíba de Dentro, Carnaíba
XIV – Rio Vaza-Barris	de Fora e Curralinho)

Fonte: INEMA (2014).

1.8. Arranjo Institucional

Um cenário favorável de Segurança Hídrica permite melhores condições de saúde, atividades de turismo, diversificação de atividades econômicas, melhoria nas condições ambientais, entre outras, sendo, portanto, um tema transversal. Dentre as 25 Secretarias de Estado da Bahia, várias têm uma relação direta ou indireta com um PESH, considerando que o conceito de Segurança Hídrica pode ser trabalhado com diferentes dimensões caracterizadas por múltiplos indicadores. A Secretaria chave do Plano é a de Infraestrutura Hídrica e Saneamento – SIHS (**Figura 15**).

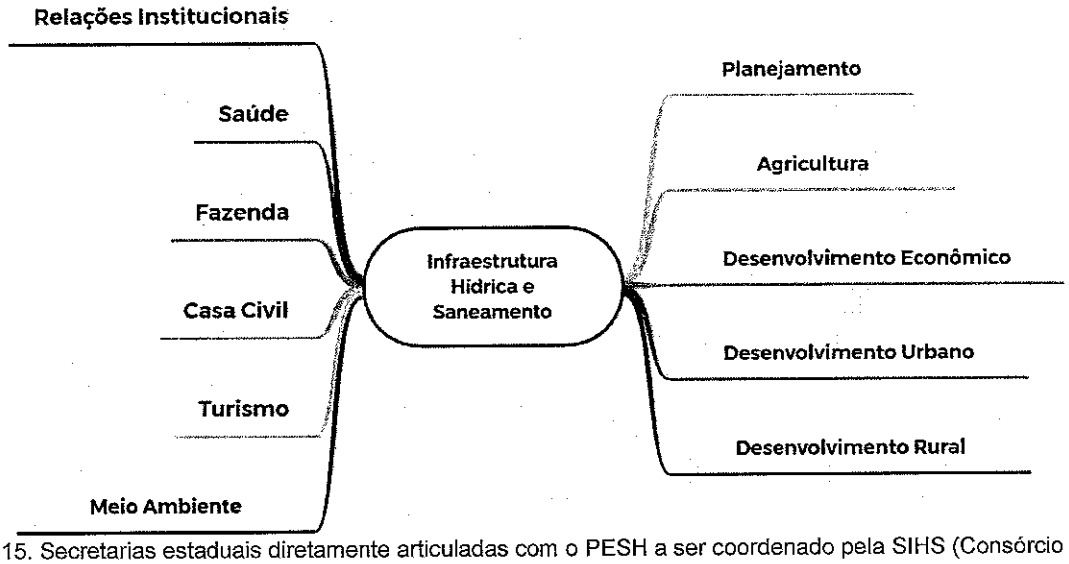


Figura 15. Secretarias estaduais diretamente articuladas com o PESH a ser coordenado pela SIHS (Consórcio Água e Solo Estudos e Projetos e Encop Engenharia, 2020).

Do organograma da SIHS (**Figura 16**), destacam-se a Superintendência de Infraestrutura Hídrica, com suas três diretorias (Revitalização de Bacias, Projetos Estratégicos e Obras Hídricas e Segurança Hídrica) e as empresas públicas EMBASA e CERB como elementos-chave para o desenvolvimento do Plano.

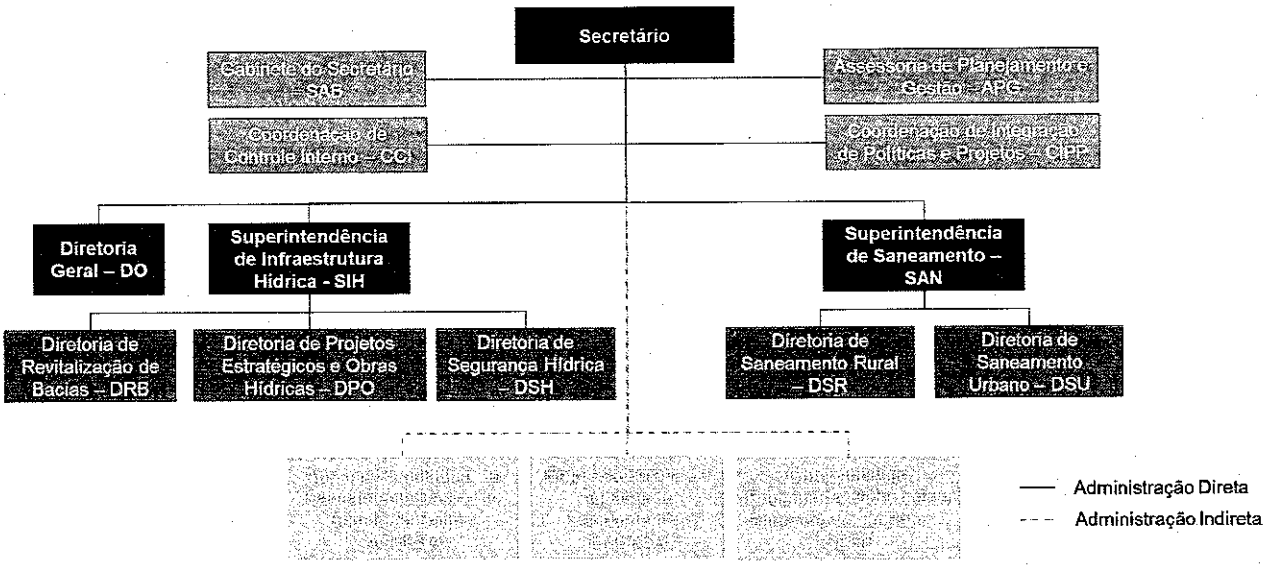


Figura 16. Organograma da SIHS (SIHS, 2016).

A proposta de trabalho por Territórios de Identidade traz consigo a busca por articulação com os municípios e com a Secretaria Estadual de Planejamento. Por outro lado, a temática hídrica regional está vinculada aos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), às Regiões de Planejamento e Gestão de Águas (RPGAs) e a articulação federal com a Agência Nacional de Águas – ANA. Além disso, há articulação com a Defesa Civil e, consequentemente, com Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR. Na articulação com o Governo Federal, destacam-se sete ministérios (**Figura 17**), mas principalmente o MDR, que, além da Defesa Civil e da ANA, possui a Secretaria Nacional de Segurança Hídrica, responsável por projetos como o do rio São Francisco. Nela encontra-se o Departamento de Recursos Hídricos e Revitalização de Bacias Hidrográficas.

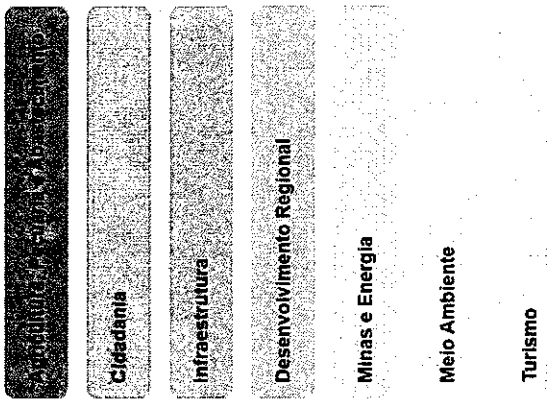


Figura 17. Principais Ministérios vinculados à Segurança Hídrica.

A CERB é a executora do Componente II - Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento Domiciliar do Programa Bahia Produtiva, que conta com recursos do Banco Mundial. Por meio deste componente, são desenvolvidas ações que visam melhorar as condições de saneamento e acesso aos serviços de abastecimento de água em áreas onde houver recursos hidrológicos suficientes identificados, e a implementação do modelo de gestão pré-estabelecido desses serviços por meio da Central de Associações para Manutenção de Sistema de Água (CENTRAL). Atualmente existem três Centrais de Associações Comunitárias na Bahia, nos municípios de Seabra e Jacobina, implantadas há mais de 24 anos e a de Caetité, fundada em 2020, com influência na gestão de sistemas localizados em 49 Municípios do Estado. Atualmente, estão em execução obras de 30 Sistemas de Abastecimento de Água e outros 23 Sistemas estão em processo de licitação, com previsão de mais 30 sistemas, que estão em fase de projeto e cumprimento de critérios de elegibilidade.

De acordo com o Relatório de Atividades 2020 da SIHS (SIHS, 2020), as ações desta Secretaria estão concentradas em dois programas, o PAT – Programa Água para Todos e o Programa Igualdade Racial, Povos e Comunidades Tradicionais. O PAT visa promover a *inovação da gestão estadual do saneamento básico; ampliar a infraestrutura hídrica para a oferta de água de uso múltiplo e sustentável, com qualidade e em quantidade suficiente; ampliar a cobertura de esgotamento sanitário, compreendendo coleta, tratamento e destinação adequados; reestruturar a atividade de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, garantindo a eficiência, a qualidade e o bom atendimento; e implementar ações a partir de pesquisas e estudos técnicos para viabilizar soluções sustentáveis e inovadoras na área de saneamento básico*.

Em termos de gestão, o relatório destaca a criação, pela Lei Complementar Nº 48/2019, das Microrregiões de Saneamento Básico (**Figura 18**), modelo de gestão que viabiliza e amplia as condições para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Além desta nova divisão territorial, a SIHS vem trabalhando na implantação do Portal de Água, sistema integrado de informações georreferenciadas que ampliou suas bases de dados, disponibilizando informações importantes para a área de saneamento e segurança hídrica. Em relação às ações estruturantes, o relatório destaca as construções de barragens, em especial a de Baraúnas, no território Chapada Diamantina, e a de Catolé, que vai atender a demanda do território Sudoeste Baiano.

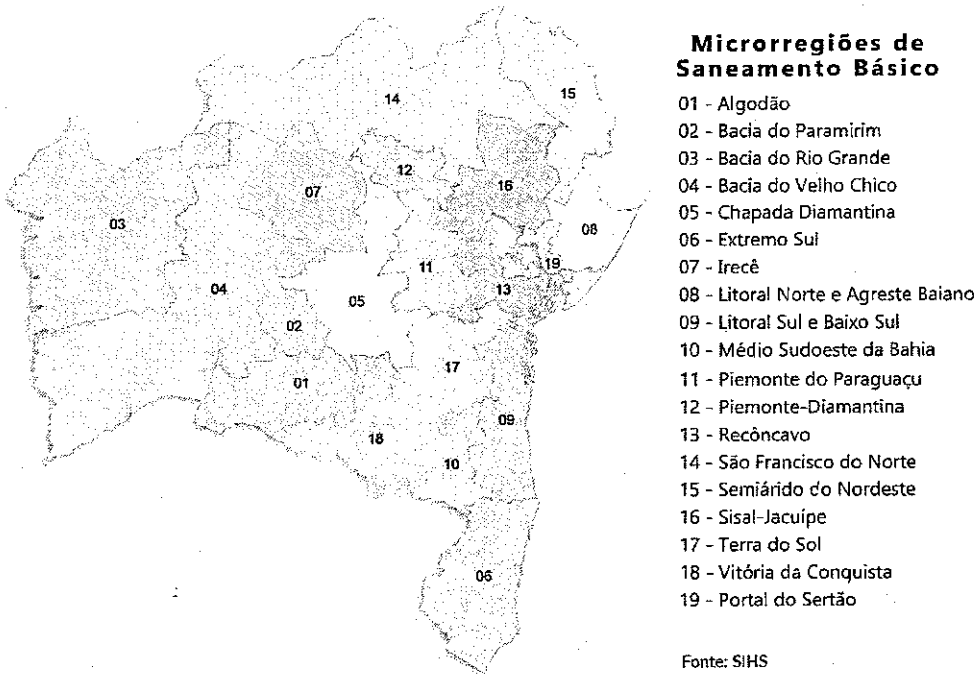


Figura 18. Microrregiões de Saneamento Básico da Bahia - Relatório de Atividades 2020 (SIHS, 2020).

1.9. Territórios de Identidade

Segundo a Secretaria de Planejamento da Bahia, em 2010, os Territórios de Identidade foram reconhecidos como divisão territorial oficial de planejamento das políticas públicas do Estado da Bahia. Com o objetivo de identificar prioridades temáticas definidas a partir da realidade local, possibilitando o desenvolvimento equilibrado e sustentável entre as regiões, o Governo da Bahia passou a reconhecer a existência de 27 Territórios de Identidade (**Figura 19**), constituídos a partir da especificidade de cada região. O território é conceituado como um espaço físico, geograficamente definido, geralmente contínuo, caracterizado por critérios multidimensionais, tais como o ambiente, a economia, a sociedade, a cultura, a política e as instituições, e uma população com grupos sociais relativamente distintos, que se relacionam interna e externamente por meio de processos específicos, onde se pode distinguir um ou mais elementos que indicam identidade, coesão social, cultural e territorial.

Foi realizada a comparação entre os Territórios de Identidade e as RPGAs para verificar a concordância destes dois tipos de unidades de planejamento. Pelo que se observa na **Tabela 5**, existem RPGAs que estão totalmente inseridas em um único Território de Identidade, mas o contrário não ocorre.

Assim, as duas unidades de planejamento deverão ser observadas no desenvolvimento do projeto, pois o balanço hídrico superficial terá coerência com a lógica da bacia. Ou, dito de outra forma, as dimensões humana e econômica (**Figura 8**) são compatíveis com os Territórios de Identidade, mas as dimensões resiliência e ecossistêmica são coerentes com o recorte da bacia, embora, em parte, possam ser discutidas na dimensão do Território.

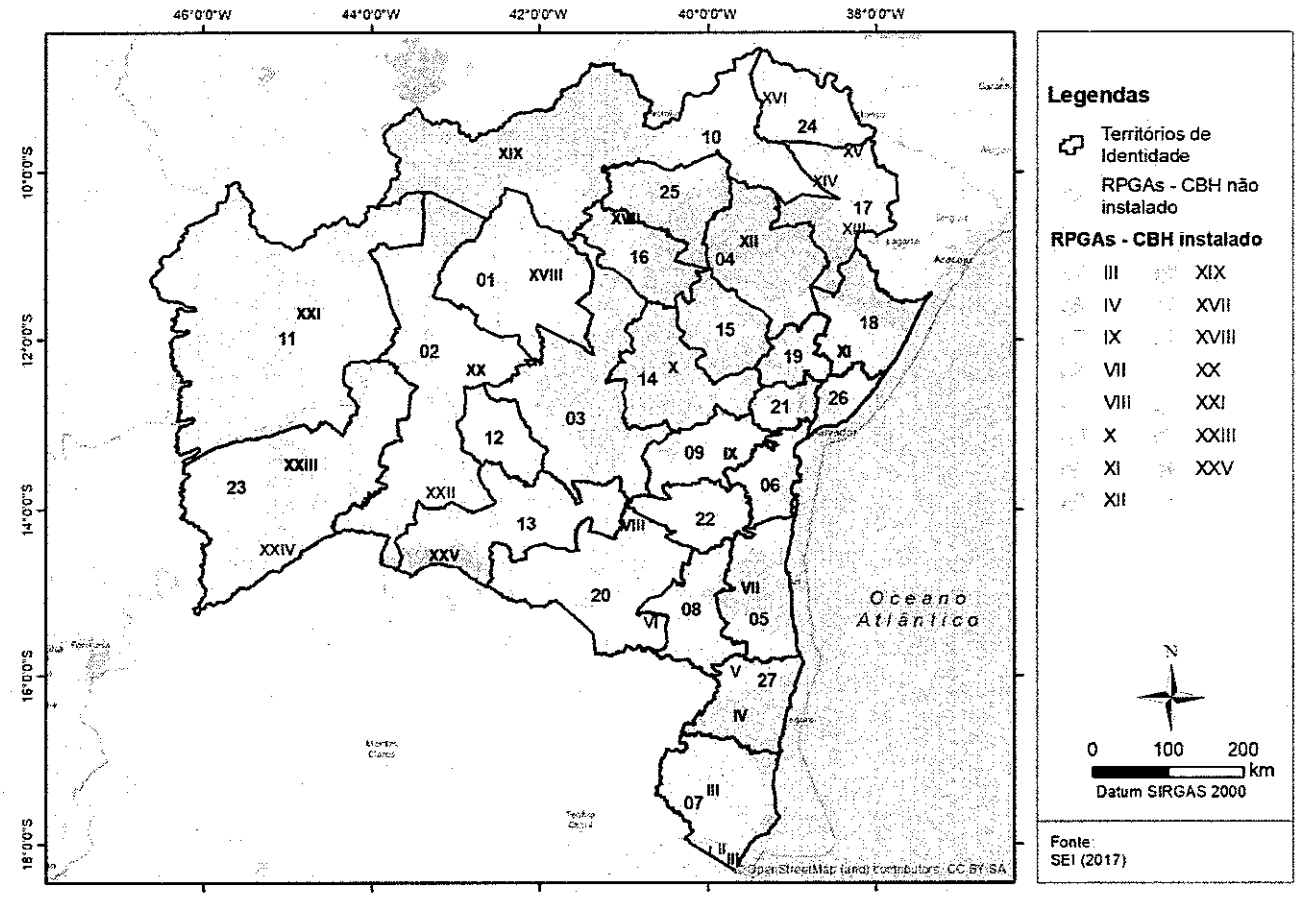


Figura 19. Territórios de Identidade da Bahia (Água e Solo, 2020, adaptado de SEI, 2017).

Tabela 5. Porcentagem das RPGAS nos Territórios de Identidade.

Território de Identidade / RPGAs	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV
1										1%								64%	0%	23%	0%				
2																		2%	10%	36%	11%	63%	18%	10%	
3								11%		34%		0%					8%	12%		10%					
4										4%	7%	44%		1%											
5					0%	16%	88%	5%	3%																8%
6								1%	38%	0%															88%
7	100%	100%	100%	10%																					3%
8					26%	35%	12%	5%																	
9								5%	41%	2%															
10												1%		39%		44%	6%	21%	88%	0%					
11																			2%		87%		7%		
12								1%												26%		0%			
13								23%												5%		37%			
14									3%	31%															
15										19%		2%													
16										1%		11%					45%	1%	0%						
17												14%	44%	60%	77%	1%									
18											47%	12%	56%												
19										5%	20%														
20						46%		33%														0%			
21									12%	3%	4%														
22								17%	3%																
23																					2%		75%	90%	
24														0%	23%	45%									
25												16%		0%		10%	41%		0%						
26									1%		21%														
27			0%	90%	74%	2%																			
CBH			X	X			X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X		X		X

Fonte: Adaptado de INEMA (2014).

1.10. Disponibilidade hídrica superficial

A disponibilidade hídrica superficial média na Bahia possui ampla variabilidade entre as RPGAs, medida com base na vazão específica, variando entre menos do que 0,5 a mais do que 10 l/s.km² (**Figura 20**), coerente pela existência da região semiárida, das vertentes litorâneas e das unidades situadas sobre o aquífero Urucuia.

Em 2012, é finalizado o Balanço Hídrico para a revisão do Plano Estadual de Recursos Hídricos (IICA, 2012), utilizando a divisão em RPGA e uma subdivisão em Unidades de Balanço. O estudo estabelece a relação entre a disponibilidade média e a demanda, possibilitando a avaliação do saldo disponível e do risco de estiagens. O estudo também traz a capacidade de regularização dos reservatórios e as transferências entre RPGAs e entre a Bahia e outros estados. Neste caso, o saldo estadual é positivo e entre as RPGAs, a única com saldo negativo (doadora) é a do rio Paraguaçu. O volume anual de disponibilidade é de 27.801 hm³. Os dados do estudo são apresentados na **Tabela 6** e nos mapas ilustrados na **Figura 21**.

Tabela 6. Disponibilidades hídricas superficiais das RPGAs.

RPGA	$Q_{med.}$ (m³/ano)	$Q_{med.}$ Esp. (mm/ano)	$Q_{90\%}$ (m³/ano)	$Q_{90\%}$ Esp. (mm/ano)	$Q_{reg.}$ (m³/ano)	$Q_{transf.}$ (m³/ano)
I	432.413.852	506,2	143.128.985	167,6	0	0
II	296.524.116	203,5	80.654.560	55,4	0	0
III	5.230.869.080	330,0	1.772.599.927	111,8	0	0
IV	3.150.954.141	299,2	692.124.799	65,7	0	0
V	890.275.769	261,5	294.681.280	86,5	0	0
VI	2.039.446.292	103,9	61.766.245	3,1	25.823.756	1.658.590
VII	3.169.175.954	322,8	94.649.664	9,6	4.784.122	
VIII	3.880.284.711	73,3	567.437.204	10,7	279.288.355	
IX	4.016.325.639	224,8	1.192.681.035	66.8	6.307.200	250.540
X	4.235.791.132	79,6	391.424.954	7,4	2.153.233.873	- 379.425.111
XI	4.268.306.188	273,8	1.236.973.479	79,4	448.703.074	375.018.771
XII	2.200.596.594	51,3	214.077.258	5,0	391.258.666	3.304.061
XIII	377.076.578	98,6	30.166.126	7,9	0	0
XIV	65.533.764	4,7	6.784.761	0,5	50.927.959	510.979
XV	52.257.230	28,2	556.649	0,3	0	75.730
XVI	243.449.940	9,5	11.668.125	0,5	808.470	26.058.774
XVII	43.548.311	3,2	11.453.206	0,8	0	0
XVIII	132.974.049	4,4	21.498.516	0,7	29.030.465	
XIX	109.798.691	2,7	33.547.276	0,8	0	8.557.313
XX	678.264.341	25,3	7.656.381	0,3	42.732.060	3.567.950
XXI	10.265.947.110	126,7	7.598.907.812	93,8	0	0
XXII	258.976.878	20,4	3.210.851	0,3	38.956.676	3.826.660
XXIII	12.159.535.187	209,3	8.683.279.082	149,5	0	939.337
XXIV	1.544.914.147	282,1	1.132.613.328	206,8	0	49.363
XXV	129.010.546	18,1	1.843.694	0,3	0	61.949
Bahia	**59.872.250.242**	**105,9**	**24.285.385.196**	**42,9**	**3.471.854.678**	**44.454.904**

Fonte: IICA (2012).

Buscando o entendimento das disponibilidades, elaborou-se a **Figura 22**. Por ela, verifica-se que a vazão superficial natural é responsável pela grande parte da disponibilidade superficial, sendo que a reservação corresponde a uma oitava parte. Os volumes transferidos (44 hm³) não têm uma expressão significativa para a análise global. Se agregado a este valor a proposta de 30 m³/s da bacia do rio Tocantins (ou 631 hm³/ano, se considerado bombeamento 16 horas por dia e 365 dias ao ano), a disponibilidade total aumentaria para 28.432 hm³ e a importância da transferência no estado cresceria cerca de 15 vezes, passando para 675 hm³ ou 2,4 % do volume anual disponibilizado.

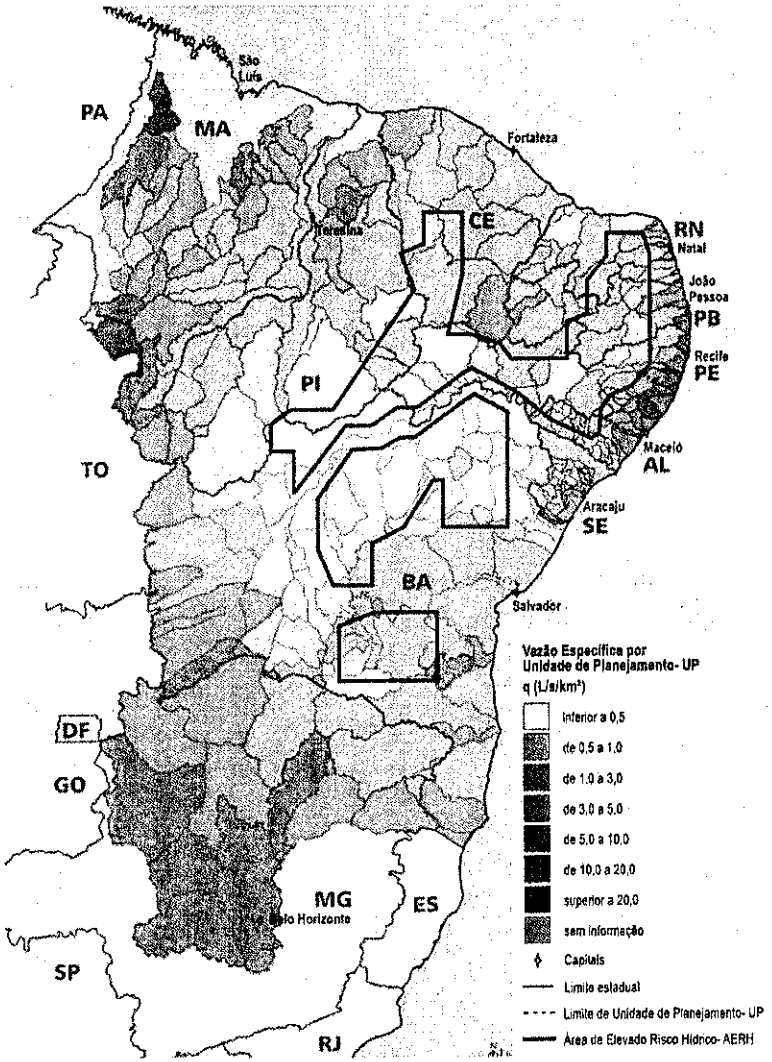


Figura 20. Vazões específicas superficiais médias (CIRILO, 2008).

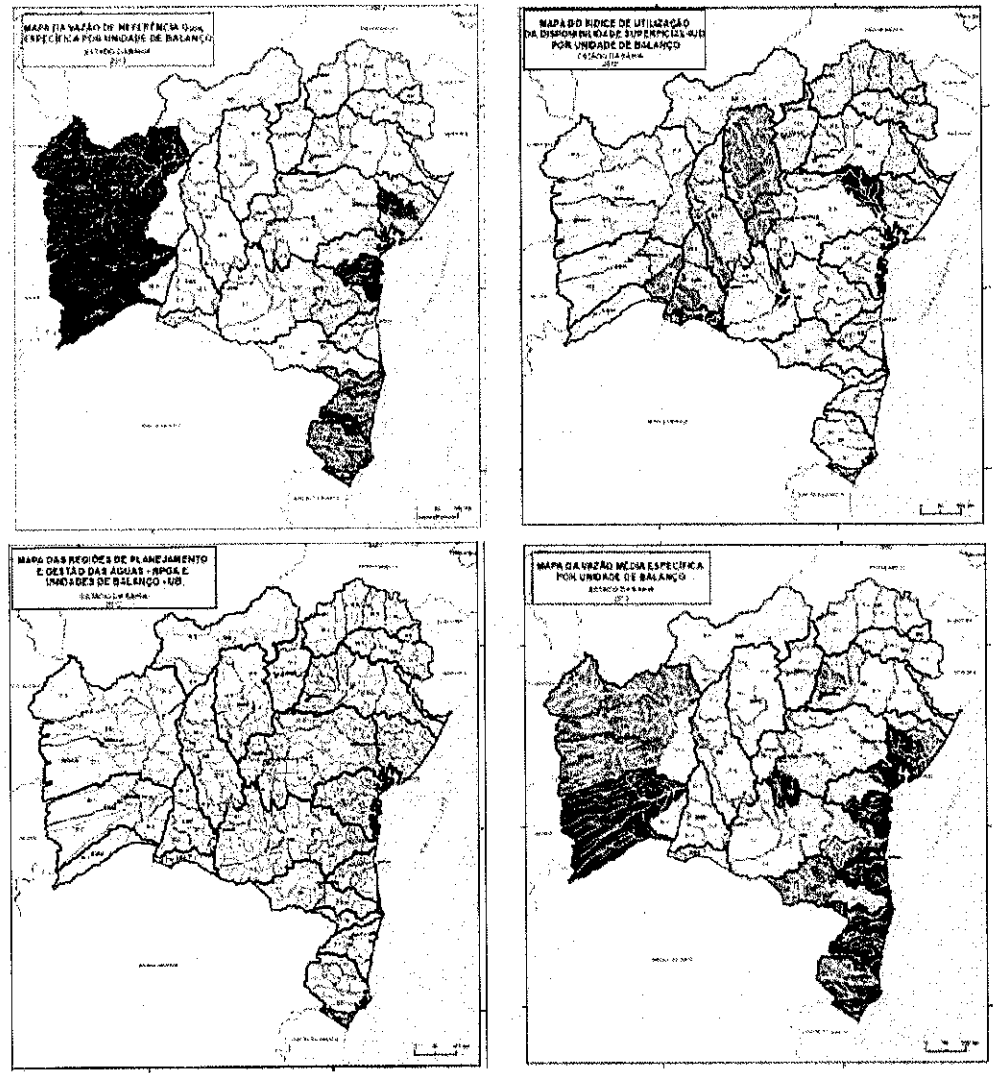


Figura 21. RPGAs e Unidades de Balanço, vazão média específica, vazão de referência (Q_{90}) e índice de utilização das disponibilidades superficiais (IICA, 2012).

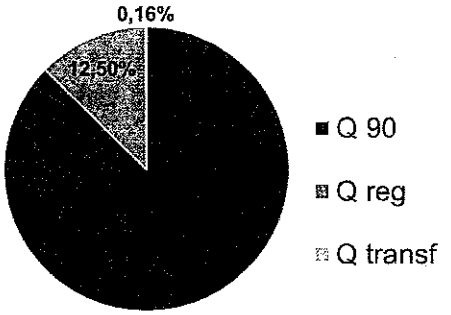


Figura 22. Distribuição relativa das disponibilidades hídricas consolidadas na Bahia (Consórcio Água e Solo e Encop, 2020).

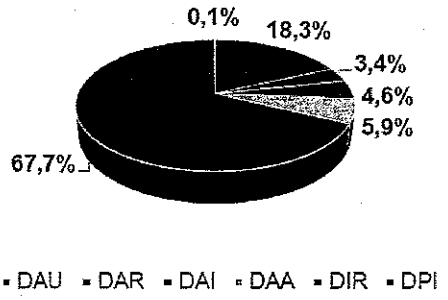


Figura 23. Composição da demanda hídrica do estado da Bahia (Consórcio Água e Solo e Encop, 2020).

Em relação às demandas consuntivas, fez-se a análise da distribuição relativa dos cinco grupos adotados pelo IICA: Demandas Abastecimento Humano Urbano – DAU; Demandas Abastecimento Humano Rural – DAR; Demandas Abastecimento Industrial – DAI; Demandas Abastecimento Animal – DAA; Demandas Irrigação – DIR; e Demandas Piscicultura e Aquicultura – DPI (**Figura 23**). Em termos globais para o estado, a demanda para irrigação corresponde a dois terços do volume anual demandado, seguida da demanda urbana, de abastecimento animal, industrial, rural e da piscicultura e aquicultura, essa com apenas 0,1 %. Ou, dito de outra forma, a dimensão humana corresponde a 24,2 % e a econômica por 75,8 %.

A divisão da demanda por RPGA é apresentada na **Figura 24**, na qual observa-se a grande importância da irrigação nas RPGAs Carinhanha, Corrente, Grande, Verde e Jacaré, Paraguaçu e Riacho Doce. Já o abastecimento urbano é destacável nas RPGAs Recôncavo Norte, Macururé e Curaçá, Leste e Recôncavo Sul. A dessedentação animal é mais expressiva nas RPGAs Jequitinhonha, Tará, Vaza-Barris e Verde Grande.

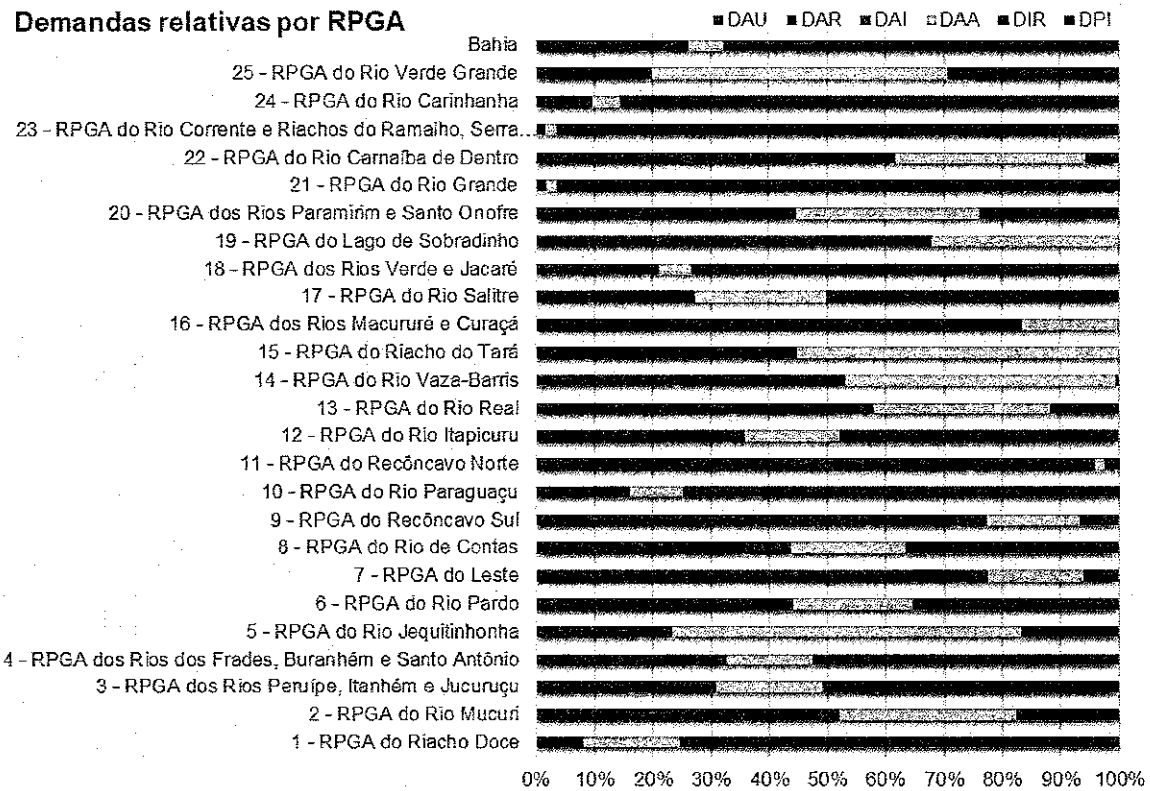


Figura 24. Demandas relativas por RPGA (Consórcio Água e Solo e Encop, 2020).

Avaliando o relatório do IICA a partir dos seus índices, é possível ter uma visão mais clara e imediata da situação encontrada em 2012. O **Quadro 7** foi elaborado a partir da leitura do documento síntese e utiliza uma escala de clores composta de cinco categorias entre a situação mais crítica e a mais favorável.

Quadro 7. Situação das RPGAs a partir de índices de demanda, outorga e disponibilidade.

RPGA	IUP	IUD	IUU	IOR	IOM	IOU	IP	ID	IV
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									
IX									
X									
XI									
XII									
XIII									
XIV									
XV									
XVI									
XVII									
XVIII									
XIX									
XX									
XXI									
XXII									
XXIII									
XXIV									
XXV									

Fonte: IICA (2012).

Desfavorável | Intermediária | Favorável | Muito favorável

Os índices utilizados foram Índice de utilização da potencialidade (IUP), calculado como a razão entre a soma das demandas consuntivas e a vazão média; índice de utilização das disponibilidades (IUD), razão entre a soma das demandas consuntivas e a soma da Q_{90}, a vazão regularizada e a vazão transferida; índice das demandas urbanas (IUU), calculado sobre a disponibilidade descrita acima; índice de outorga em relação à vazão de referência (IOR), no caso a Q_{90}; índice de outorga em relação à vazão média (IOM); índice de outorga das demandas de abastecimento urbano (IOU), razão entre a vazão de outorga para abastecimento urbano e a demanda de abastecimento urbano; índice de potencialidade (IP), relação entre a vazão média e a população; índice de disponibilidade (ID), relação entre a soma da Q_{90}, a vazão regularizada e a vazão transferida e a população; e o índice de variabilidade (IV) do curso d'água, razão entre a soma da Q_{90} e a vazão média.

Pelo **Quadro 7**, observa-se a importância do atual projeto especialmente para as RPGAs localizadas na região semiárida, cuja disponibilidade hídrica apresenta-se aquém do necessário para uma situação de conforto. Para estas RPGAs, os índices IV estão destacados na cor laranja ou vermelha, denotando o alto risco de estiagem. A mesma compreensão pode ser obtida pelo ID, esse já apresentando a situação de elevada demanda frente à vazão de referência.

Quanto à demanda, os índices IUP, IUD e IUU trazem a mesma compreensão, mas já considerando a existência de reservatórios e transferências entre RPGAs. Obviamente,

não permitem avaliar situações localizadas, mas apenas o comportamento consolidado dos elementos. Por estes valores, destacam-se negativamente as RPGAs do rio Salitre, Verde e Jacaré, Pardo, Paramirim e Santo Onofre, Carnaíba de Dentro e Leste. Os índices de outorga devem ser examinados com cuidado, já que é comum haver um sub-registro de usos, bem como erros nas unidades ou referenciamento geográfico da informação.

1.11.Estruturas de reservação hídrica

De acordo com o Relatório de Segurança de Barragens de Mar/2020, existem 382 reservatórios de água que merecem atenção, seja por sua altura, seu volume acumulado ou sua localização. Destes, 47 ainda não foram implantados. Para fins de proposta técnica, estes foram considerados como as obras de reservação de interesse, localizados em rios de domínio estadual. Esta premissa deverá ser revista no início dos trabalhos, a partir de uma avaliação conjunta com a SIHS. Dentre os reservatórios listados, o maior é o de Pedra do Cavalo, que, embora seja uma hidrelétrica, foi classificada como barragem de abastecimento de água. Os reservatórios vinculados ao abastecimento, como finalidade principal, representam 97 % do volume reservado e a irrigação, 1,4 %.

Conforme a **Tabela 8**, as RPGAs VIII, X e XII contêm o maior número de reservatórios. Visualmente, esta distribuição pode ser observada na **Figura 25**. Já a **Figura 26** apresenta o volume armazenado por finalidade principal e por RPGA. Observa-se que a RPGA cuja finalidade de reservação é predominantemente o abastecimento, como V, VII, X, XVIII, XXII e XXV, enquanto que outras, como IV, XXI e XXIII, têm reservação destinada principalmente à irrigação. O volume total reservado pelas barragens outorgadas pelo órgão estadual é de 7.394 hm³, existindo ainda 137 hm³ nas fases de projeto ou desativadas.

Tabela 8. Volume armazenado (hm³) por RPGA e por uso principal declarado.

RPGA	Abastecimento urbano	Aquicultura	Industrial	Irrigação	Recreação	Regularização de vazões	Uso indefinido	CT (hm³)
I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III	0,00	0,00	1,05	1,21	0,00	0,00	0,00	2,25
IV	0,00	0,00	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00	1,98
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VI	34,67	0,00	0,00	1,81	0,60	0,00	0,00	37,08
VII	69,07	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	69,37
VIII	519,20	0,00	2,04	14,19	1,14	0,00	0,10	536,67
IX	22,14	0,00	3,11	0,47	0,00	0,00	0,00	25,72
X	5320,56	0,00	0,00	28,34	0,69	0,07	4,65	5354,32
XI	402,05	0,00	1,98	0,00	6,08	0,00	5,84	415,95
XII	405,79	10,50	1,72	0,00	0,00	0,00	2,75	420,76
XIII	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,19	1,69
XIV	18,17	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,05	18,83
XV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
XVI	9,79	15,22	0,45	7,10	0,00	0,00	0,39	32,95
XVII	7,14	0,00	0,00	16,49	0,00	0,00	0,00	23,63
XVIII	168,14	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	169,04
XIX	0,00	0,00	0,00	19,71	0,00	6,50	0,00	26,21
XX	100,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,26	140,19
XXI	1,44	0,00	0,00	9,64	0,02	0,00	0,00	11,10
XXII	106,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	107,06
XXIII	0,48	0,00	0,00	5,95	0,00	0,00	0,00	6,43
XXIV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
XXV	129,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	129,31

Nota: (CT) Capacidade Total. Fonte: RSB (2019).

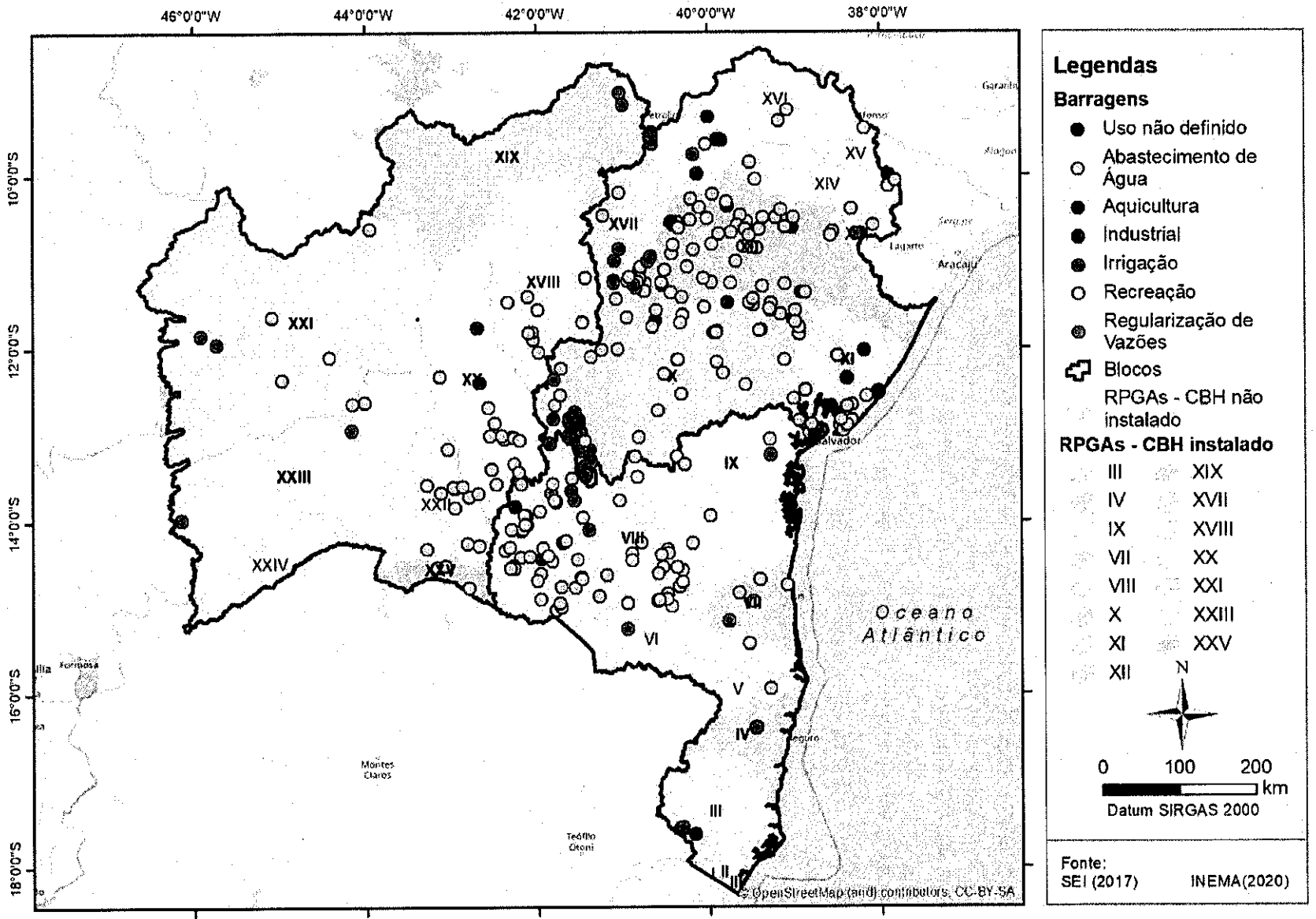


Figura 25. Distribuição dos reservatórios por finalidade principal (Adaptado de SEI, 2017, e INEMA, 2020).

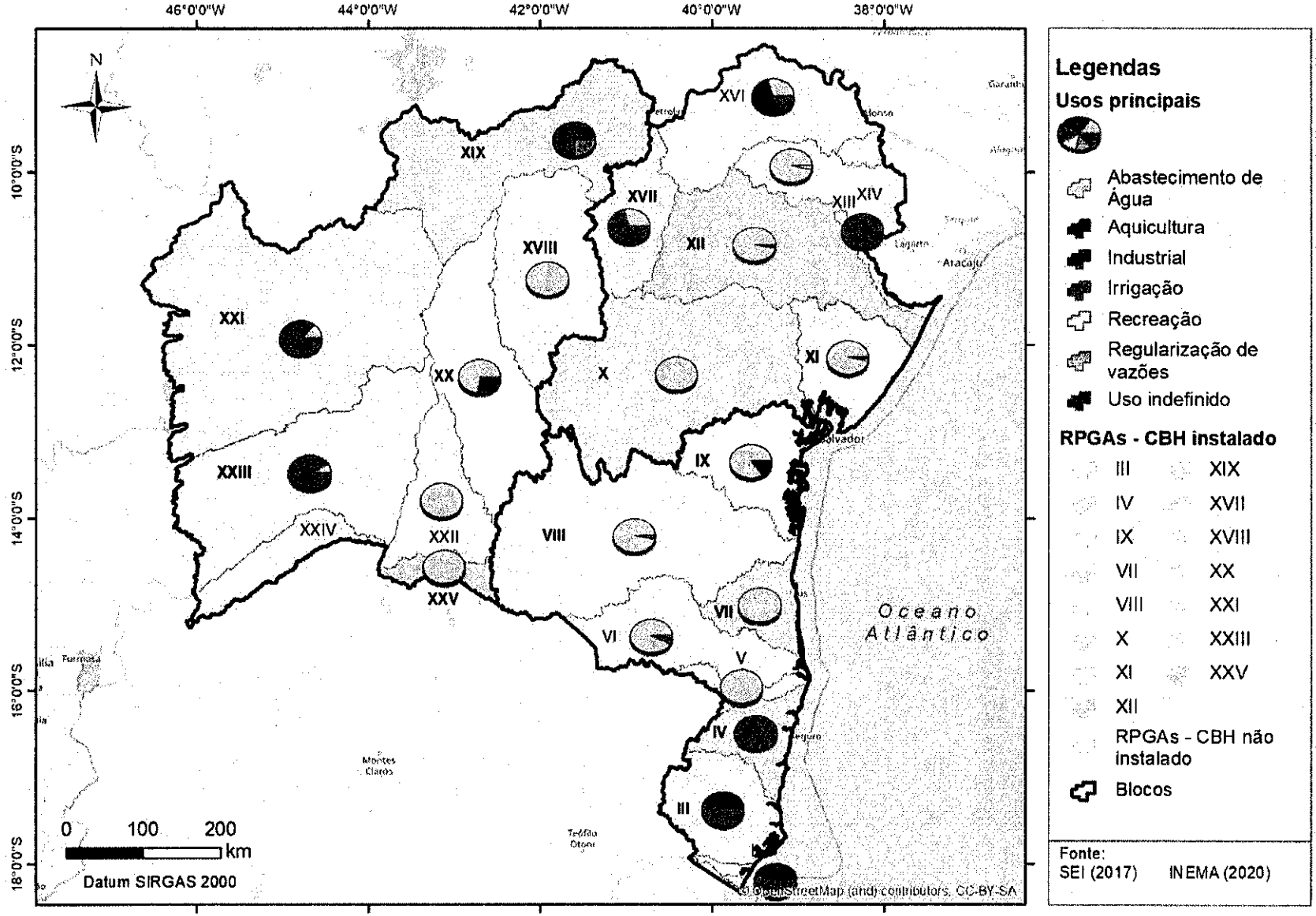


Figura 26. Capacidade armazenada em reservatórios por RPGA (Adaptado de SEI, 2017, e INEMA, 2020).

Dos reservatórios federais, Sobradinho, Itaparica e Pedra são os mais importantes, com 34.117, 10.782 e 10.000 hm³, respectivamente. O volume total outorgado pela ANA soma 66.952 hm³ (**Figura 27**).

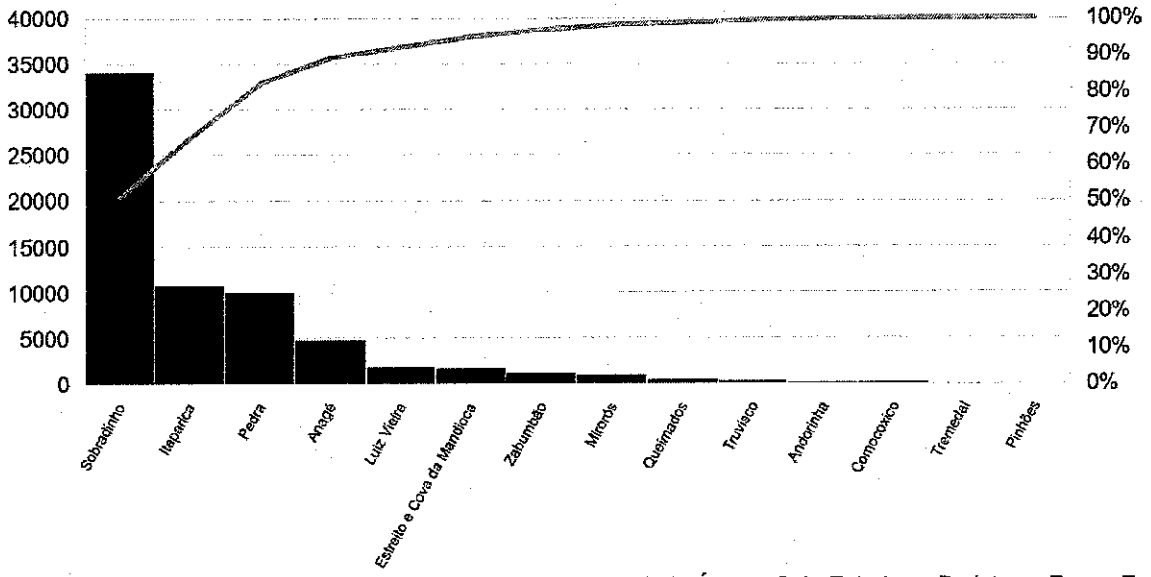
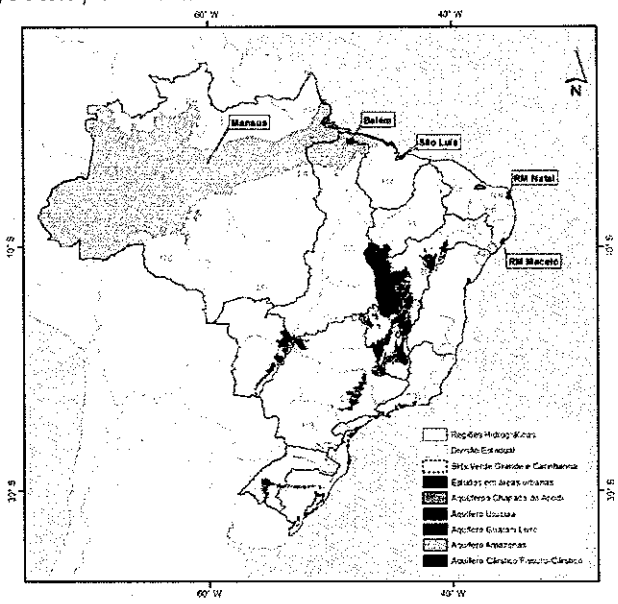


Figura 27. Volume dos reservatórios outorgados pela ANA (Consórcio Água e Solo Estudos e Projetos e Encop Engenharia, 2020).

1.12. Disponibilidade hídrica subterrânea

Considerando a restrição de águas superficiais, torna-se evidente a importância do conhecimento das águas subterrâneas no atendimento da demanda hídrica da Bahia, por muitos anos o sexto maior PIB entre as Unidades da Federação.

Na Bahia, especificamente na região hidrográfica do rio São Francisco, encontram-se dois aquíferos de destaque nacional, o Urucuia e o Cárstico (**Figura 28**), estudados pela ANA dentro das ações do Plano Nacional de Recursos Hídricos, tendo dois projetos piloto de gestão, o Carinhanha e o Verde Grande.



Estudos PNAS/PNRH/ANA

Estudos em aquíferos interestaduais ou transfronteiriços:

- ✓ Aquíferos da Chapada do Apodi;
- ✓ Sistema Aquífero Urucuia (SAU);
- ✓ Estudo da viabilidade do Sistema Aquífero Guarani (SAG);
- ✓ Aquíferos da Prov. Hidrog. do Amazonas;
- ❖ Hidrogeologia dos ambientes Cársticos da Bacia do São Francisco (Finalização);
- ❖ Bacias dos rios Carinhanha e Rio Verde Grande (áreas piloto).

Estudos em áreas urbanas

- ✓ Região Metropolitana de Maceió;
- ✓ Região Metropolitana de Natal;
- ❖ Região Metropolitana de Belém (finalização);
- ❖ Ilha de São Luís;
- ❖ RUPM de Manaus.

✓ Finalizado ❖ Em andamento

Figura 28. Aquíferos estudados pela ANA (ANA, 2018).

O aquífero sedimentar Urucuia é responsável pelo fornecimento de grande parte da água utilizada na irrigação da região oeste, enquanto o Cárstico responde pela irrigação de áreas como Irecê. Entretanto, o primeiro tem águas de ótima qualidade, enquanto o segundo pode apresentar águas impróprias para o consumo humano. A análise da **Figura 29** permite identificar as zonas do Cristalino como áreas de baixa produtividade, sendo que parte deste domínio também apresenta problemas de qualidade. Além destes aquíferos, destacam-se o Tucano e o São Sebastião, na região metropolitana de Salvador.

A possibilidade de explotação destes aquíferos é um risco real, enquanto que a possibilidade de implantação de poços irregulares é alta, retirando a capacidade de controle por parte do Estado.

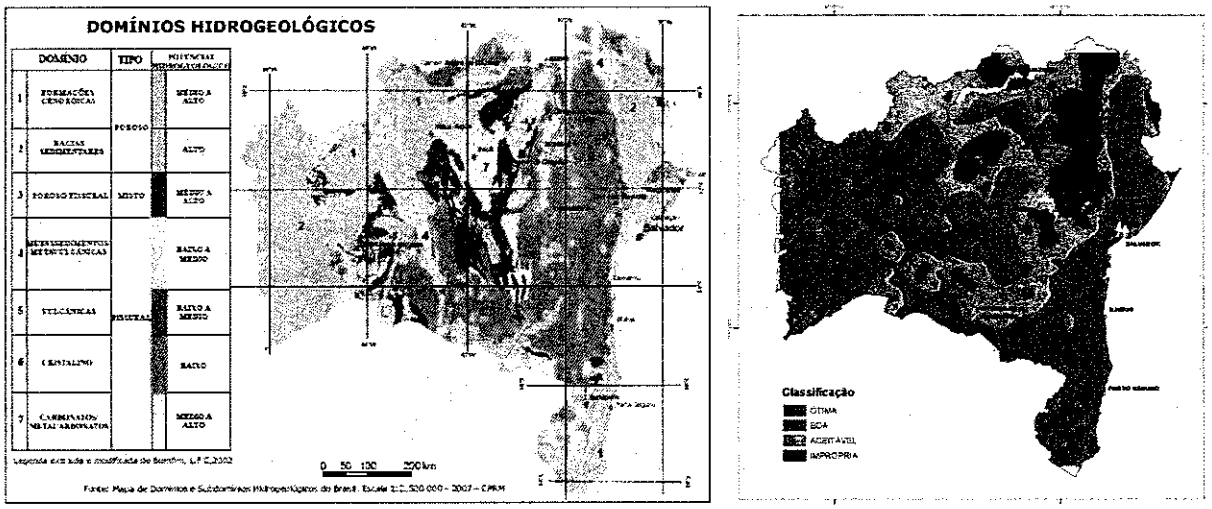


Figura 29. Informações hidrogeológicas do estado da Bahia (CPRM, 2007, e OLIVEIRA *et al.*, 2006).

1.13.Situação do clima nos últimos anos

Conforme o Edital, a última seca foi prolongada, gerando grandes prejuízos e problemas à população e à economia estadual. A análise da **Figura 31** permite comprovar que os Territórios de Identidade localizados na margem direita do São Francisco e, em especial, no sertão baiano, são os mais sujeitos a anomalias negativas de precipitação. A região litorânea do sul da Bahia e a margem esquerda do São Francisco apresentam maiores volumes de precipitação e mais anomalias positivas, o que resulta em menor variabilidade. Dos dezoito anos da série, os anos favoráveis foram 2000, 2004 e 2005. Os anos mais desfavoráveis foram 2001, 2003, 2007, 2008, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2017, o que afeta o índice de segurança hídrica (**Figura 8**) no indicador de resiliência (**Figura 30**).

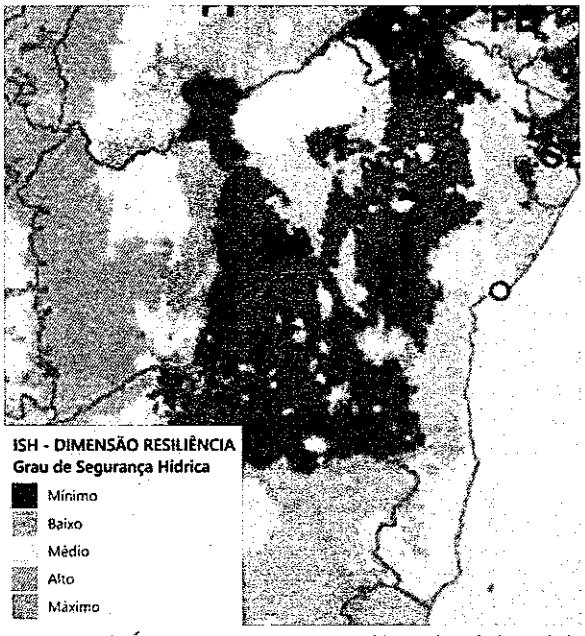
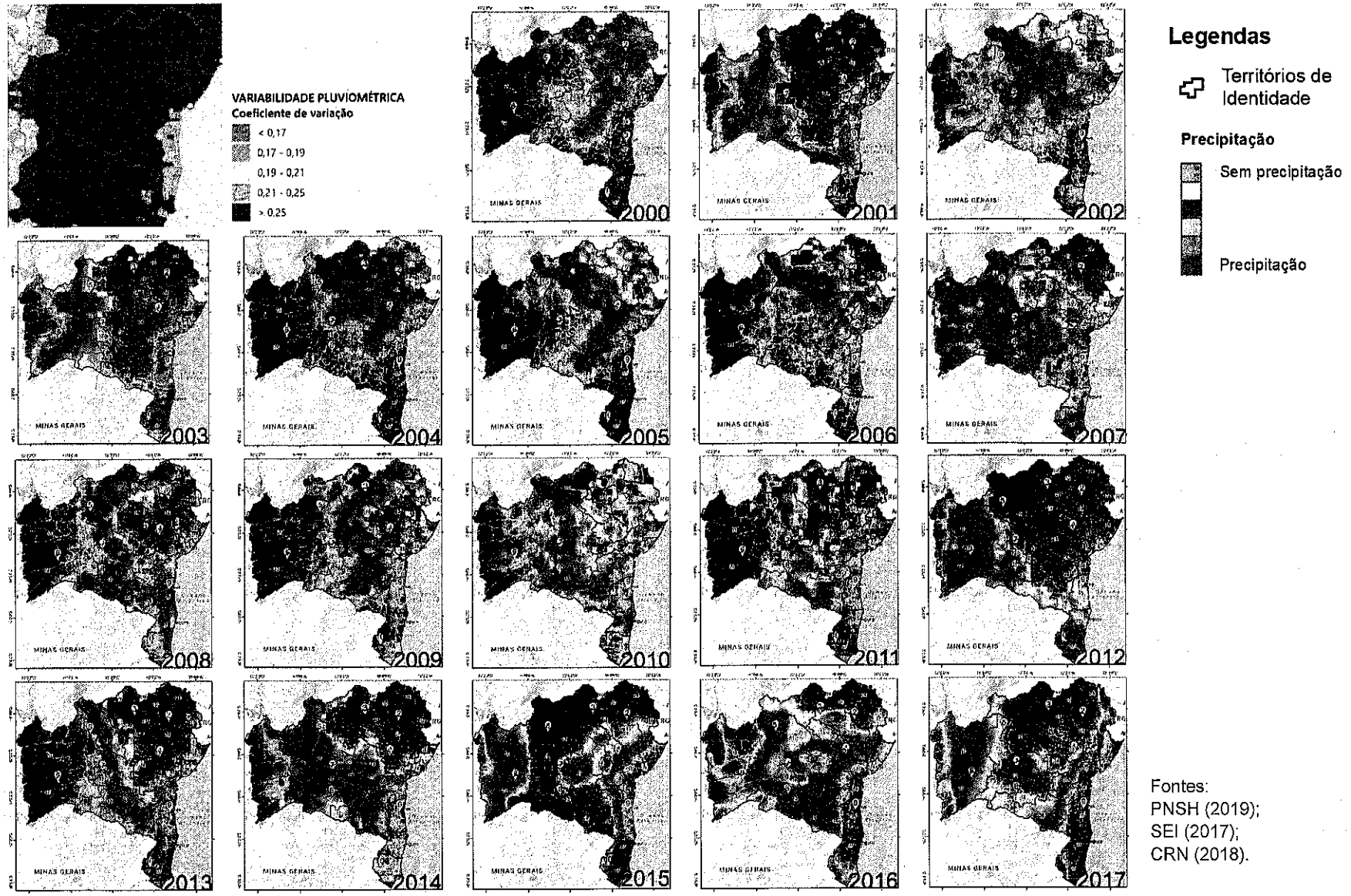


Figura 30. Dimensão resiliência do Índice de Segurança Hídrica (PESH, 2019).



Fontes:
PNSH (2019);
SEI (2017);
CRN (2018).

Figura 31. Variabilidade pluviométrica e anomalia da precipitação – Observatório da Seca, período 2000 a 2017 (PNSH, 2019; SEI, 2017; CRN, 2018).

O Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) determina o IIS – Índice Integrado de Seca para todo o Nordeste e para as regiões mineira e capixaba do Polígono das Secas. O levantamento de novembro de 2019 (**Figura 32**), com base em dados de outubro, mostra a ocorrência de seca em grande parte do território baiano, sendo que a classificação do fenômeno variou de fraca a excepcional (Serra do Ramalho), sendo a seca extrema especialmente concentrada no Vale do São Francisco e na bacia do rio de Contas, nos municípios de Contendas do Sincorá e Ituaçu.

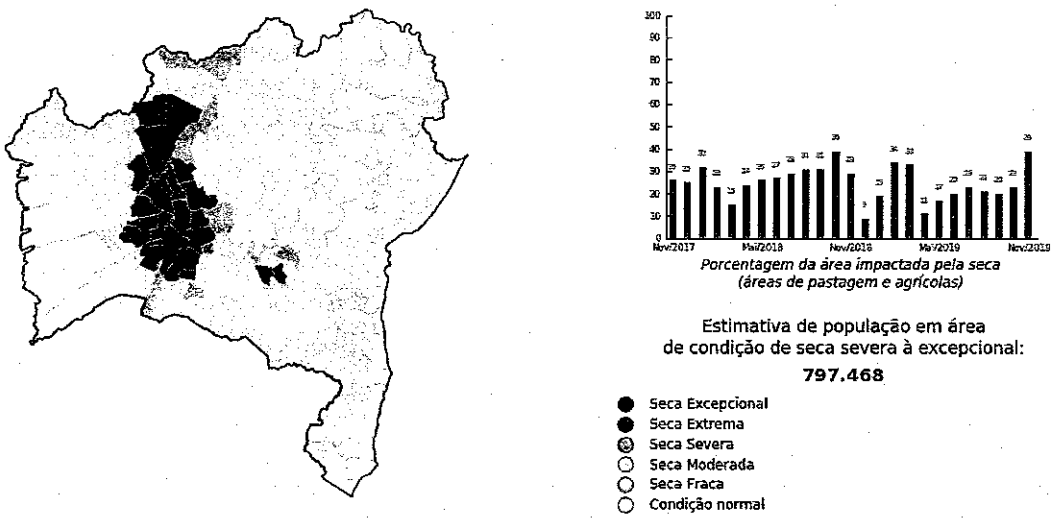


Figura 32. Índice Integrado de Seca para novembro de 2019 (CEMADEN, 2019).

Já o Monitor de Secas da FUNCEME é um processo de acompanhamento regular e periódico da situação da seca no Nordeste, cujos resultados consolidados são divulgados por meio do Mapa do Monitor de Secas. Mensalmente informações sobre a situação de secas são disponibilizadas até o mês anterior, com indicadores que refletem o curto prazo (últimos 3, 4 e 6 meses) e o longo prazo (últimos 12, 18 e 24 meses), indicando a evolução da seca na região. O mapa apresentado na **Figura 33** mostra os impactos de longo prazo da seca na maior parte do território baiano, com intensidade moderada e grave.

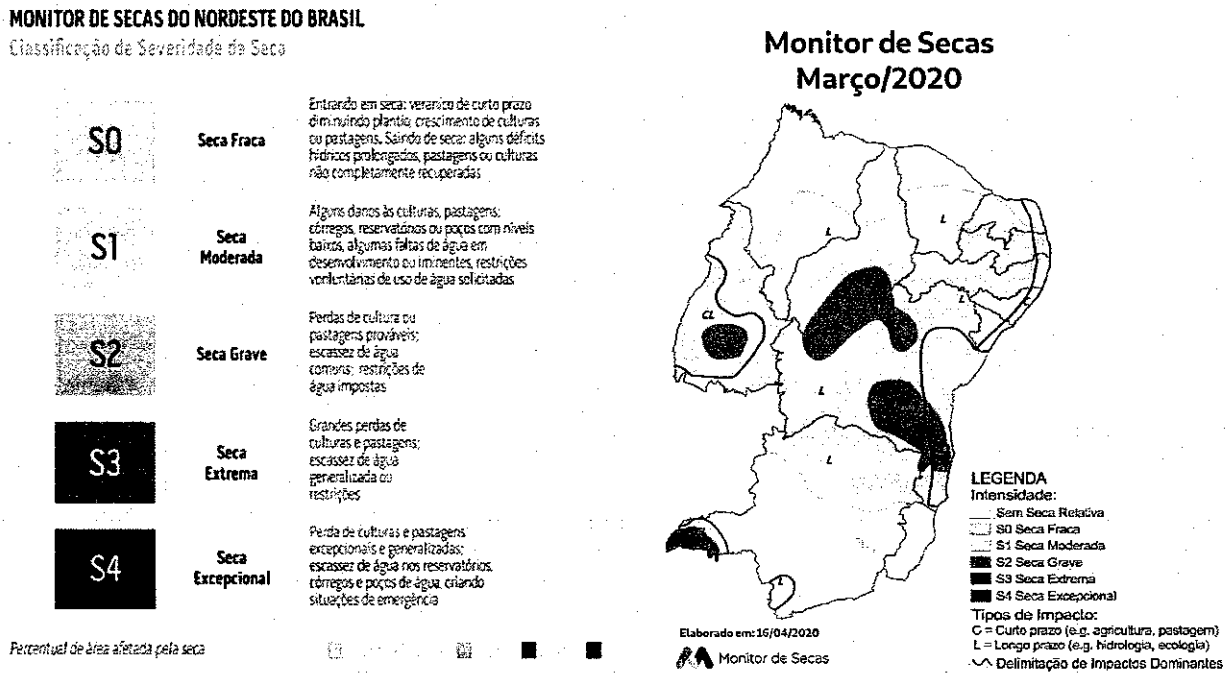


Figura 33. Monitor de secas para março de 2020 (MSNE/FUNCEME, 2020).

1.14.Condições de abastecimento da população

O abastecimento humano é o indicador da dimensão humana do índice de segurança hídrica (**Figura 8**). A situação do abastecimento pode ser avaliada de acordo com os dados constantes no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS. A **Figura 34** apresenta a comparação entre os índices da Bahia, do Nordeste e do Brasil para o ano de 2018. Os índices da Bahia são, em geral, melhores do que a região Nordeste e similares à média brasileira. Destacam-se os índices de medição, tanto macro como micromedição, o que permite um melhor conhecimento da situação real. O atendimento urbano é superior a 90 % na Bahia, assim como o índice de hidrometração. Em relação às paralisações do atendimento (**Figura 35**), destaca-se a maior duração média das paralisações, bem superior às médias nacional e regional.

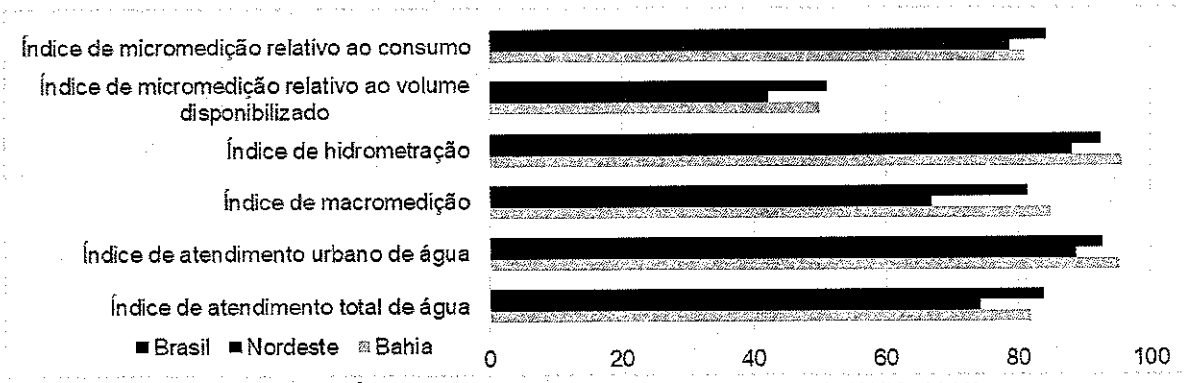


Figura 34. Índices de atendimento e medição de água (%) (SNIS, 2018).

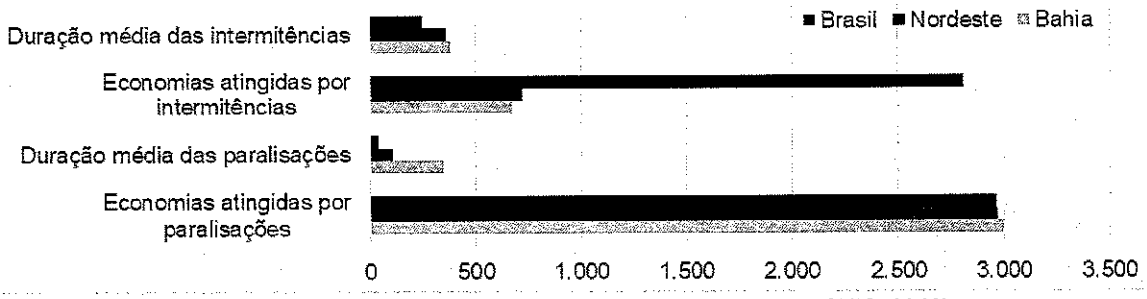


Figura 35. Análise das intermitências (diferentes unidades) (SNIS, 2018).

O padrão de consumo de água (**Figura 36**) na Bahia revela uma situação desfavorável, já que os volumes disponibilizados e de consumo médio são inferiores aos valores regional e nacional. Por fim, destaca-se na análise do SNIS o índice de perdas na distribuição, igual a 37,5 %, que é concordante com a média nacional, sendo possível melhorar esse índice.

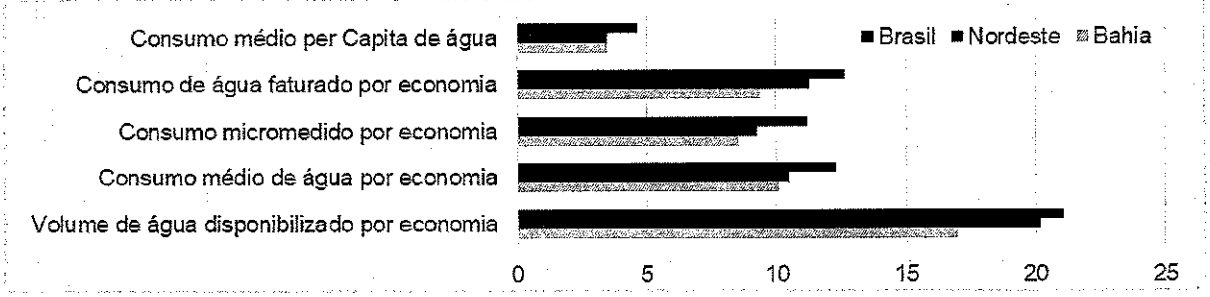


Figura 36. Padrão do consumo de água (m³/mês) (IBGE, 2010a).

Em 2008, o IBGE contabilizou que 272 municípios baianos tinham captação de água superficial, sendo que 44 relataram problemas de poluição das fontes de abastecimento. Outros 43 municípios realizavam captação em poços rasos, sendo 2 contaminado. Por fim, 159 municípios tinham poços profundos, sendo 9 contaminados. No total, 83 municípios não tinham nenhuma captação, 207 municípios tinham uma fonte; 114 municípios tinham 2 fontes e 3 municípios tinham 3 fontes (IBGE, 2010a).

1.15.Demanda para irrigação

O potencial de áreas irrigáveis no Plano Estadual de Irrigação totaliza 1,6 milhões de hectares, com limitação definida pela disponibilidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneos (MORAES, 2001). A agricultura irrigada é expressiva na Bahia, especificamente no Oeste, sobre o aquífero Urucuia, e nas margens do rio São Francisco (**Figura 37**), mas existem áreas irrigadas distribuídas em todas as unidades de planejamento, como na dos rios Paraguaçu (**Figura 38**) e de Contas. Essas áreas respondem pela maior parte da demanda de água do Estado (**Figura 23**).

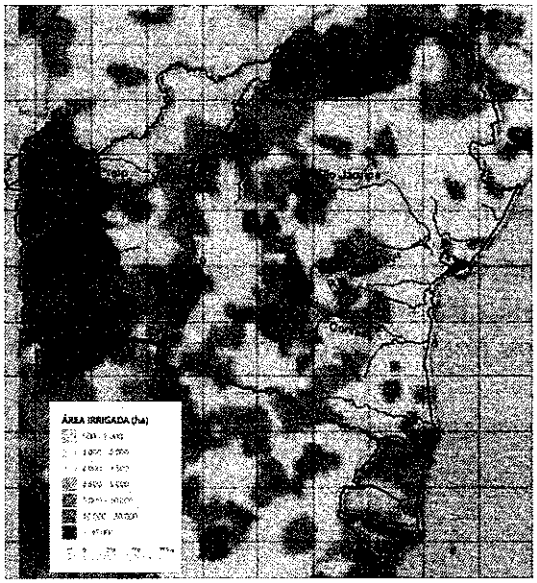


Figura 37. Distribuição das áreas irrigadas (PNSH, 2019).

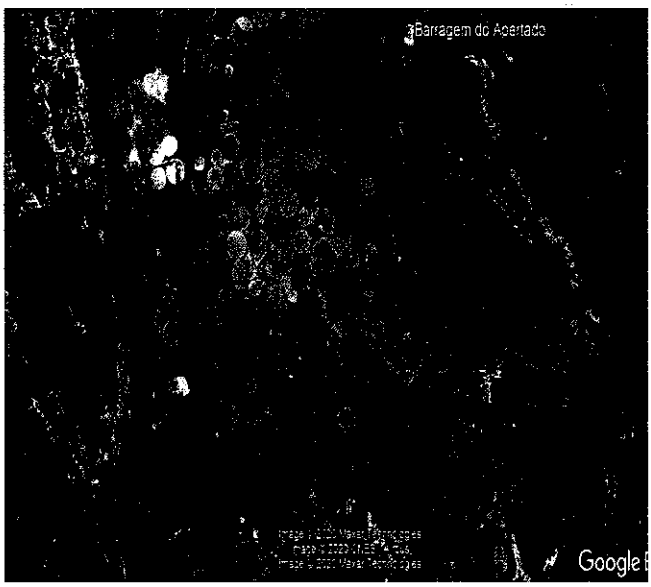


Figura 38. Pivôs Centrais junto à barragem Apertado (Google Earth, 2020).

O **Tabela 9** apresenta a distribuição da irrigação por Territórios de Identidade e por método de irrigação. Em 2017, a Bahia contava com 405.723 hectares irrigados, de acordo com o Censo Agropecuário do IBGE. Destes, a maior parte era de irrigação localizada (47 %) e pivô central (34 %), reconhecidos pela sua maior eficiência frente às outras modalidades (**Figura 39**). Essa informação é importante para dimensionar a possibilidade de redução do consumo da água por troca de método, sendo que os 11 % de área irrigada por métodos superficiais devem ser avaliados cuidadosamente nos Territórios de Identidade e RPGAs com maior criticidade nos índices de disponibilidade e atendimento à demanda apresentados no **Quadro 7**, como é o Sertão do São Francisco.

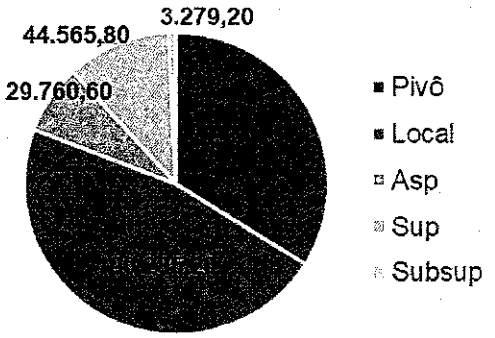


Figura 39. Área irrigada em 2017 (em hectares) (IBGE, 2017).

Tabela 9. Participação Relativa dos Territórios de Identidade na Área Irrigada estadual.

Território de Identidade	Participação sobre total da área irrigada	Participação por método de irrigação				
		Pivô	Localizada	Aspersão	Superfície	Subsuperficial
Bacia do Rio Grande	23,8%	64,7%	1,7%	8,8%	3,4%	1,6%
Sertão do São Francisco	14,9%	0,8%	20,2%	4,4%	42,1%	20,5%
Bacia do Rio Corrente	9,2%	23,3%	0,9%	2,4%	6,0%	8,5%
Sertão Produtivo	6,2%	0,2%	11,5%	4,4%	3,2%	1,2%
Extremo Sul	6,0%	0,1%	8,2%	27,0%	0,7%	3,8%
Costa do Descobrimento	5,9%	0,0%	8,9%	1,1%	14,5%	1,0%
Chapada Diamantina	5,8%	5,1%	7,0%	6,9%	2,3%	5,6%
Irecê	5,6%	0,9%	10,9%	1,0%	1,1%	1,1%

Fonte: IBGE (2017).

1.16.Índice de Segurança Hídrica

Finalizada a análise inicial, apresenta-se na **Figura 40** a situação crítica na margem direita do rio São Francisco, em partes das bacias dos rios de Contas, Paraguaçu, Pardo e Jacuípe. No entanto, essa análise não elimina a necessidade do entendimento dos conflitos pelo uso da água, especialmente entre a produção agrícola irrigada e o abastecimento urbano, encontrados na bacia do rio Utinga e em Parnamirim, junto à barragem do Zabumbão. Seguindo o que ocorre em outros estados do Nordeste, foi implantada a prática de alocação de água de reservatórios. A **Figura 41** apresenta um boletim de acompanhamento da alocação da UHE Pedra, onde energia elétrica, abastecimento urbano, piscicultura, irrigação e uso industrial definem os volumes possíveis de serem retirados.

Ademais, há os conflitos qualitativos, que impedem ou dificultam usos como abastecimento urbano por contaminação com esgotos não tratados, situação do sistema do rio Joanes, na Região Metropolitana de Salvador, ou por salinização da água reservada no açude São José do Jacuípe.

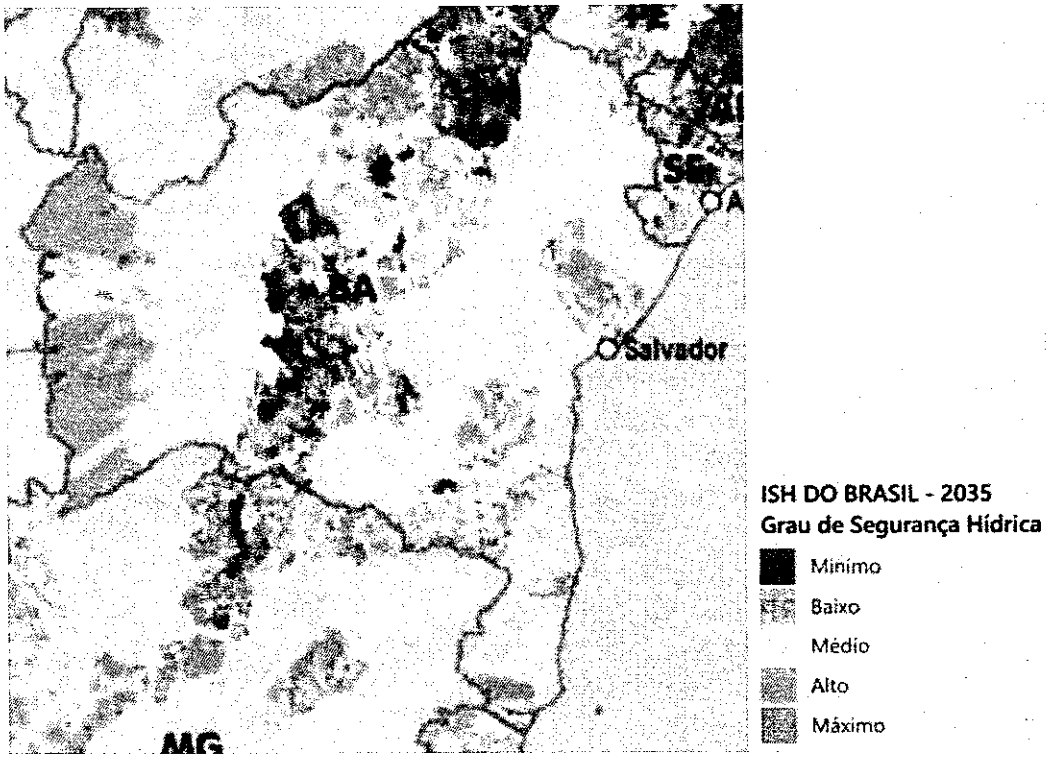


Figura 40. Índice de Segurança Hídrica para 2035 (PNSH, 2019).

Item	Atividade	Responsável	Prazo / Periodicidade	ATENDIDA	ATENÇÃO	NÃO ATENDIDA
1	**MONITORAMENTO**					
1.1	Medição de cotas do reservatório	CHESF	Diária			
1.2	Medição de volumes captados para abastecimento público	EMBASA	Mensal			OBS. 1
1.3	Instalação de medidor volumétrico BAHIA PESCA	BAHIA PESCA	Dezembro 2019		OBS. 2	
1.4	Medição de volumes captados grande usuário a jusante	DIRFAV	Mensal			
1.5	Medição de volumes captados grande usuários no reservatório	RIOCON - Fazendas Reunidas	Mensal	OBS. 3		
1.6	Medição de volumes captados grandes usuários no reservatório	Vanádio de Maracás S/A	Mensal			OBS. 4
1.7	Consumo de energia elétrica para irrigação no entorno	INEMA	Anual		OBS. 5	
2	**REGULAÇÃO DE USOS**					
2.1	Regularização dos usuários inclusive com instalação de medidores volumétricos	INEMA	Imediato		OBS. 6	
3	**OUTRAS AÇÕES**					
3.1	Reunião para avaliação da necessidade de ajustes do Termo de Alocação	CBH rio das CONTAS, Comissão de Alocação e INEMA	Janeiro 2020		OBS.7	

Figura 41. Boletim de acompanhamento da alocação de água na barragem da UHE Pedra (ANA, 2020).

1.17.Cheias e inundações

O Edital estabelece que os eventos extremos de cheias devem ser avaliados dentro do conceito de Segurança Hídrica. Esse é um problema menos frequente e menos extenso do que o das secas, mas tem importância para diversos municípios, que podem ser beneficiados por intervenções de usos múltiplos, como reservatórios.

Dentro do Plano Nacional de Segurança Hídrica, foram levantadas as áreas com suscetibilidade às cheias (**Figura 42**), situadas junto aos rios São Francisco, Paraguaçu, Jacuípe, Rio de Contas e Rio das Almas/Preto. O CEMADEN monitora 40 municípios baianos[1] para emissão de alertas sobre desastres naturais (**Figura 43**). A seleção destes deve-se ao histórico de registros de desastres naturais decorrentes de movimentos de massa (deslizamentos de encosta, corridas de massa, solapamentos de margens/terras caídas, queda/rolamento de blocos rochosos e processos erosivos) e/ou decorrentes de processos hidrológicos (inundações, enxurradas, grandes alagamentos). Pela localização destes, junto a rios importantes e na região litorânea, o monitoramento é devido principalmente ao histórico de inundações.

Dentro do arranjo institucional público estadual, destaca-se a CONDER – Companhia de Desenvolvimento Urbano, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Urbano – com ações de macrodrenagem nas áreas urbanas, que também pode atuar na recuperação de áreas degradadas e irregularmente ocupadas nas margens dos rios.

[1] Amélia Rodrigues, Amélia Dourada, Barra do Rocha, Belmonte, Bom Jesus da Lapa, Camacan, Camamu, Candeias, Gandu, Guaratinga, Igrapiúna, Ilhéus, Itabuna, Itacaré, Itagimirim, Itamaraju, Itapetinga, Itororó, Ituberá, Jaguaquara, Juazeiro, Lajedinho, Lapão, Lauro de Freitas, Malhada, Maragogipe, Medeiros Neto, Morpará, Mutuípe, Nazaré, Nova Viçosa, Porto Seguro, Salvador, Santa Cruz, Cabrália, Santa Lucia, Senhor do Bonfim, Simões Filho, Taperoá, Valença e Vitória da Conquista.

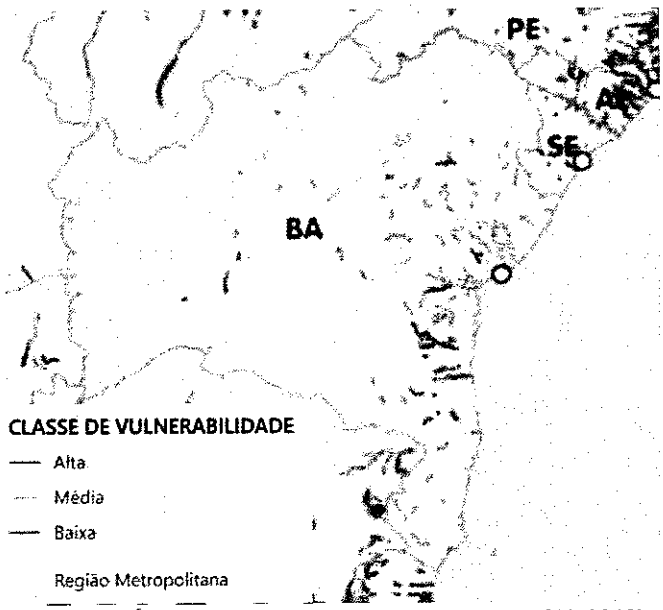


Figura 42. Áreas com vulnerabilidade a cheias (PNSH, 2019).

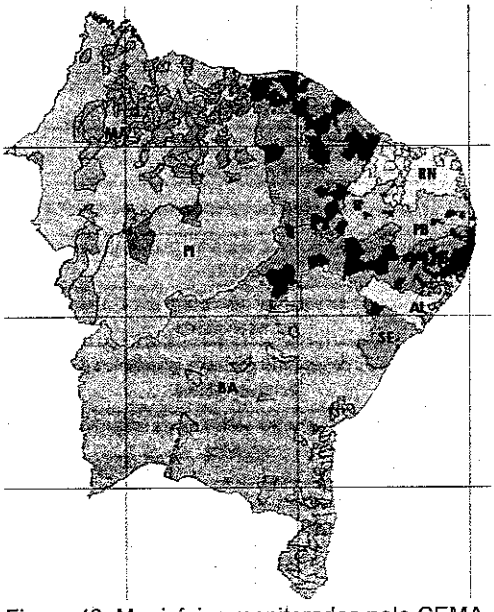


Figura 43. Municípios monitorados pelo CEMADEN (CEMADEN, 2020).

1.18. Conhecimento sobre gestão integrada de recursos hídricos

A Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) é um conceito desenvolvido ao longo das últimas décadas, quando a escalada de problemas ambientais no planeta levou à proposição da definição de desenvolvimento sustentável. No ano 2000, a *Global Water Partnership* – GWP, organização internacional e multi-institucional, apresentou a seguinte definição: a gestão integrada de recursos hídricos é um processo que promove o desenvolvimento e a gestão coordenados da água, das terras e dos recursos relacionados, de forma a maximizar o bem-estar social e econômico resultante de modo equitativo e sem comprometer com a sustentabilidade dos ecossistemas vitais.

Para implementar a GIRH, é necessário o desenvolvimento de um ambiente adequado, com legislação, políticas e planos de gestão, além do estabelecimento de uma infraestrutura institucional onde os instrumentos de gestão, as regras de funcionamento e os papéis dos diferentes atores estejam bem definidos. A GIRH está na base conceitual da Política Nacional de Recursos Hídricos e preconiza como princípios a participação social, o monitoramento e a avaliação da gestão hídrica, bem como a sua aplicação na menor unidade territorial possível, que é de bacia hidrográfica, ou, no caso da Bahia, das RPGAs.

A GIRH necessita de algumas condições básicas como (i) a gestão intersetorial e a consideração aos múltiplos usos da água, (ii) o desenvolvimento de um ambiente habilitador da gestão, (iii) a descentralização e participação dos diferentes atores envolvidos, (iv) a criação de infraestrutura institucional: arcabouço legal e definição de papéis, e (v) um sistema de informações sobre recursos hídricos para compartilhamento.

No caso da Bahia, as condições necessárias estão parcialmente estabelecidas, com a criação de comitês na maioria das RPGAs (**Figura 14**), o que permite a descentralização e a participação de diferentes atores; a existência de uma infraestrutura institucional vinculada à gestão de recursos hídricos e à infraestrutura hídrica, mas dividida em duas secretarias distintas; e a existência da visão de usos múltiplos e multisetoriais, claramente

exemplificada pelo processo de alocação de águas na Barragem de Pedra (**Figura 41**).

No caso do sistema de informações sobre recursos hídricos, verifica-se uma deficiência, em relação à densidade da rede de monitoramento quantitativo e qualitativo. Essa deficiência é perfeitamente justificável pela dimensão do território e pela situação de carência de recursos humanos e financeiros ao longo dos anos, mas não pode ser desprezada como um dificultador de um processo de decisão mais consistente.

Dentre as carências, pode-se citar o monitoramento de reservatórios, de rios e de aquíferos, além das precipitações pluviométricas e das retiradas de água por diferentes usuários, especialmente do setor agropecuário. Neste caso, observa-se uma maior fragilidade nas informações sobre outorga, o que leva a contratação de cadastro de usuários no âmbito dos planos de bacia para aumentar a confiabilidade da realização de balanços hídricos que permitirão definir, com segurança, a possibilidade de novas outorgas.

Em relação à qualidade de água, apesar da existência do monitoramento dentro do Programa Qualiágua da ANA, deve-se entender que essa é uma ação induzida, com a finalidade de incentivar a criação de redes de monitoramento nos estados, justamente para suprir a carência de dados (**Figura 44**). De acordo com o conceito de segurança hídrica, é necessário estabelecer uma capacidade de fornecer água de qualidade e quantidade para atender às necessidades agrícolas, industriais, energéticas e domésticas.

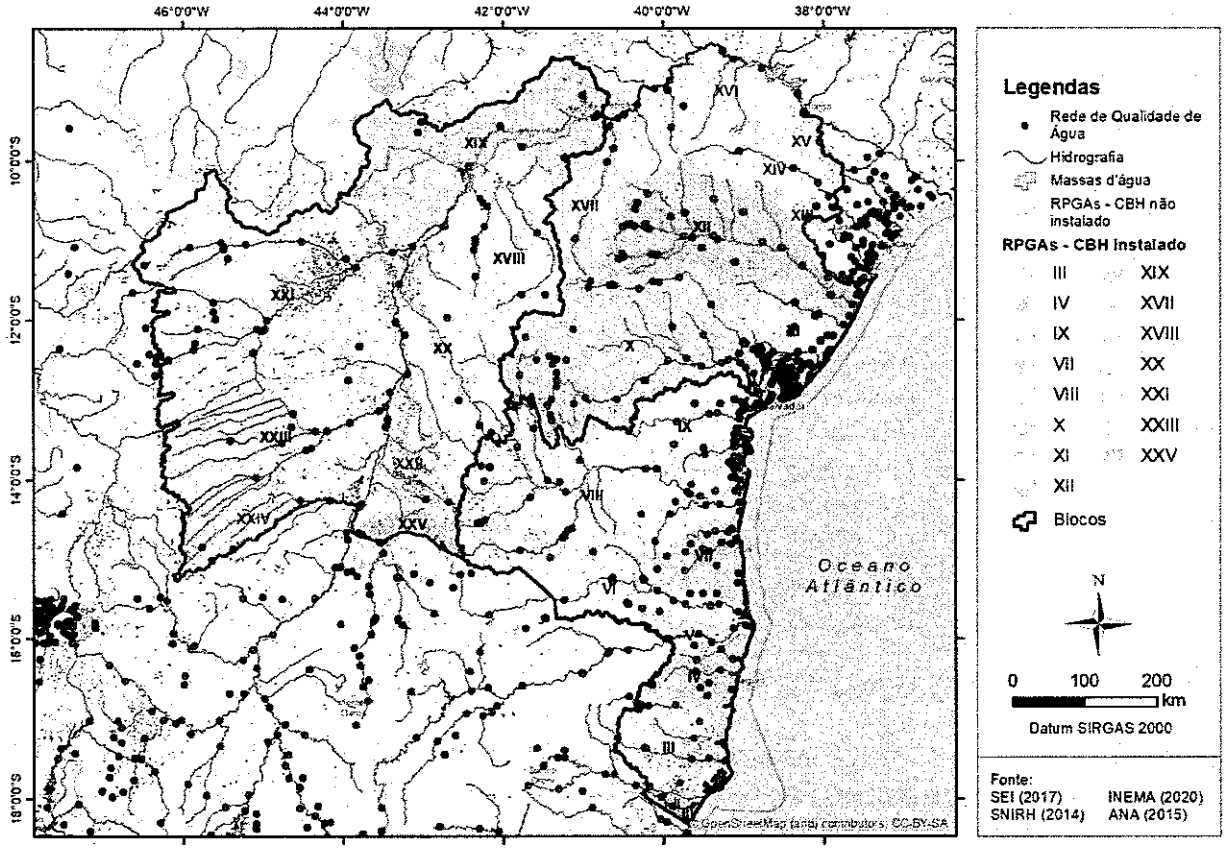


Figura 44. Rede de monitoramento de qualidade de água.

A publicação da IANAS – Rede Interamericana de Academias de Ciências, intitulada *Calidad del Agua en las Américas Riesgos y Oportunidades* (2019), apresenta um quadro específico para a região Nordeste do Brasil:

> *Ainda que na região tenham sido implantados parcialmente importantes programas de tratamento de águas residuais, especialmente nos grandes centros urbanos, a crise econômica que começou em 2014 e que ainda afeta as políticas públicas no país, houve uma diminuição do esforço para ampliar o tratamento das águas residuais domésticas. O resultado é que coleta de águas residuais na maioria das cidades do Nordeste é inferior a 40 % do volume produzido, e o tratamento efetivo das águas residuais nas principais cidades, com poucas exceções, é inferior a 30 %. O problema da contaminação por resíduos sólidos nos rios e canais que atravessam as regiões mais pobres das cidades é alarmante; a deficiência dos serviços de coleta dos resíduos e a falta de consciência ambiental da população ribeirinha transformam estes pequenos cursos de água em reservatórios flutuantes de resíduos sólidos. A contaminação industrial difusa é outro motivo de preocupação, já que os conglomerados industriais, como a produção de vestuário, crescem em zonas próximas a rios intermitentes que recebem grandes quantidades de resíduos sem tratamento. Quanto aos aquíferos, a água armazenada nos aquíferos sedimentares é geralmente de boa qualidade em todos os aspectos. Nos aquíferos sedimentares costeiros existe o risco de salinização em muitos poços como consequência da alta explotação ou infiltração vertical em poços mal selados. Por outro lado, a qualidade da água é muito afetada pela alta concentração de sais aquíferos fraturados. De maneira alarmante, estes sais dominam mais de 80 % da região.*

Concordando com essa análise, o documento Segurança Hídrica, Novo Risco para a Competitividade, da Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2018), remete ao saneamento a maior responsabilidade pela qualidade das águas:

> *Investimentos no setor de saneamento são fundamentais para a segurança hídrica. Ineficiências na prestação dos serviços de saneamento e a poluição das águas geram custos para as empresas e a sociedade. Os lançamentos de efluentes, sem prévio tratamento nos corpos de água, além de aumentarem custos do setor produtivo, causam danos à saúde humana e degradam os ecossistemas. Perdas de água comprometem as vazões outorgáveis e limitam a atividade econômica em bacias hidrográficas críticas.*

1.19.Conhecimento na área de infraestrutura hídrica

O Consórcio **Água e Solo Estudos e Projetos** e **Encop Engenharia** tem larga experiência na elaboração de estudos e planos que envolvem recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, como a execução de planos de bacia, planos de desenvolvimento regional com base em infraestrutura hídrica, estudos e projetos municipais e regionais de saneamento básico, estudos e projetos de drenagem e reservatórios, e projeto, implantação, operação e manutenção de redes de monitoramento quantitativo e qualitativo.

Por esta experiência, as empresas trabalham com duas perspectivas complementares: intervenções estruturais e intervenções não estruturais, sendo a primeira relacionada com

as obras físicas e redes de monitoramento e a segunda baseada em ações institucionais, de comunicação, de capacitação e de planejamento.

As intervenções estruturais em infraestrutura hídrica envolvem reservatórios de usos múltiplos, sistemas de captação, adução e distribuição de água, coleta, tratamento e destinação final de efluentes, poços perfurados para captação de águas subterrâneas e até pequenos reservatórios para coleta de água da chuva, em pequenas comunidades rurais. Em relação ao saneamento básico, pode incluir estações de tratamento de esgoto, redes de coleta, diques de proteção contra cheias, polderes, estruturas hidráulicas para contenção de cheias e casas de bombeamento para macrodrenagem.

A análise de viabilidade das intervenções estruturais possui uma metodologia consagrada desde a década de 1970, adotada por diversos organismos internacionais de fomento, como o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento e *Corporación Andina de Fomento*, entre outros. Utilizam indicadores econométricos como a relação custo-benefício, a taxa interna de retorno e o valor presente líquido. No entanto, esta metodologia tem recebido aportes para sanar algumas deficiências que foram avaliadas a partir da implantação de projetos hidráulicos e que devem ser incorporadas na análise do Plano Estadual de Segurança Hídrica.

A seguir, são descritos aspectos e princípios a serem observados e buscados durante a elaboração e implementação do PESH do estado da Bahia pelo Consórcio **Água e Solo Estudos e Projetos** e **Encop Engenharia**, os quais foram desenvolvidos a partir de experiências anteriores de ambas as Proponentes.

Aspectos técnicos das obras hidráulicas

É necessário incorporar novas tecnologias e aprendizados obtidos no Nordeste brasileiro para otimizar as estruturas e garantir o seu funcionamento por um período igual ou até superior a sua vida útil. Exemplos disso são o aumento da capacidade de três barragens (Jacobina, Itaparica e Ponto Novo) com o uso de *fusegate*, o que pode ser previsto na fase de projeto. Também há o caso da cota de captação da EMBASA no reservatório de Pedra do Cavalo, que poderia ter sido dimensionado para aumentar a segurança de abastecimento da região metropolitana de Salvador. Ainda pode-se citar a necessidade de estruturas de descarga de fundo para permitir a retirada de água salinizada, como em São José do Jacuípe. É necessário incorporar os conceitos de segurança de barragens desde a fase de projeto, de acordo com a Lei Nº 12.334/2010.

Fontes de financiamento

Usualmente, as obras hidráulicas são implantadas e financiadas com recursos públicos, bem como estudos e projetos correlatos. Ao longo do desenvolvimento dos Planos de Bacias das Bacias Hidrográficas do Rios das Contas e Recôncavo do Sul, por exemplo, a **Água e Solo** elencou diversas possíveis fontes de financiamento, tais como ANA, FUNASA e MDR.

No entanto, há experiências de concessão de serviços vinculados ao saneamento precedidas por obras privadas, o que pode aumentar a velocidade de solução de deficiências, desde que exista atratividade para um operador privado.

Internalização de externalidades econômicas

As metodologias tradicionais não incorporam as externalidades econômicas das obras hidráulicas, como a alteração do comportamento dos recursos hídricos e dos aquíferos pela construção de uma barragem, por exemplo, ou na alteração do padrão do consumo em cidades atendidas por adutoras. Assim, é recomendado incorporar os valores de bens não transacionados em mercados, como biodiversidade, valores estéticos e culturais e, especialmente, os ganhos em segurança hídrica com a implantação destas estruturas. O domínio de técnicas de valoração econômica é um diferencial neste caso, evitando-se a utilização de indicadores genéricos e sem vinculação com a realidade dos Territórios de Identidade ou das RPGAs.

Taxas de desconto

A realidade econômica mundial foi sendo alterada nas últimas décadas, com a entrada de novos *players* com recursos acessíveis para investimento. Porém, esse quadro pode ser alterado com a atual pandemia, quando o processo de recuperação exigirá massivos investimentos. Neste caso, pode ser estabelecido um rol de intervenções que permitam um retorno mais rápido dos valores investidos sendo implantados nos anos iniciais do PESH, permitindo a obtenção de recursos para outras obras com tempo de retorno mais largo. Novamente, o domínio de metodologias de incorporação de externalidades é fundamental para fazer esse rol de forma consistente.

Descomissionamento de obras

É necessário prever a desativação de obras hidráulicas, especialmente as barragens, e seu custo na etapa de análise de viabilidade. Para isso, é necessário prever o efeito de processos de assoreamento, salinização, contaminação por esgotos não tratados que possam reduzir a vida útil das obras ou possam gerar passivos ambientais importantes no caso de descomissionamento. No caso de poços, problemas como rebaixamento excessivo do nível dinâmico ou introdução de cunha salina, por redução deste nível, podem levar à desativação destas estruturas.

Seleção de tecnologias adequadas

O uso de tecnologias deve ser compatível com a estrutura que será disponibilizada para a gestão e manutenção das estruturas hidráulicas, considerando a capacitação da mão de obra e os valores garantidos para as ações de operação e manutenção. Neste caso, a análise deve ser realista para a avaliação da viabilidade e da vida útil das intervenções previstas, evitando-se a adoção de soluções que não sejam operacionais no curto, médio e longo prazos. Estruturas simples e robustas podem ser preferenciais, mesmo que demandem mais mão de obra.

Flexibilidade de operação das estruturas

As estruturas devem prever diferentes cenários de operação, evitando o engessamento do processo decisório. Barragens devem prever seu esvaziamento controlado para manutenção ou formação de volume de espera para cheias previstas. Poços devem prever situações de ruptura dos cabos de sustentação de bombas ou entupimento dos filtros. Captação em rios devem prever a oscilação do nível no caso de secas extremas, dadas

as características já identificadas e conhecidas da rede hídrica. Por exemplo, o atendimento das cidades localizadas junto ao lago de Sobradinho necessitou emergencialmente de equipamentos flutuantes para não interromper o abastecimento. Dentro da concepção de Segurança Hídrica, o risco de falha deve levar à concepção de soluções alternativas que possam ser acionadas de forma planejada e a tempo de não afetar a garantia do abastecimento urbano.

Definição clara dos grupos afetados, positiva e negativamente

Para a definição correta das externalidades, os atingidos devem ser identificados e não apenas estimados. O crescimento das economias das cidades atendidas por adutoras deve ser utilizado como parâmetro para obtenção de índices regionais sólidos ao invés de utilização de valores de bibliografia. Para mensurar efeitos secundários, pode-se utilizar a matriz insumo-produto atualizada, permitindo uma análise econômica mais coerente. Isso é especialmente importante ao adotar o conceito de segurança hídrica em uma região onde a escassez é a condição natural e que está diretamente relacionada a diferenças de desenvolvimento e exclusão social.

Estabelecer canais de participação

A segurança hídrica exige a participação da sociedade, assim como as demais políticas citadas (**Figura 45**). Pela participação obtém-se o comprometimento e o comportamento colaborativo e preservativo das estruturas implantadas, reduzindo os casos de vandalismo.



Figura 45. Votação para deliberação sobre a seleção da alternativa de enquadramento durante elaboração do Plano de Bacia do Rio das Contas (ÁGUA E SOLO & GAMA, 2020).

Transparência no processo de decisão

Além de ser um pressuposto legal e constante nas práticas de financiamento de agentes multinacionais, a transparência traz o reconhecimento das ações governamentais por parte da população. A previsão de reuniões no âmbito dos Territórios de Identidade e o extenso trabalho de campo da equipe é meritória, sendo necessário utilizar essa condição para ampliar ao máximo a circulação de informações no ambiente social e institucional. A abertura destes canais permite uma economia de esforços importante, possibilitando angariar forças de apoio importantes para a aprovação de investimentos sem ruídos de comunicação. Por outro lado, permite o atendimento de demandas não previstas por não compreensão plena, da realidade local.

Distribuição equitativa de custos, benefícios e riscos

As obras hidráulicas podem ter custos expressivos, assim como benefícios notáveis.

Obras públicas podem ser, erroneamente, consideradas pagas pelo governo sem vinculação com os benefícios que geram para outros entes públicos e privados. Um exemplo é a relação entre a EMBASA e a CERB, pela qual apenas a empresa de saneamento transfere valores à companhia responsável pela construção e manutenção das obras, enquanto outros beneficiários nada pagam. Os valores necessários devem ser debatidos nas diversas fases do projeto, atualizando-os sempre com transparência, decidindo coletivamente sobre isenções ou reduções. Da mesma forma, os riscos de falha das estruturas devem ser compreendidos e compartilhados por todos, respeitando as especificidades de cada setor usuário e determinações legais, como o abastecimento humano e a dessedentação animal. Por outro lado, usos não essenciais devem ter redução de atendimento nas situações de escassez.

Relação entre saúde e estruturas hidráulicas

O efeito das estruturas hidráulicas, especialmente as barragens, deve ser considerado na análise de viabilidade, como a possibilidade de crescimento de vetores de doenças de veiculação hídrica.

Impactos ambientais

A legislação ambiental deve ser observada não como um condicionante negativo, mas como forma de otimizar os benefícios das estruturas. A utilização de conceitos ambientais na formulação de projetos resulta em benefícios indiretos que podem ser importantes para setores econômicos, como o turismo, ou na redução de custos para setores como o saneamento e a indústria. Por outro lado, os impactos negativos devem ser cuidadosamente ponderados, pois podem afetar drasticamente a população local. Exemplos de alteração na biodiversidade, tanto positivos como negativos, são encontrados em diversos projetos, e devem ser trabalhados para obter sua solução ou ampliação, dependendo do caso. Também devem ser considerados os impactos do ambiente nas estruturas, como o sistema Joanes de abastecimento da Região Metropolitana de Salvador, afetado pela poluição urbana e tendo como consequências a explosão de macrófitas e cianobactérias, que afetam a qualidade da água distribuída para a população (**Figura 46**).



Figura 46. Condição da represa que compõe o sistema do Joanes I (ÁGUA E SOLO, 2019).

Alteração na hidrologia regional

Um dos problemas sérios a considerar é a alteração do comportamento hidrológico gerado pelos usos antrópicos, muitas vezes incentivados por outras políticas públicas. Por exemplo, a expansão da agricultura irrigada por meio de poços nos aquíferos sedimentares e cársticos pode levar a uma redução importante da Q_{90} que é a vazão referencial para outorga. Assim, o uso de séries passadas, não naturais, pode gerar valores mais restritivos ao passo que o uso de séries naturais, sem considerar a alteração do uso do solo e aumento da atividade econômica que contemple usos consuntivos, pode gerar uma inconsistência na gestão, garantindo água aparente para diferentes setores, que, no futuro, terminará em conflito.

Abordagem multidisciplinar

Sendo o objetivo do Plano de Segurança Hídrica o detalhamento de intervenções estratégicas e estruturantes, diferentes pontos de vista e culturas devem ser considerados. O entendimento destes pontos de vista deve ser coletado, inicialmente, dentro do próprio arranjo institucional governamental estadual e federal e dos sistemas estadual e federal das políticas públicas, como os comitês de bacia e os conselhos de meio ambiente e de segurança alimentar. A abordagem multidisciplinar deve ser a base da montagem da equipe auxiliar de projeto, bem como na equipe de acompanhamento do mesmo por parte da SIHS. Importantes acréscimos podem ser obtidos pelo processo de transparência e participação, sendo essencial manter-se a eficiência desta participação, evitando-se atrasos na conclusão do projeto. Diferentes linguagens serão necessárias para expressar fidedignamente as mesmas informações para permitir a ampla participação da sociedade e de outros setores públicos e privados atingidos pelo Plano de Segurança Hídrica. Assim, é fundamental que técnicas adequadas de comunicação social sejam utilizadas, devendo-se prever que as condições de isolamento social podem ser retomadas em diferentes momentos do projeto.

Escalas de planejamento adequadas

As intervenções que serão avaliadas estão em diferentes níveis de detalhamento. Respondem, portanto, a diferentes escalas de problemas. O entendimento disso é fundamental para não gerar falsas expectativas e cronogramas impraticáveis de intervenções. O processo de planejamento por detalhamento sucessivo (anteprojeto, projeto básico e projeto executivo) é amplamente reconhecido como poderoso para reduzir incertezas e desperdícios de recursos em obras públicas, enquanto que a execução de obras na modalidade conhecida como Regime Diferenciado de Contratações – RDC, com projeto executivo sobre anteprojeto e desenvolvimento em conjunto com a obra, pode ser aplicado em situações sem riscos ambientais significativos e com garantia de recursos, sendo portanto uma exceção.

Monitoramento e avaliação

Alguns projetos de infraestrutura hídrica têm tempos de maturação e implantação longos, como as barragens e as grandes adutoras. Por isso, necessitam um processo planejado de monitoramento e avaliação, sendo o primeiro para corrigir desvios ou ampliar benefícios que surgem ao longo da implantação e o segundo para possibilitar a compreensão das ações realizadas e os seus resultados e efeitos de longo prazo. Este pro-

cesso não é uma prática corrente na administração pública, o que gera um número considerável de intervenções que não mantêm a expectativa inicial de atratividade, rentabilidade e sustentabilidade. O desafio de manter o processo de monitoramento e avaliação como parte estruturante de um plano de longa duração é válido, e deve ser considerado na sua proposição, inclusive com a definição de indicadores para que o governo, a sociedade e os setores usuários possam se manter informados de forma transparente e continuem participando das decisões relacionadas com as intervenções.

Já as intervenções não estruturais ou estruturais – mas não vinculadas diretamente com o aumento de oferta hídrica ou com a SIHS – merecem ser avaliadas cuidadosamente e em conjunto com as estruturais, ora como complementares, ora como substitutas ou auxiliares. Por exemplo, a criação de Áreas de Proteção de Mananciais em áreas a montante de reservatórios ou zonas de recarga de aquíferos podem assegurar a qualidade das águas e a vazão em situações de estiagem, evitando que outras atividades econômicas retirem água em volumes ou regiões que impactem negativamente a reservação, destinada a um uso específico. Isso ocorre nas margens dos reservatórios, ou junto às captações de abastecimento, gerando custos e falhas operacionais perfeitamente evitáveis.

Destinação correta de efluentes e de resíduos sólidos, educação ambiental, sinalização, comunicação, campanhas para observância dos critérios de outorga e licenciamento são exemplos de intervenções não estruturais ou estruturais vinculados a outros atores que devem ser avaliadas na proposição de estratégias. Por exemplo, a possibilidade de reuso de efluentes urbanos tratados por usos de água não potável decidido em uma alocação de água pode gerar aumento da disponibilidade hídrica sem exigir aumento de captação ou reservação, com investimento por parte de uma concessionária. Da mesma forma, a delimitação clara de áreas de risco de inundação e a definição legal destas com inclusão nos planos diretores, pode reduzir os efeitos de cheias e afetar positivamente os índices de segurança hídrica.

1.20.Conhecimento dos aproveitamentos de obras hídricas

Obras hídricas são estruturas com vida útil geralmente elevadas. Tubulações podem ter vida útil considerada de 15 anos, assim como motores. Bombas hidráulicas podem durar de 10 a 20 anos. Barragens tem sua vida útil estimada em 50 anos, de acordo com a legislação sobre segurança de barragens.

Todos estes valores são compatíveis com processos de O&M tecnicamente orientados e sólidos, podendo ser drasticamente reduzidos no caso de falta de técnicos especializados. Os custos de O&M podem ser estimados inicialmente como uma parcela do investimento de implantação, normalmente algo entre 3 e 5 %, mas esses valores podem ser irreais e levar ao colapso do sistema. Assim, é lógico que uma avaliação documentada da definição destes custos deve ser realizada em sistemas que sejam essenciais para garantir a segurança hídrica.

Além de mão de obra e de manutenção preventiva e corretiva, são custos comuns relativos ao aproveitamento de obras hidráulicas os de energia elétrica, de segurança patrimonial e os vinculados ao licenciamento ambiental. Para as barragens, ainda há que considerar os custos relacionados à segurança de barragens, vinculados ao Plano de Segurança de Barragens e, quando couber, ao Plano de Ação Emergencial.

Neste plano, merecem destaque as obras realizadas pelo governo federal através do DNOCS e da CODEVASF ou pelo governo estadual por programas já encerrados, buscando identificar barragens-órfãs ou estruturas que não têm operação regularmente concedida a algum usuário. As estruturas sem regularidade são as que enfrentam maiores entraves para conseguir investimentos de modernização ou recuperação, podendo significar investimentos públicos perdidos, sem utilização possível, mas que entram na contabilidade de volumes reservados, por exemplo.

Especificamente nos reservatórios, deve-se buscar compreender a precisão das informações de volume armazenado, pois são comuns a falta de monitoramento batimétrico e a consideração efetiva do volume perdido por processos de assoreamento. Novamente, pode-se citar a barragem salinizada como exemplo de armazenamento que tem restrição de uso.

Outras obras que foram implantadas em situações específicas também devem ser avaliadas quanto à necessidade ou viabilidade de sua manutenção. Casos como barragens emergenciais construídas para eventos extremos, como a barragem de nível no rio Gaviãozinho, para atender à Vitória da Conquista, ou a própria adutora de Pedra do Cavalo, para atender Salvador, que podem ser substituídas por alternativas mais econômicas, são exemplos de alteração de aproveitamento, cujo custo de desmobilização deve ser considerado.

1.21. Conhecimento sobre entraves e agravantes relacionados com obras hídricas e encaminhamentos possíveis

Os entraves e agravantes relacionados com obras hídricas mais comuns estão relacionados com licenças ambientais e outorga de uso da água. Neste aspecto, destaca-se que não são entraves causados pelos órgãos responsáveis, mas normalmente gerados pela legislação vigente quando não estabelece de forma clara e precisa os ritos processuais necessários. Esta indefinição, por sua vez, é fruto de própria complexidade envolvida na intervenção em corpos hídricos e em ambientes legalmente protegidos, como as APPs ou áreas indígenas, e faixas de domínio de rodovias.

Tomando-se como exemplo o rito de outorga da ANA para rios federais, verifica-se que o processo envolve duas fases, pré-análise (conferência documental) e análise técnica, com três superintendências envolvidas. Na análise técnica, especialmente os de barragens, são realizados estudos de disponibilidade hídrica, avaliação de interferências causadas a montante e a jusante da intervenção e avaliação das regras de operação e suas consequências sobre o regime de vazões do manancial.

A ANA também utiliza critérios específicos e distintos para outorga em rios e em reservatórios, que são sumarizados no **Quadro 10**. Além disso, são adotados índices de comprometimento e de limitação para uso para um empreendimento isolado, o que pode ser especialmente importante no caso de atendimento de demandas de irrigação.

Quadro 10. Procedimentos gerais de avaliação de demanda e vazões de referência.

Situação	Demanda	Vazão de Referência
A) Trechos de rios em condições naturais, sem influência de reservatórios de regularização.	Somatório das vazões de captação em toda a bacia a montante do trecho (trecho A).	Vazão natural com alta permanência no tempo (Q_{95}) ou vazão definida como referência por estudo técnico específico.
B.1) Reservatório de aproveitamento hidrelétrico.	Somatório das vazões de captação no reservatório e em toda a bacia a montante do reservatório (trechos A e B).	Vazão natural com alta permanência no tempo (Q_{95}) no local da barragem.
B.2) Reservatório de regularização.	Somatório das vazões de captação no reservatório e em toda a bacia a montante do reservatório (trechos A e B) e da vazão a ser mantida a jusante.	Vazão regularizada, com garantia de 95% ou vazão definida como referência por estudo técnico específico.
C) Trechos de rio a jusante de reservatórios.	Somatório das vazões de captação na bacia incremental entre a barragem e o trecho (trecho C).	Vazão mínima do reservatório logo a montante somada à vazão natural incremental com alta permanência no tempo (Q_{95}).

Fonte: Nota Técnica nº 09/2009/GEREG/SOF/ANA (ANA, 2013).

Para o processo de outorga de obras hidráulicas junto à ANA são necessários:

- Cadastro no CNARH (Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos);
- Descrição geral da obra e sua finalidade;
- Mapa da região onde será implantada a obra e sua localização;
- Estudos hidrológicos e hidráulicos;
- Fotografias da interferência a ser regularizada, no caso de obra já existente;
- Se solicitado, laudo da Capitania dos Portos para verificação de interferência com a navegação;

Além da outorga, é necessário obter o Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH, documento emitido pela ANA, que indica que a obra de infraestrutura hídrica para reservação ou adução de água bruta, de valor total igual ou superior a R$ 10 milhões, financiada em todo ou em parte com recursos da União, apresenta sustentabilidade hídrica e operacional, nos termos definidos pelo Decreto Nº 4.024/2001 (BRASIL, 2001).

O objetivo do CERTOH é sinalizar aos órgãos e às entidades da Administração Pública Federal se as obras de adução e reservação de água bruta, financiadas com recursos da União, são sustentáveis sob os pontos de vista operacional, institucional e hídrico, contribuindo para que se evitem desperdícios de dinheiro público em obras que correm grandes riscos de ficarem inoperantes após a sua construção ou não apresentarem desempenho satisfatório para atender seus objetivos, chegando em alguns casos a pôr em risco as populações vizinhas. O certificado será emitido se o empreendedor comprovar a existência de mecanismo institucional que garanta a continuidade da operação da obra de infraestrutura hídrica e a comprovação da sustentabilidade hídrica, caracterizada pela demonstração de que a implantação da obra de infraestrutura hídrica contribui para o aumento do nível de aproveitamento hídrico da respectiva bacia hidrográfica.

Além da documentação relativa à outorga, há que ser considerada a obtenção do licenciamento ambiental em todas as suas etapas: licenças prévia, de instalação e de operação, no caso de empreendimentos novos, ou de regularização, no caso de empreendimentos em operação. O licenciamento ambiental pode ser de responsabilidade federal, estadual

ou até municipal, de acordo com o porte e a localização da intervenção.

1.22. Outorga

No caso de águas de domínio estadual, a outorga é emitida pelo INEMA, órgão executor da Política Estadual de Recursos Hídricos, de acordo com a Lei Estadual 11.621/09. Como garantia da Segurança Hídrica, em caso de necessidade premente de água para atender a situações de calamidade pública, dentre outras estabelecidas em Lei, a outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser revisada, podendo ser suspensa parcial ou totalmente. A Bahia também conta com o instrumento de outorga preventiva, ato administrativo pelo qual o INEMA declara a disponibilidade de água para os usos requeridos pelo outorgado, embora não confeira direito de uso de recursos hídricos e se destina apenas a reservar a vazão passível de outorga, possibilitando aos usuários o planejamento de seus empreendimentos.

A outorga é exigida para toda pessoa física ou jurídica que usa ou pretenda fazer uso dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, ou para captação de água, ou para diluição de efluente, ou para qualquer ação que altere o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente no corpo hídrico. Os usos de pouca expressão ou insignificantes podem ser dispensados de outorga, desde que os lançamentos, captações, derivações e acumulações de volume d'água sejam cadastros no INEMA, por meio de processo administrativo específico, através do Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos – SEIA. Assim, pela legislação, todos os usos estariam cadastrados, independentemente do seu volume, mas sabe-se que, em todo o país, há um quadro de subnotificação, principalmente no meio rural e de água subterrânea.

Além da documentação relativa à outorga, há que ser considerada a obtenção do licenciamento ambiental em todas as suas etapas: licenças prévia, de instalação e de operação, no caso de empreendimentos novos, ou de regularização, no caso de empreendimentos em operação. O licenciamento ambiental pode ser de responsabilidade federal, estadual ou até municipal, de acordo com o porte e a localização da intervenção.

BRANCO

2. Plano de Trabalho e Metodologia

0000804

BRANCO

2.1. Plano de Trabalho

O Plano Estadual de Segurança Hídrica do estado da Bahia (PESH-BA) com diagnósticos, atualização do balanço hídrico e detalhamento de intervenções estratégicas tem como alvo a garantia de oferta de água em qualidade e quantidade para o abastecimento humano e para o uso em atividades produtivas, bem como a redução de riscos relacionados a eventos críticos (**Figura 47**).

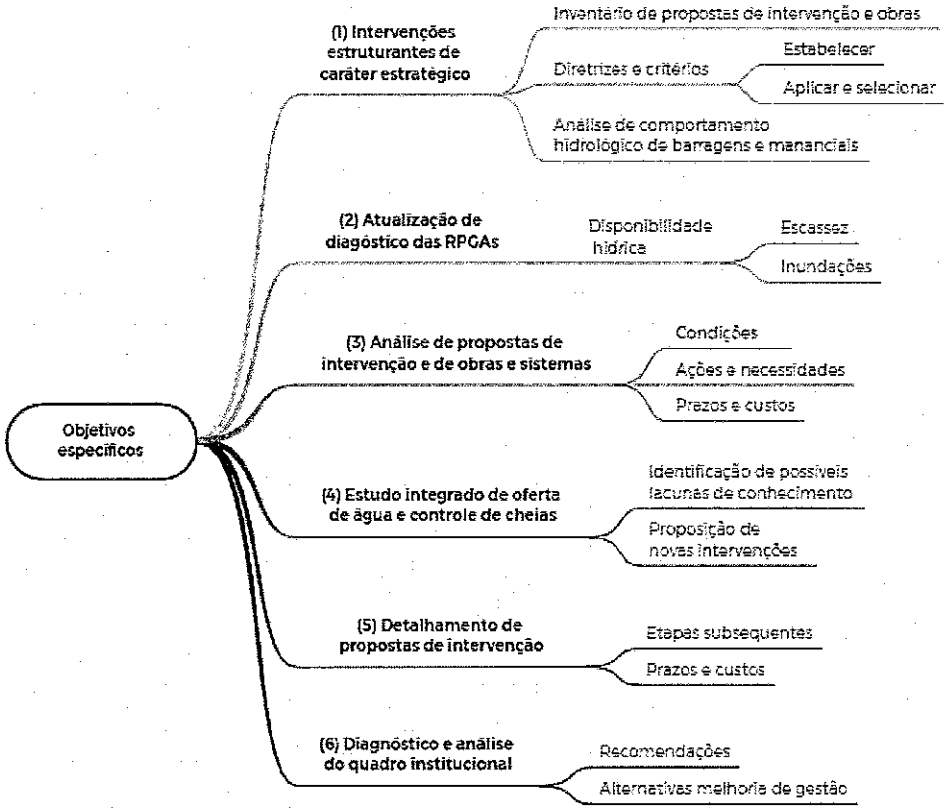


Figura 47. Objetivos específicos do PESH-BA.

Dito isso, a prévia do Plano de Trabalho (PT), apresentada a seguir, descreverá os processos operacionais relacionados à elaboração do PESH-BA propostos pelo Consórcio **Água e Solo Estudos e Projetos** e **Encop Engenharia**.

2.1.1. Bases teóricas de planejamento aplicáveis ao PESH

Como destacado na sessão anterior, a Segurança Hídrica está articulada com muitas outras políticas e, especificamente no caso da Bahia, com múltiplos atores institucionais. O Edital também estabelece que o planejamento deve buscar as intervenções estratégicas, definindo assim que devem existir metas claras a serem atingidas pelo arranjo institucional, a partir de planos, decisões e objetivos estabelecidos.

A definição sobre qual a abordagem que será adotada para a execução do PESH, é fundamental para o seu sucesso no prazo estabelecido. Da mesma forma, essa abordagem pode significar que o processo não será perdido ao final por respeitar e qualificar a cultura de planejamento da própria SIHS e, idealmente, das demais instituições envolvidas.

O desafio que se apresenta não é pequeno, nem simples. Ao contrário da elaboração de

uma simples lista hierarquizada de intervenções, a oportunidade que se abre é o estabelecimento de uma rede colaborativa multi-institucional cujas ações contribuirão, de forma coordenada ou não, para o estabelecimento de uma condição mais favorável para o desenvolvimento sustentável da sociedade baiana. Essa rede, atualmente inexistente, não pode ser coordenada pela SIHS, por envolver diferentes níveis de governo e instituições não-governamentais e agentes privados autônomos. No entanto, é possível que o PESH seja concebido de forma que a ação de cada um ocorra observando diretrizes comuns, pactuadas em diferentes espaços institucionais criados especificamente para isso ao longo da concepção do Plano.

Exemplos desta abordagem integrada são encontrados em outros planos estratégicos ou em políticas de longo prazo. A **Figura 48** ilustra o encadeamento da abordagem de um plano estratégico estabelecido para o estado de Nova Gales do Sul (NSW), na Austrália. Ao partir de tendências mundiais, essa abordagem permite discutir desde as mudanças climáticas como a política de agricultura e pecuária a ser implantada, por exemplo. Ao questionar como o estado se posiciona frente a estas tendências mundiais e nacionais, permite atualizar o entendimento do processo à frente de mudanças políticas, como as eleições para governadores e presidente, tanto em relação a crises, como a seca regional.

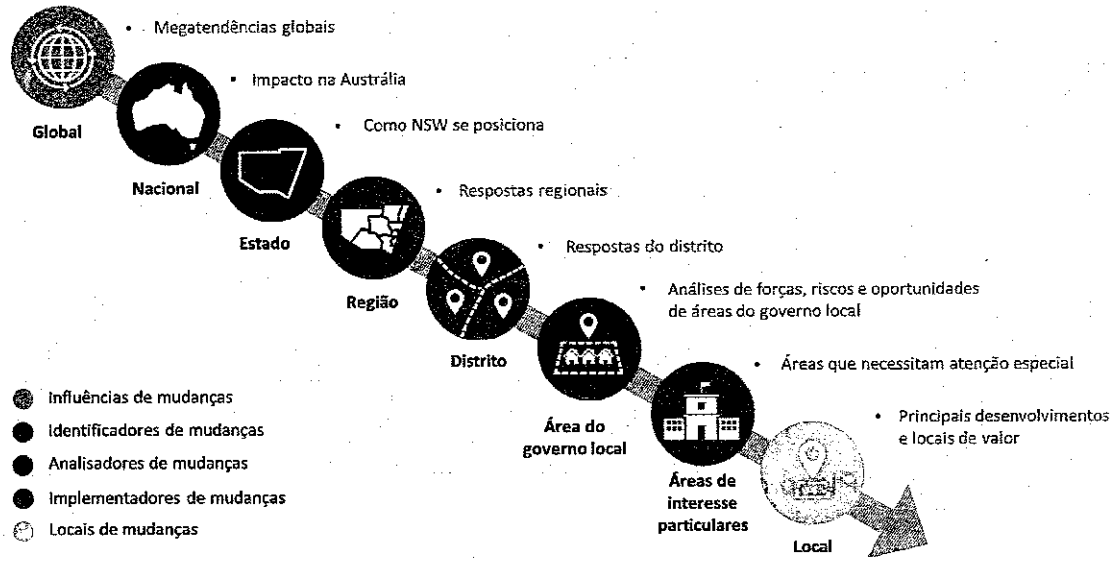


Figura 48. Plano de estratégia local de Nova Gales do Sul, Austrália (NSW Government, 2019).

O planejamento chileno para atender a Agenda 2030, apresentado no **Quadro 11**, permite a visualização da relação entre projetos, metas e eixos estratégicos. Desta forma, orienta, mesmo sem coordenação hierárquica, a atuação de atores que desejem interferir na mudança de situações e cenários desfavoráveis. Ao contrário de simples declarações de intenções, um planejamento que permita a junção de políticas e conceitos relacionados com as tendências globais e nacionais tem a capacidade de situar os parceiros, existentes ou potenciais, para agir em pontos e processos nos quais os resultados poderão ter seus efeitos positivos multiplicados.

Quadro 11. Agenda 2030 do Chile para áreas urbanas – Água e saneamento.

Eixos estratégicos	Desafios	Projetos
Mudança de clima e uso eficiente de recursos hídricos	Cidades resilientes	Planejamento de riscos
	Inovação e uso eficiente de água	Reciclo de água e redução de perdas
		Infraestrutura com multiusos
		Pegada ambiental
	Gerenciamento de águas pluviais	Gerenciamento sustentável de esgoto e águas pluviais
Cidade e território	Ordenamento territorial	Crescimento da cidade
	Gestão integrada de recursos hídricos	Superintendência de Serviços Sanitários de acesso aberto
Cidadania	Aproximar serviços de utilidade pública às pessoas	Relatório público anual da concessionária de água
		Alta qualidade de água potável
	Educação hídrica	Cultura hídrica
		Certificação hídrica

Fonte: The Source, IWA (2020).

O conceito de Gestão Integrada de Recursos Hídricos – GIRH (*Integrated Water Resources Management* – IWRM) foi desenvolvido pela *Global Water Partnership* (GWP) – ver item Conhecimento sobre gestão integrada de recursos hídricos. O seu ciclo de planejamento (**Figura 49**) é totalmente coerente com o PESH: inventário de proposições, análise financeira e econômica, análise multi-objetiva, análise no nível da bacia hidrográfica e planejamento estratégico. Também traz as possibilidades de intervenção de aumento da oferta e redução da demanda.

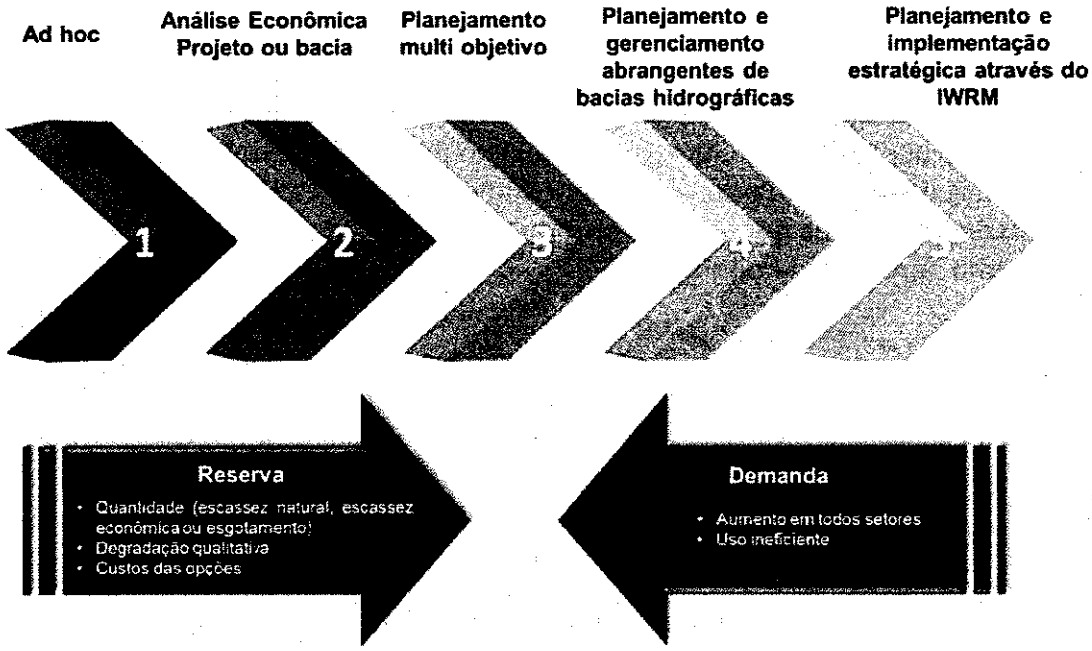


Figura 49. Abordagens do GIRH (GWP, 2020).

Já a **Figura 50** apresenta a pertinência de revisão do balanço hidrológico na elaboração do PESH, uma vez que há a vinculação direta destas informações com a GIRH. Também é possível entender a importância das barragens, da transposição de bacias e das mudanças climáticas neste contexto, bem como a inserção das cheias na discussão da GIRH.

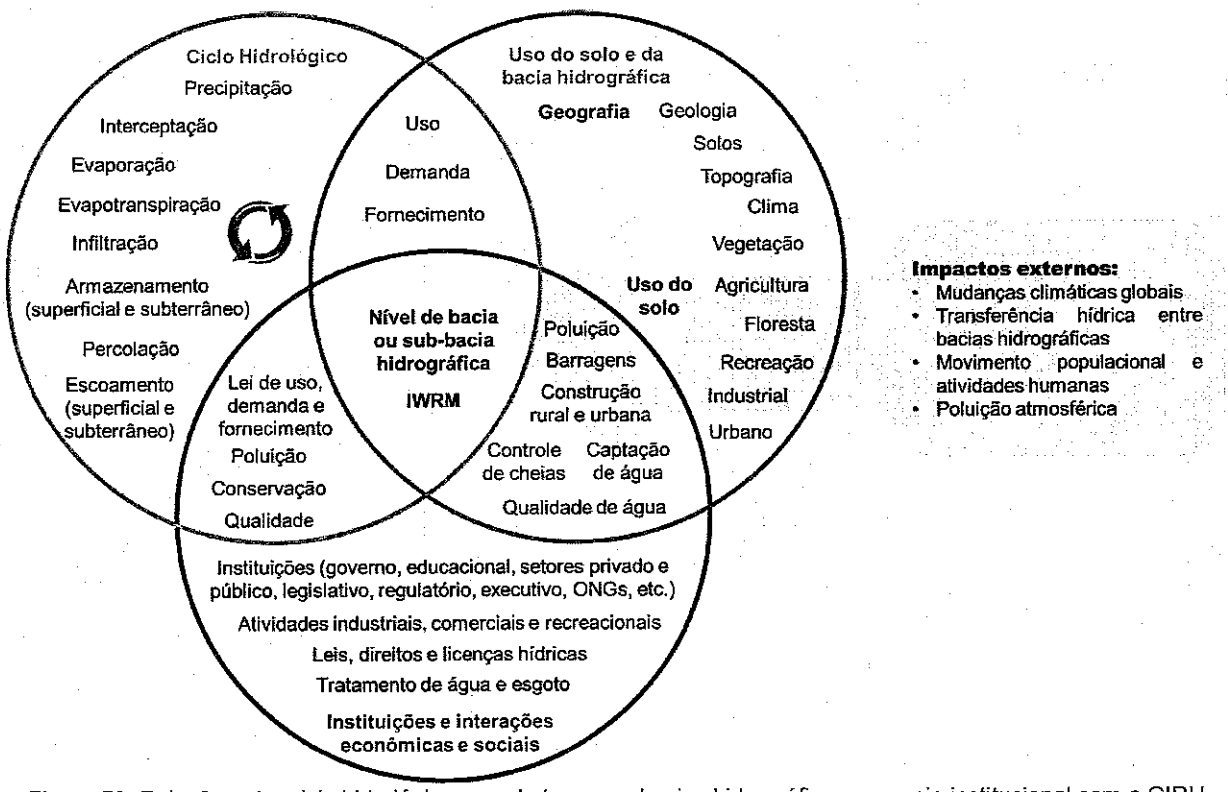


Figura 50. Relação entre ciclo hidrológico, uso da terra nas bacias hidrográficas e arranjo institucional com a GIRH (UNU apud HERZOG, 2014).

A experiência do planejamento em recursos hídricos mostra que uma ansiedade institucional, especialmente em colegiados com participação social, como comitês e conselhos, ou com a participação de prefeituras, pode levar a uma frustração com a necessidade cíclica de replanejar ações. Ou seja, o resultado de um primeiro Plano de Segurança Hídrica pode e deve estabelecer as ações estratégicas, mas esta visão poderá necessitar ser alterada em poucos anos, o que é normal dentro da visão de planejamento cíclico da GIRH, como apresentado na **Figura 51**.

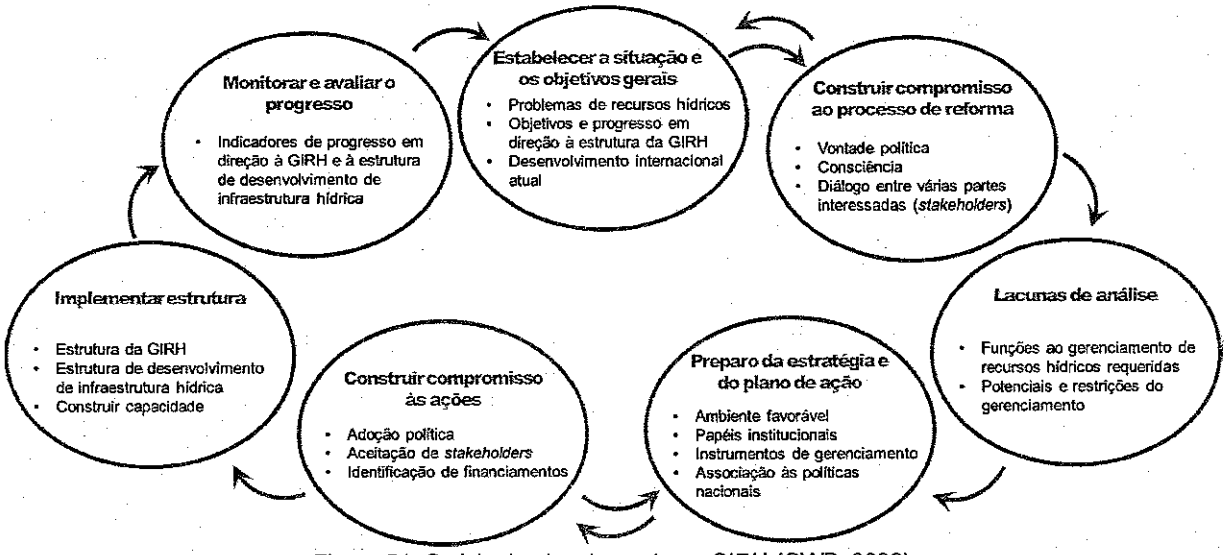


Figura 51. O ciclo do planejamento na GIRH (GWP, 2020).

Na mesma, fica clara a importância do monitoramento contínuo e avaliação do progresso para redefinir a situação atual e estabelecimento de objetivos, que permitirão a construção

do processo, identificação de lacunas, preparação de planos e estratégias de ação, viabilização destas ações e construção dos quadros referenciais, como apresentado no caso chileno.

Observa-se, ainda, os momentos de rediscussão entre a preparação de estratégias e a viabilização das ações e entre a definição de objetivos e a construção dos processos. Ou seja, há a possibilidade, já identificada metodologicamente, de que as proposições iniciais da SIHS não sejam aceitas por outros atores, levando a necessidade de redefinição de objetivos, metas e estratégias.

O quadro referencial para acompanhamento do PESH pode ser exemplificado pela **Figura 52**, que apresenta a estratégia europeia de pesquisa para o planejamento integrado para a gestão de água, solo e sedimento. Neste quadro estão identificadas as forças-motores que podem alterar a situação, as grandes dimensões envolvidas (capital natural, demanda e uso da terra) e os impactos externos, como mudanças climáticas ou decisões políticas de diferentes escalas territoriais e temporais.

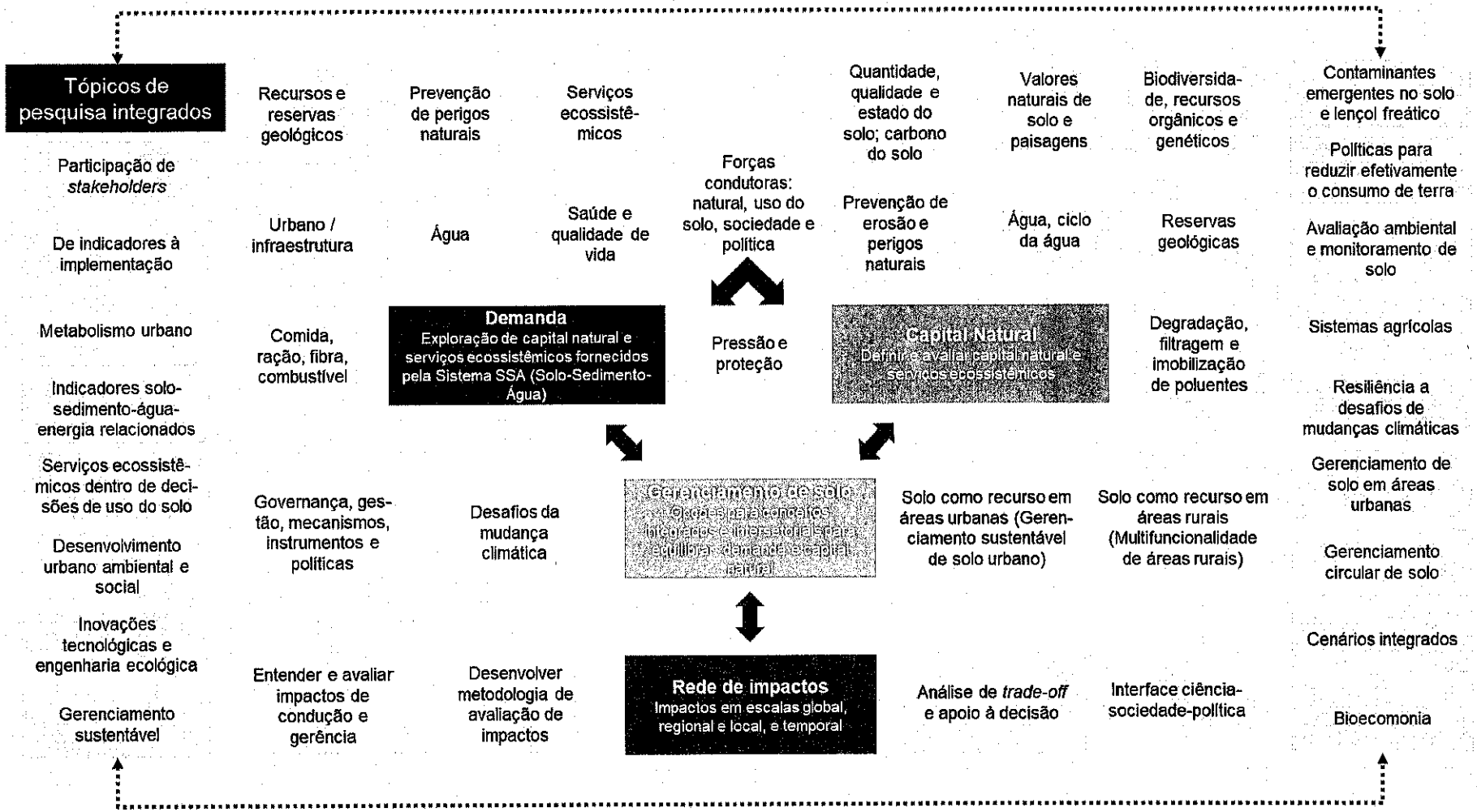


Figura 52. Agenda de pesquisa estratégica europeia para integrar espacialmente o planejamento, uso do solo e gerenciamento de solo-sedimento-água (INSPIRATION, 2017).

Em suma, a condução a ser adotada pela Água e Solo na execução do PESH será em forma de espiral, com aproximações sucessivas e evolutivas buscando a melhoria contínua dos resultados. Esse tipo de abordagem já foi utilizado em outros processos de planejamento que consideram a visão cíclica, mas sem perder de vista os objetivos finais. Um exemplo de espiral é o adotado pela Norma ISSO 14001, apresentada na **Figura 53**. Essa espiral possibilita evitar o ciclo vicioso que pode ocorrer quando uma definição de ação depende do posicionamento de um ator específico, que espera a definição desta mesma ação para pode se posicionar, por exemplo. O processo em espiral pode ser muito eficiente, eficaz e resolutivo, desde que bem gerenciado dentro do horizonte do projeto.

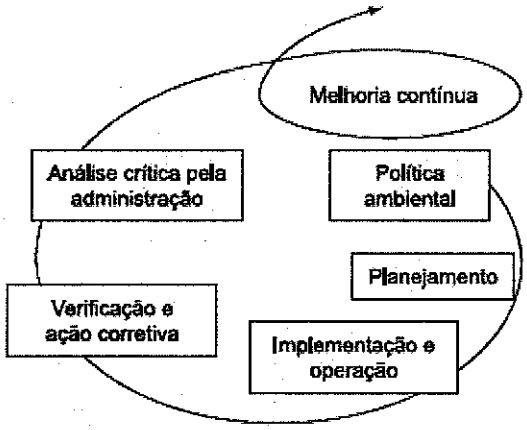


Figura 53. Espiral do sistema de gestão ambiental (ABNT, 2004).

2.1.2. Estruturação do Processo de Planejamento

Definida a abordagem em espiral e a utilização de conceitos comuns à GIRH, apresenta-se a estrutura básica do processo de planejamento a ser implementada pelo Consórcio **Água e Solo** e **Encop**. De acordo com o Edital, devem ser observados três eixos de intervenção:

a) Utilização e controle dos recursos hídricos locais, com a implantação de obras de infraestrutura hídrica, objetivando o controle de cheias e a regularização da oferta de água para abastecimento de usos múltiplos, com o aproveitamento dos mananciais de superfície e subterrâneo;
b) Reforço hídrico a partir do rio São Francisco e da Bacia Sedimentar Tucano, com a implantação de adutoras de abastecimento de água e canais de usos múltiplos nas áreas onde a demanda se apresenta maior que a disponibilidade de água;
c) Preservação, recuperação qualitativa e aproveitamento dos mananciais que atravessam a região metropolitana de Salvador e os grandes centros urbanos do Estado.

Por estes três eixos observa-se que a expectativa da SIHS é dividida entre problemas que possam ser resolvidos localmente, com aumento e regularização da oferta e controle de cheias, a utilização de dois mananciais específicos (São Francisco e aquífero Tucano) e ações de recuperação e preservação de mananciais junto aos grandes centros urbanos.

Assim, os três eixos propostos definirão três linhas paralelas de análise de alternativas, cujos resultados serão avaliados de forma transversal e integrada em momentos específicos do planejamento, evitando-se soluções desconexas entre si e que atendam aos objetivos previstos: garantir a oferta de água em qualidade e quantidade para o abastecimento humano e para o uso em atividades produtivas e reduzir os riscos associados a

eventos críticos (secas e cheias).

A seguir, apresentam-se o Plano de Trabalho e os três eixos supracitados, sendo que a descrição da metodologia específica de cada ação será apresentada posteriormente.

2.1.2.1. Mobilização, Alinhamento e Plano de Trabalho

Após a emissão da Ordem de Serviço, será feita a mobilização de recursos físicos e humanos para atendimento de serviços relacionados ao Plano. Serão contatados e apresentados os membros da Equipe Técnica à Contratante. Ainda, a estratégia adotada para o atendimento de prazos contratuais será apresentada e explanada no próximo subitem e, com maior detalhe, no Plano de Trabalho (PT) a ser entregue.

Conforme descrito no TDR, será coordenado e ministrado pela SIHS um *workshop*, visando ao alinhamento da Equipe Técnica junto à Equipe de Supervisão da SIHS. Igualmente, tem como propósito a discussão de informações, metodologia de trabalho e conteúdos referentes a cada um dos produtos propostos e definição da programação de visitas para coleta de dados.

O tema central dessa reunião será a discussão das diretrizes e critérios a serem utilizados na seleção das intervenções em EPPOs já existentes e que se refiram à garantia da oferta de água ou a controle de cheias e a metodologia a ser utilizada na Atualização do Diagnóstico Hídrico das RPGA.

Entregue em até **30 dias** após a emissão da Ordem de Serviço, o PT contemplará detalhadamente as etapas das atividades a serem executadas especificadas por produtos a serem entregues com as respectivas metodologias, mão de obra, logística necessária e cronograma de execução, conforme estipulado no Edital e TDR que dispõe sobre a execução dos serviços. Igualmente, será construído e abastecido com os principais *shapefiles* e *rasters* o Banco de Dados de SIG.

2.1.2.2. Alinhamento metodológico

Como diferencial da proposta e buscando a evolução metodológica das estruturas de fiscalização e implantação do Plano Estadual de Segurança Hídrica, o Consórcio Água e Solo e Encop apresenta um cronograma de alinhamento metodológico. Entendesse que este alinhamento é essencial para a obtenção dos objetivos pretendidos, com maior eficiência e eficácia.

Inicialmente, é proposta uma reunião da Equipe Chave com a equipe da contratante, preferencialmente ampliada com o convite a outros técnicos e gestores de secretarias vinculadas ao projeto (**Figura 15**). Esta será uma reunião com previsão de dois dias de duração, em espaço a ser locado pelo Consórcio, com o objetivo de permitir o foco na discussão dos pontos centrais do projeto, como:

– Ganhos institucionais e necessidade de participação efetiva das instituições identificadas;
– Necessidade da identificação a curto prazo de ações em andamento ou planejadas que possam interferir, negativa ou positivamente, na execução do contrato e na obtenção da Segurança Hídrica no prazo definido pelo Edital;

– Necessidade de identificação de gargalos institucionais que devam ser superados, evitados ou minimizados por ações específicas do Consórcio para evitar atrasos ou frustração do projeto;
– Identificação das formas e mídias de comunicação social preferidas pelos envolvidos para evitar impactos negativos na execução do contrato;
– Avaliação preliminar das propostas metodológicas, identificando competências internas capazes de avaliar os resultados apresentados pelo Consórcio ou validade e viabilidade de capacitação específica em uma ou mais metodologias a serem implementadas ao longo do projeto.

Esta reunião deve ocorrer antes da Reunião Inicial de Planejamento, preferencialmente ser marcada para a mesma semana dessa.

Até o final do segundo mês do contrato, devem ser realizados eventos técnicos específicos para alinhar as metodologias sobre mudanças climáticas, modelagem hidrológica e avaliação econômica. Estes eventos técnicos também ocorrerão em espaço locado pelo Consórcio para permitir a concentração plena dos técnicos, de forma a permitir o estabelecimento de uma estratégica metodológica sólida. A definição do número de participantes e sua nominata ficará a cargo da Contratante, sendo considerado um limite de trinta pessoas e uma duração máxima de 16 horas por evento (clima, hidrologia e avaliação econômica). Desta reunião deve resultar uma proposta, se necessário, de capacitações específicas do corpo técnico da Contratante em relação a aspectos metodológicos específicos. Esta capacitação será providenciada pelo Consórcio, sem custos adicionais até um máximo de 80 horas-aula, sendo que o espaço e a estrutura devem ser garantidos pelo Contratante.

Como escopo básico de capacitação propõe-se a seguinte itemização:

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Mudanças climática
– Efeito Estufa;
– Conferências, Convenções sobre o Clima e o Painel IPCC;
– Modelos climáticos;
– Cenários dos modelos do IPCC;
– Previsões para a Bahia e bacia do São Francisco para os períodos 2010-2040 e 2040-2070;
– Plano Nacional de Adaptação;
– Relatórios de avaliação.

Mitigação
– Objetivos da mitigação;
– Marco de Sendai;
– Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS);
– Ações, Programas e Planos Setoriais de Mitigação;
– Contribuições Nacionalmente Determinadas.

Adaptação
– Objetivos e tipos de adaptação;
– Vulnerabilidades;
– Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA);
– Exemplos de Ações de Adaptação;
– Interação entre Adaptação e Mitigação;
– Possíveis impactos das Mudanças Climáticas sobre a Segurança Hídrica.

Introdução aos Modelos Hidrológicos
- Revisão de conceitos e processos hidrológicos;
- Conceito de modelagem numérica hidrológica;
- Aplicabilidades da modelagem numérica na Segurança Hídrica;
- Principais modelos utilizados em estudos e projetos de engenharia;
- Apresentação dos modelos HEC-HMS, MODSIM, MODFLOW e SWAT;
- Apresentação do Layout e funcionalidades dos modelos;
- Iniciando um projeto e seus modelos: de bacia, meteorológico e hidrológico;
- Criando séries de dados temporais.

Modelos matemáticos para bacias e canais;
- Parâmetros e dados de entrada;
- Possibilidade de integração entre modelos hidrológicos e de mudanças climáticas.

Análise dos Resultados de Modelos Hidrológicos
- Simulação e calibração do modelo;
- Visualização e processamento de resultados;
- Teste de sensibilidade.

Fundamentos da Administração Financeira
- O valor do dinheiro no tempo;
- Séries uniformes e mistas;
- Custo de capital;
- Decisões de Investimentos e Dimensionamento do Fluxo de Caixa;
- O processo de orçamento de Capital;
- Tipos de projetos;
- Fluxos de caixa relevantes;
- Determinação do Investimento Inicial;
- Determinação dos fluxos de caixa operacionais;
- Determinação do fluxo de caixa Terminal.

Métodos de Avaliação de Investimento
- Visão Geral;
- Valor Presente Líquido;
- TIR;
- *Payback* simples e descontado;
- Avaliação de perfis de VPL;
- Índice de Lucratividade e Taxa de Rentabilidade;
- Comparação dos métodos de avaliação de investimentos.

Decisões de Investimentos em Condições de Risco
- O risco em projetos de investimentos;
- Enfoques comportamentais para lidar com o risco;
- O risco em projetos de investimentos internacionais;
- Comparação de projetos com diferentes durações;
- Racionamento de capital na avaliação de projetos de investimento;
- Avaliação Tradicional de Projetos de Investimento e suas limitações;
- Opções estratégicas.

Diferenças entre avaliações econômicas e financeiras
- Definição de preços econômicos;
- Definição dos pontos de vista das análises econômica e financeira;
- O Método dos Efeitos na avaliação econômica.

Ainda como diferencial, o Consórcio propõe um componente de comunicação social e institucional que permita a divulgação do projeto e de seu desenvolvimento, de forma a agilizar a obtenção de documentos e contribuições, assim como ampliar o público presente nas reuniões previstas para os Territórios de Identidade. Sem um processo de comunicação efetivo, essas reuniões podem não ter a efetividade pretendida. Da mesma forma, o arranjo institucional complexo amplia a necessidade do processo de comunicação, que incluirá uma logomarca para o projeto, criando uma identidade visual, a utilização de mídias eletrônicas de divulgação do projeto e de seu desenvolvimento, os profissionais envolvidos, os resultados consolidados pela Contratante, a palavra dos técnicos dos órgãos estaduais envolvidos, dos municípios, dos comitês de bacia e outros *stakeholders*, sempre após a aprovação do Contratante. Como material gráfico, estão previstos boletins informativos para serem distribuídos junto às prefeituras e *flyers* para as reuniões dos Territórios de Identidade, pois deve ser dado mais destaque para as mídias eletrônicas, dadas a capacidade de atualização e abrangência que estas apresentam.

2.1.2.3. Acompanhamento de atividades

O Consórcio implantará um processo de monitoramento intenso, considerando a necessidade de avaliação constante das metodologias inicialmente selecionadas e registradas no Plano de Trabalho Consolidado, de forma a assegurar a obtenção do objetivo do projeto e manter a transparência do processo, registrando as correções de rota definidas de forma consensual entre as partes.

Sendo assim, paralelamente às atividades interligadas a cada um dos produtos, será realizada a supervisão mensal da elaboração do PESH-BA, a qual se dará durante todo o período contratual (18 meses). Este acompanhamento será subdivido em 18 relatórios, cuja entrega do referente ao mês transcorrido será até o dia 10 de cada mês seguinte. O objetivo principal desses relatórios, além do acompanhamento e da análise, é atualizar a Superintendência de Infraestrutura Hídrica sobre os trabalhos e contatos realizados a cada mês, bem como as dificuldades encontradas.

Visando o controle das atividades desenvolvidas, ferramentas de gestão de projetos serão empregadas na execução do serviço. Uma destas é o *software* Microsoft Project, que auxilia a (i) controlar as informações sobre os requisitos, a duração e os recursos do projeto, (ii) visualizar o planejamento, (iii) agendar tarefas e recursos e (iv) manter o fluxo de informações. O cronograma físico original (Edital) e um fluxograma de atividades podem ser utilizados como base para a geração de um Diagrama de Gantt que, após os ajustes necessários no início da execução do trabalho, pode ser de grande valia na otimização do serviço prestado. O fluxograma e o Diagrama de Gantt empregados são apresentados ao final da seção "Plano de Trabalho e Metodologia".

2.1.3. Eixo 1 – Controle de cheias e regularização de oferta hídrica para usos múltiplos

O primeiro eixo é o mais geral e terá como área de estudo o território da Bahia e parte de Minas Gerais, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal, Pernambuco e Sergipe, considerando-se a necessidade de atualização de balanços hídricos, incluído as áreas de recarga dos aquíferos regionais.

Inicialmente, será realizada a análise crítica dos dados existentes, entre eles os das redes de monitoramento hidrológico, hidrogeológico, de qualidade de água e pluviométrico, uma

vez que a qualidade dos dados será fundamental para a atualização do balanço hídrico. A partir de rotinas de consistência dos dados, será definida a série de vazões naturais, possibilitando caracterizar a oferta hídrica superficial.

Segundo o Edital, o Balanço Hídrico das RPGA deverá ser desenvolvido considerando dois horizontes de planejamento os anos de 2020 e de 2035, sendo que, para o horizonte de 2035 deverão ser considerados dois cenários um tendencial e outro realista. Propõe-se que sejam utilizados três cenários, concordantes com o Plano de Bacia do rio São Francisco, de forma a manter uma mesma base de planejamento, considerando-se a importância desta bacia no cenário estadual e, por outro lado, a significância da Bahia para a bacia do São Francisco. Assim, seriam realizados os balanços para um cenário tendencial, um de baixo desenvolvimento e um com maior desenvolvimento. As premissas do cenário do PBHSF serão analisadas e verificada a sua aderência à situação pós-pandemia.

Após, com os dados de outorga, será calculada a relação entre oferta e demanda, e identificados pontos e áreas críticos. Se os dados de outorga não forem consistentes, serão adotadas rotinas de estimativa de demanda por dados secundários. O mesmo balanço entre oferta e demanda será realizado com as águas subterrâneas.

Para a compreensão da ocorrência das cheias, além dos estudos hidrológicos, serão avaliados os documentos oficiais sobre estes eventos extremos, como os decretos de emergência e calamidade, buscando definir as áreas de abrangência e os impactos resultantes.

Sobre os dados levantados, serão aplicados modelos de previsão de vazão e armazenamento para cenários futuros, possibilitando a definição de índices para os horizontes de 2025, 2030 e 2035. A previsão de eventos extremos será realizada a partir da análise de perturbação das séries de vazões e de precipitação para os mesmos horizontes, adotando-se cenários de ocupação dos territórios municipais. Os resultados serão consolidados por município, por RPGA e por Territórios de Identidade.

Para todos os municípios serão levantados os estudos de concepção, estudos de alternativas, estudos de viabilidade, planos, projetos, obras em licitação, obras em andamento, comportamento das barragens e atualização dos diagnósticos dos mananciais dos sistemas em operação, conjunto esse aqui chamado de EPPOs, relacionados a intervenções para a garantia da oferta de água e para o controle de cheias. A partir da aplicação de indicadores previamente consolidados, será realizado o ordenamento das intervenções mais interessantes para atingir os objetivos propostos.

2.1.4. Eixo 2 – Utilização do rio São Francisco e Aquífero Tucano

O rio São Francisco é o principal curso d'água da região Nordeste e tem sua utilização futura estudada dentro do Plano Nacional de Segurança Hídrica. Pela lógica de planejamento do PNSH (**Figura 6**), cabe aos Planos Estaduais definirem ações de abrangência local. Assim, os municípios localizados em uma faixa ao longo do eixo do rio São Francisco, respeitando critérios delimitados de distância e desnível, serão avaliados quanto às demandas definidas a partir da análise das outorgas e a viabilidade de atendimento a partir da captação de água do São Francisco.

O aquífero Tucano, localizado ao norte de Salvador (**Figura 29**), é uma alternativa importante para o atendimento da Região Metropolitana. Esta utilização deve ser avaliada de

forma a não comprometer o aquífero, protegendo-o de problemas que incluem contaminação a partir de lançamento de efluentes e intrusão de cunha salina. Os poços cadastrados no SIAGAS da CPRM e do banco de outorgas serão avaliados com base nos dados informados. Com a previsão do comportamento do clima para o período de planejamento, será determinado o risco de sobre-explotação para o atendimento de demandas atuais e futuras.

2.1.5. Eixo 3 – Recuperação e manutenção de mananciais de áreas urbanas

Os mananciais que atravessam áreas urbanas serão identificados e analisados em relação às suas condições de qualidade ambiental, utilizando especialmente índices de qualidade de água calculados a partir de dados existentes. A partir da análise de imagens de satélite e dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs), serão calculados os riscos que estes mananciais estão expostos e definidas as ações necessárias para sua preservação e manutenção, no nível de anteprojeto. O número de municípios a ser trabalhado nesta avaliação será definido na consolidação do Plano de Trabalho, uma vez que o Edital cita apenas que este eixo será aplicado nos "grandes" centros urbanos. A princípio, será utilizada a classificação do IBGE (2017), baseado em densidade populacional, o que resulta em cerca de 20 municípios (**Figura 54**).

Uma outra possibilidade é adotar a proposta de um projeto de lei (PLS 316/09), que estabelece que um grande município tem uma população total superior a 100 mil habitantes. Neste caso, seriam 17 municípios: Salvador, Feira de Santana, Vitória da Conquista, Camaçari, Juazeiro, Itabuna, Lauro de Freitas, Ilhéus, Teixeira de Freitas, Jequié, Barreiras, Alagoinhas, Porto Seguro, Simões Filho, Paulo Afonso, Eunápolis e Santo Antônio de Jesus.

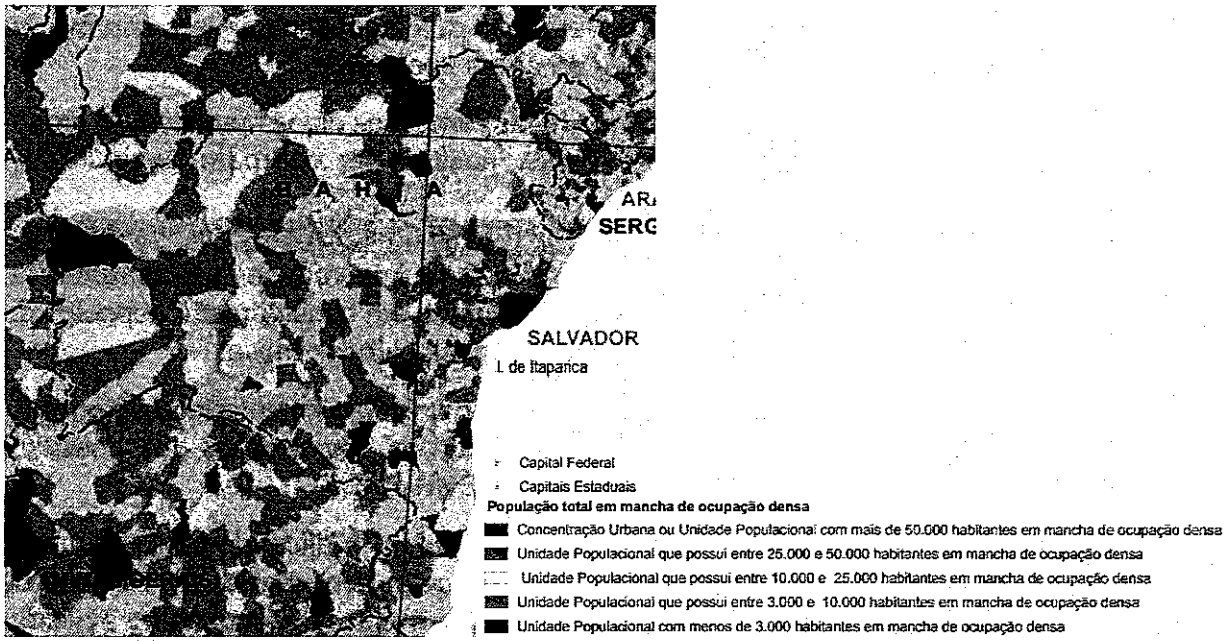


Figura 54. Classificação segundo a população total em área de ocupação densa (IBGE, 2017).

2.2. Metodologia

Neste item, são descritos os procedimentos metodológicos específicos de que o consórcio se valerá para confeccionar o PESH – Critérios, Seleção e Detalhamento de Intervenções Estratégicas, assim como as etapas e subdivisões dos trabalhos e as atividades que serão cumpridas.

Os objetivos específicos do PESH-BA são em número de doze, que foram divididos em cinco grupos em função de semelhança da solução:

Grupo 1 – Inventário de Obras Hidráulicas

1. Inventariar as propostas de intervenções constantes em estudos de concepção, estudos de alternativas, estudos de viabilidade, planos e projetos relacionados à implantação de infraestrutura hídrica para o abastecimento urbano e para o uso em atividades produtivas, bem como para obras e ações de controle de cheias;

2. Inventariar as obras que estejam em licitação, em andamento e sistemas em operação que possuam caráter estruturante e estratégico em termos de oferta de água e controle de cheias;

Grupo 2 – Análise Hidrológica

3. Analisar o comportamento hidrológico das barragens existentes e dos mananciais, destacadamente no atual período de estiagens que se iniciou em 2012, que atualmente atendem aos Sistemas de Abastecimento de Água dos municípios do Estado e aos setores produtivos, como a irrigação;

4. Atualizar o diagnóstico das RPGA quanto à disponibilidade hídrica, considerando: situações de escassez por condições naturais; por incertezas ligadas às questões climáticas; e por excesso de demanda. A atualização do diagnóstico deverá contemplar as situações de ocorrência de inundações de áreas ribeirinhas;

5. Analisar estudos existentes sobre mudanças climáticas cujos resultados e proposições, no que se refere à infraestrutura hídrica, possam ser incorporados ao PESH-BA;

Grupo 3 – Seleção de intervenções estratégicas

6. Estabelecer diretrizes e critérios para a seleção de intervenções estruturantes de caráter estratégico que comporão o PESH-BA, levando em consideração aspectos de natureza técnica, hídrica, operacional, ambiental, social e econômica;

7. Aplicar as diretrizes e critérios estabelecidos ao universo inventariado de propostas de intervenções, obras e sistemas, selecionando as intervenções que possuam caráter estruturante e estratégico para compor o PESH-BA;

8. Analisar as propostas de intervenções selecionadas, verificando para cada uma delas: a aplicabilidade, as condições para contratação, a necessidade de estudos complementares e/ou atualização do planejamento existente, o atendimento a aspectos legais, ambientais e sociais, discriminando ações, prazos e custos para que as intervenções estejam aptas a serem realizadas. A análise da intervenção se dará, primordialmente, através de discussão com os órgãos proponentes;

9. Analisar as obras e sistemas selecionados, verificando para cada uma delas: os custos e os prazos remanescentes; o atendimento a aspectos legais, ambientais e

sociais; a necessidade de arranjo institucional e regras de operação e manutenção; e a necessidade de obras complementares;

10. Detalhar cada proposta de intervenção selecionada para compor o PESH-BA, quer sejam as existentes, as novas alternativas de intervenções estruturantes, os estudos específicos ou as ações de gestão, indicando os próximos passos, prazos e custos para que a intervenção seja realizada;

Grupo 4 – Cheias

11. Realizar estudo integrado dos problemas de oferta de água e de controle de cheias nas bacias hidrográficas em áreas críticas, identificando possíveis lacunas de conhecimento mediante as quais poderão ser propostas novas alternativas de intervenções estruturantes, estudos específicos ou ações de gestão de recursos hídricos e de infraestrutura hídrica;

Grupo 5 – Quadro institucional

12. Diagnosticar e analisar o quadro institucional da gestão de recursos hídricos e da operação e manutenção de infraestruturas hídricas para identificar recomendações de adequação institucional para a garantia de sustentabilidade da intervenção proposta e discutir alternativas de melhoria de gestão que contribuam para o alcance dos objetivos de garantia de oferta e redução de riscos.

Para atender estes objetivos, o Consórcio **Água e Solo Estudos e Projetos** e **Encop Engenharia** propõe distintas ferramentas metodológicas, que são descritas na sequência.

Embora a questão da qualidade das águas não tenha sido destacada nos objetivos, as empresas entendem que é fundamental que seja considerada para a obtenção de um produto robusto. Essa inserção se dará no Grupo 2 (**item 2.2.2**).

2.2.1. Grupo 1 – Inventário de Obras Hidráulicas

A realização do inventário de obras hidráulicas, em suas diferentes fases, chamadas de EPPOs, foi adotada no Plano Nacional de Segurança Hídrica (**Figura 9**). São considerados EPPOs os estudos de concepção, estudos de alternativas, estudos de viabilidade, planos, projetos, obras em licitação, obras em andamento e sistemas em operação cujo objetivo seja o de solucionar, em qualquer nível de abrangência, os problemas de oferta de água para abastecimento urbano e para uso em atividades produtivas ou de controle de cheias.

Para isso, o levantamento será realizado junto a órgão públicos pertinentes de instâncias municipal, estadual e federal. São eles: Prefeituras Municipais, Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento (SIHS), Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos (SEIA), Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), entre outros.

Devido à importância do Plano Estadual de Segurança Hídrica, não são esperadas muitas dificuldades na obtenção dos dados necessários. A coleta destes será precedida de um contato, por telefone ou e-mail, apresentando o projeto, a finalidade da coleta do mesmo e o grau de publicidade que o dado terá. Espera-se, assim, um ambiente colaborativo, sendo que, se necessário, o Consórcio solicitará a intermediação da Secretaria, especialmente junto a entes públicos que não entreguem as informações sob alegação de que os

documentos são de acesso irrestrito. Nestes casos, o consórcio proponente organizará a lista de instituições públicas e privadas para as quais não houve o acesso necessário. Outra forma de obter-se os dados é a utilização de dados públicos constantes nos processos de outorga ou de licenciamento ambiental.

Nesta fase, os EPPOs de cada ator identificado são analisados, buscando responder a análise qualitativa (**Figura 55**), verificando o seu estágio de desenvolvimento e a relação com problemas vinculados à segurança hídrica.

Cada EPPOs recebe uma ficha analítica, na qual são anotados dados básicos, como o nome do estudo, plano, projeto ou obra; a data de elaboração; o órgão proponente; o responsável pela elaboração do documento ou realização da obra; o estágio atual da intervenção; a área de abrangência; o horizonte, as demandas efetivas atendidas; as principais características, o manancial – inclusive pontos de captação; a população beneficiada; e os principais usos.

Os EPPOs serão classificados de acordo com o maior nível de detalhamento e, entre níveis de detalhamento similares, pela data mais atual. Os documentos serão arquivados em meio digital, seja pela obtenção de um arquivo já digital, seja pela produção de uma cópia em meio digital. Não havendo condições de copiar algum arquivo, será informado o seu local de armazenamento, físico ou digital.

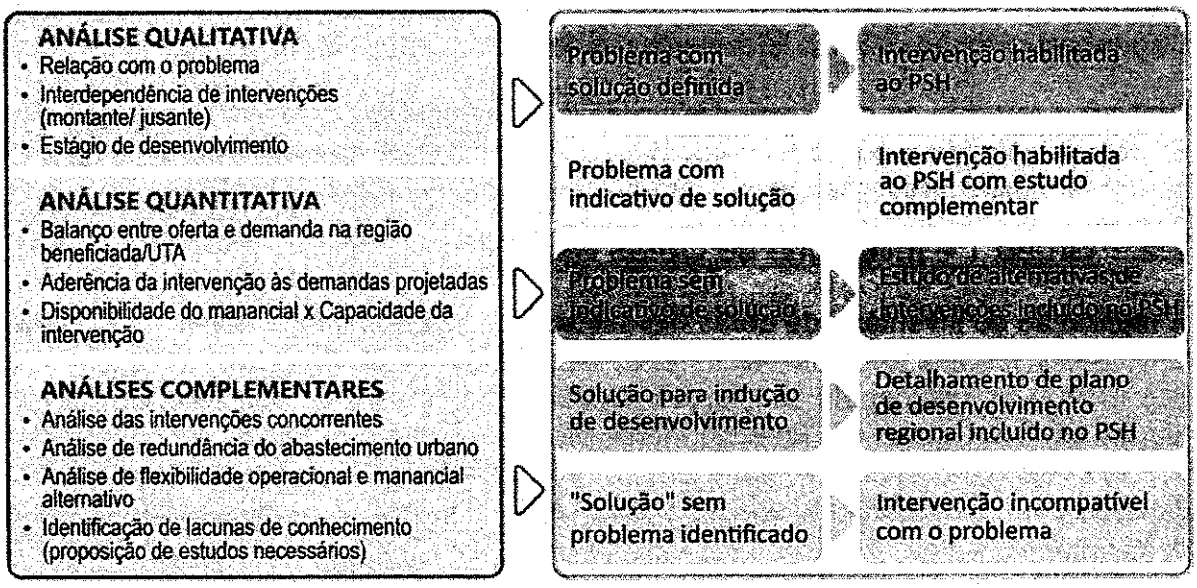


Figura 55. Fluxo da análise integrada das intervenções e encaminhamento ao PNSH (PNSH, 2019).

A organização do inventário será realizada por meio de uma planilha que permita o ordenamento dos EPPOs por diferentes classificações, sendo estabelecidas pelo Edital as seguintes:

- Nome do estudo, plano, projeto ou obra;
- A data de elaboração;
- Órgão proponente;
- O responsável pela elaboração do documento ou realização da obra;
- O objetivo principal;
- As principais características técnicas;
- No caso de EPPO vinculado ao abastecimento, o manancial, a vazão de projeto e os pontos de captação;
- A população beneficiada;
- Os principais usos previstos;
- O estágio atual da intervenção;

- O escopo;
- A área de abrangência;
- O horizonte da intervenção;
- As demandas efetivas atendidas;
- O custo estimado com data referencial (o valor mais recente disponível, com a data e a moeda de referência).

Havendo uma análise ou encaminhamento dos EPPOs, deve ser verificada a existência das condições e prazos para contratação da intervenção ou finalização da obra.

Havendo condições, será realizada a avaliação da necessidade de: estudos complementares e/ou atualização do planejamento existente, atendimento a aspectos legais, ambientais e sociais, arranjo institucional e regras de operação e manutenção; obras complementares, descriminando os próximos passos, prazos e custos. Como critério básico, todas as intervenções com data anterior a 1997, ano da publicação da Lei Nº 9.433, serão revistas, assim como todas as barragens com estudos e projetos antes de 2010, ano da promulgação da Lei Nº 12.334.

O cadastramento das EPPOs será realizado em um sistema computacional georreferenciado a partir dos campos de referência estabelecidos em conjunto com a SIHS. Cada EPPO receberá uma codificação que permita realizar a identificação de estudos relacionados, como os estudos de impacto ambiental de uma intervenção estrutural, realizada por empresas diferentes em épocas diferentes, ou o projeto executivo oriundo de um estudo de alternativas. Esta codificação pode ser por tipo de intervenção (reservatório, adutora, canal, poço, dique, macrodrenagem, rede de monitoramento, plano, estudo de viabilidade, projeto básico, projeto executivo, projeto *as built*, anteprojeto), por RPGA, por Território de Identidade e por tipologia de empreendedor, por exemplo. A definição da codificação será proposta pelo Consórcio Água e Solo – Encop, após uma análise preliminar da quantidade de EPPOs estimada pela SIHS. Essa codificação será impressa em cada ficha de consulta emitida por um sistema de fichamento das EPPOs analisadas, que será expressa por extenso e por um código OCR. Esse código será alterado a cada atualização ou correção de ficha, o que possibilitará validar a atualidade da ficha impressa e constante de um processo consultando diretamente o sistema, se necessário.

O sistema terá uma interface SIG, que permitirá a consulta das EPPOs diretamente sobre o mapa do estado da Bahia, por mapa de RPGA, ou por mapa de Território de Identidade. As consultas também poderão ser realizadas a partir de filtros do banco de dados, sendo sugeridos filtros como município, corpo hídrico, finalidade da EPPO, RPGA, Território de Identidades e estágio.

Um exemplo de sistema que já possibilita essas funcionalidades é o Portal da Água (**Figura 56** e **Figura 57**). Através dele, pode-se consultar a situação dos ativos de infraestrutura hídrica do Estado provenientes da CERB e da EMBASA. Suas principais ferramentas são: distribuição de poços agrupados por variação de escala; indicadores populacionais por entorno, coordenada (XY) e a partir de ativos hídricos; medição e vetorização de geometria; acompanhamento de volume e série histórica de reservatórios. Esta aplicação contempla as seguintes camadas: Poços, Sistemas de Abastecimento CERB, Reservatórios, Divisão Político-Administrativa da Bahia, Microrregiões de Saneamento Básico, Terras Indígenas, Unidades de Conservação, Comunidades Quilombola, Assentamentos e Litologia, além de possuir bases de mapas temáticos, a exemplo de imagens de satélite e Open Street Map. Teria que se verificar a possibilidade de abertura de um canal de alimentação com as informações dos EPPOs, seja diretamente, com acesso ao banco de dados, seja

indiretamente, com o fornecimento de um banco de dados em arquivo em formato adequado e previamente definido em conjunto com a SIHS.

Havendo a identificação de conflitos pelo uso da água, impactos recorrentes devido a cheias e problemas de falta d'água com alta frequência, sem proposições concretas de solução ou intervenção, podem ser registrados como EPPOs vinculados os Planos de Recursos Hídricos, Planos Diretores Setoriais, Planos de Uso e Ocupação do Solo, Plano Municipal de Saneamento Básico ou recomendações dos órgãos oficiais.

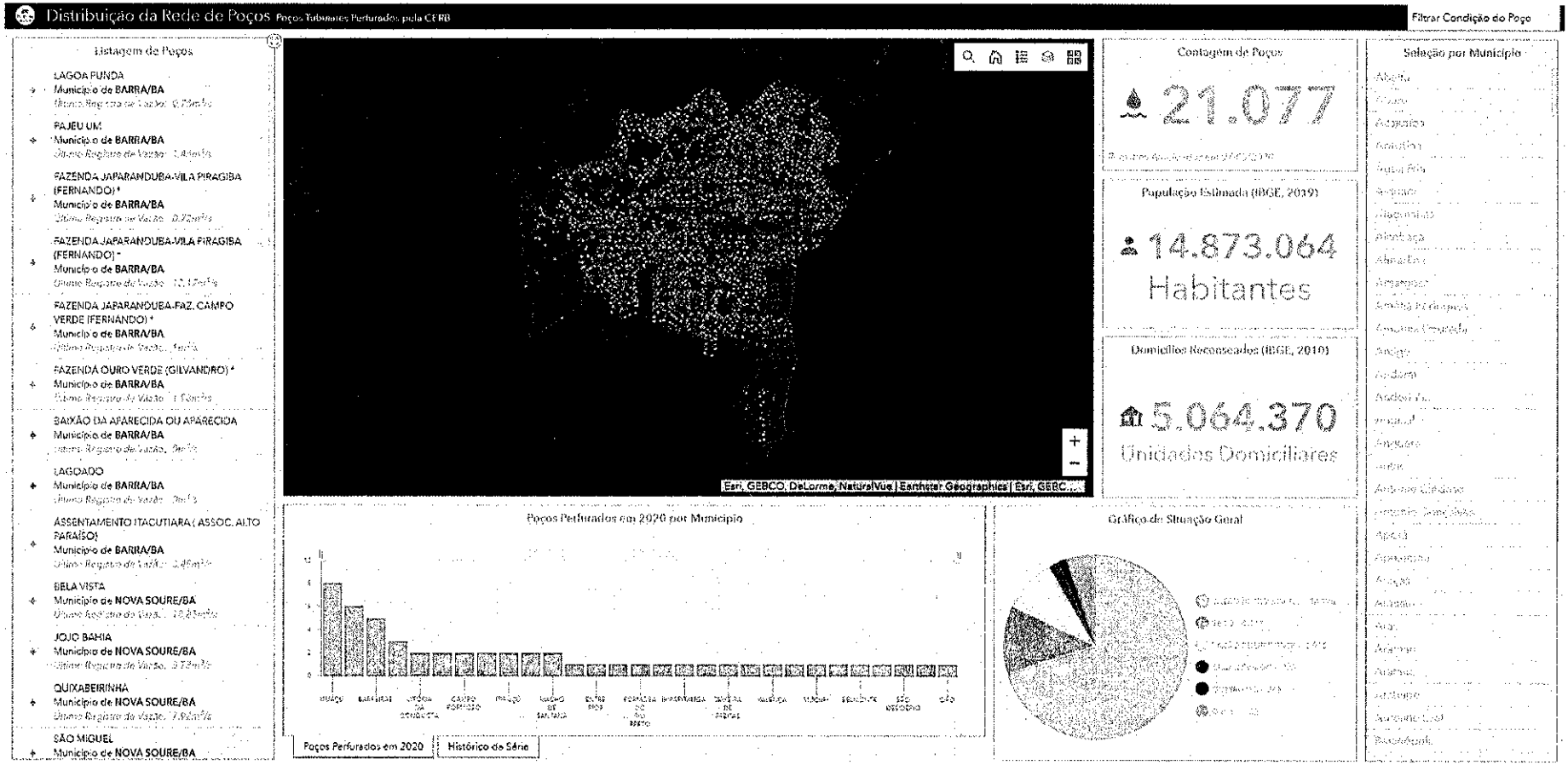


Figura 56. Distribuição da rede de poços: Poços tubulares perfurados pela CERB (Portal da Água/SIHS, 2020).

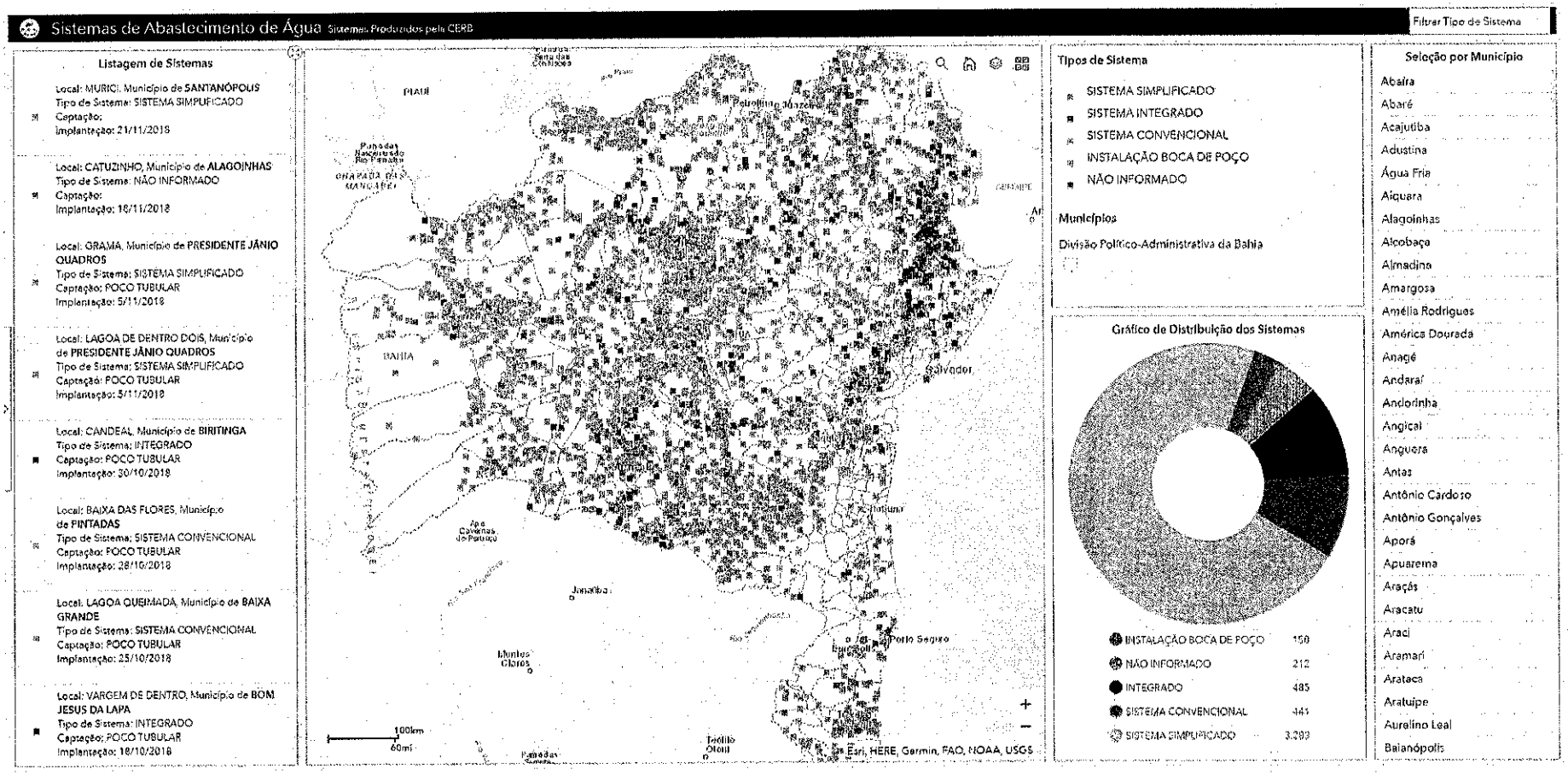


Figura 57. Sistema de Abastecimento de Água: Sistemas produzidos pela CERB (Portal da Água/SIHS, 2020).

2.2.2. Grupo 2 – Análise Hidrológica

As disponibilidades hídricas devem ser atualizadas para as RPGAs, avaliando o comportamento dos reservatórios ao longo do período da seca recente. Para realizar essa avaliação, primeiro será necessário avaliar a disponibilidade de dados confiáveis e em extensão temporal adequada. Isso é uma limitação séria em todo o país, mas especialmente na região semiárida, onde as condições de operação das redes, seja convencional, seja telemétrica, estão longe das ideais, sofrendo com a interrupção do funcionamento dos sensores na época seca, seja pela baixa densidade demográfica, que favorece o vandalismo e dificulta a permanência dos operadores. Já nas bacias litorâneas as condições são melhores, existindo estudos específicos sobre disponibilidade hídrica, como o estudo de permanência de vazões mínimas na sub-bacia 50, que contempla rios ao norte de Salvador até o estado de Sergipe (**Figura 58**).

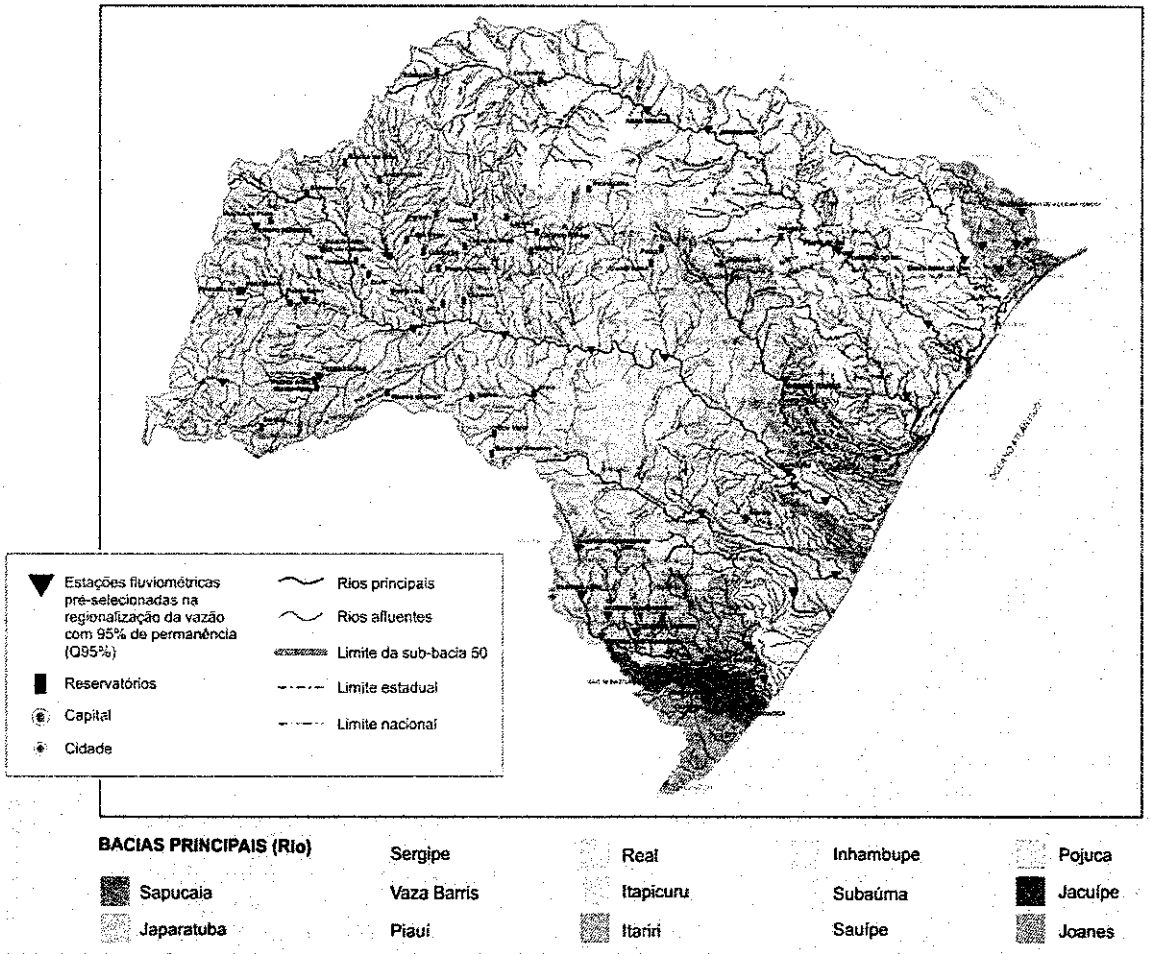


Figura 58. Sub-bacia 50 (CPRM, 2013).

Após realizar a análise de consistência dos dados e possivelmente preencher falhas, será necessário naturalizar a série de vazões, considerando que os registros dos postos fluviométricos são afetados, com diferentes graus de severidade, pelas retiradas que ocorreram a montante, bem como da influência dos reservatórios implantados e de suas regras de operação. Da mesma forma, as vazões mínimas nas zonas de influência dos aquíferos sedimentares e cársticos será afetada pela explotação da água subterrânea.

O processo de naturalização necessita estimar as retiradas e as devoluções dos diferentes usos, mantendo uma relação entre precipitação e vazão observada antes da implantação dos principais usos de água. Sugere-se retornar à década de 1980, quando é lançado o Programa Nacional de Irrigação, tendo como agentes financiadores mais destacados o Prózarzeas Nacional e o Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação – PROFIR. As séries de vazões naturalizadas geradas serão confrontadas com a série de dados de vazão medidas na rede hidrométrica e somadas com a diferença entre as vazões retiradas e as vazões de devolução dos efluentes. Esta comparação permitirá entender o efeito do uso do solo sobre a situação hídrica atual. Outra possibilidade importante é a separação do efeito das secas naturais, causadas por precipitação abaixo da expectativa, da simples redução de disponibilidade hídrica por captação excessiva, muitas vezes sem a correspondente outorga.

A ANA possui uma série de indicadores de uso da água com a utilização de informações censitárias que poderão ser utilizados caso os registros de outorga não apresentem consistência. O Manual de Usos Consuntivos (ANA, 2019) apresenta esta metodologia e estima a vazão de retirada pela agricultura irrigada, por exemplo, no município de Juazeiro seria de 17 m³/s e em Barreiras 14,6 m³/s. A ANA montou um banco de dados com base municipal para períodos passados, a partir de 1931, com previsão dos usos até 2030. A obtenção desta base de usos consuntivos permitirá ajustar as séries passadas e prorrogar a estimativa até 2035, para atender o horizonte do PESH. Os dados desagregados por município encontram-se na base de dados do SNIRH.

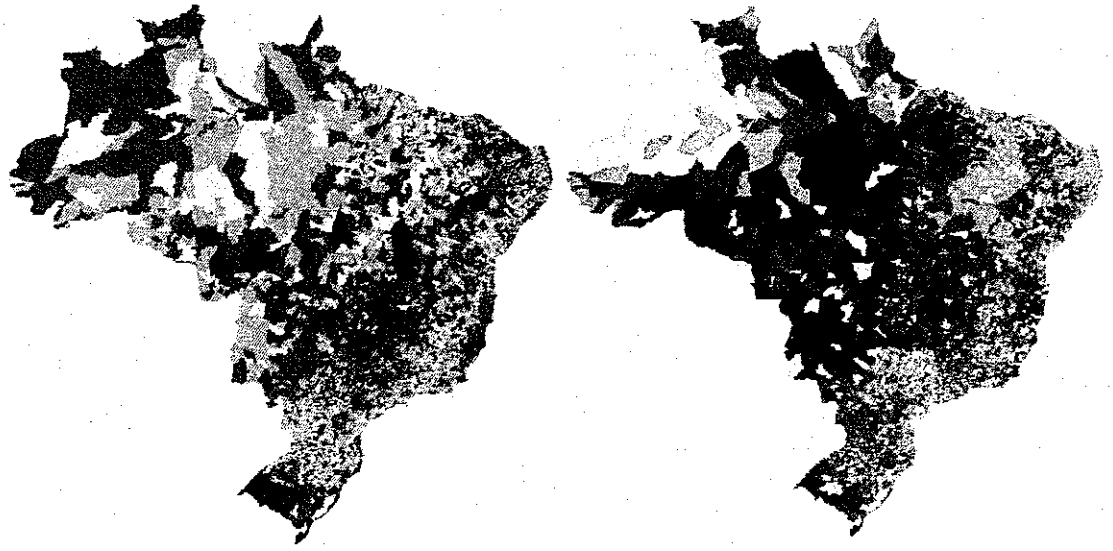


Figura 59. Estimativa de usos consuntivos irrigação (esquerda) e consumo animal (direita) para o horizonte 2030 (ANA, 2019).

De posse da série de vazões naturais e sua relação com a precipitação, pode-se adotar modelos de previsão das mudanças climáticas para estimar o impacto possível dentro do horizonte de 2035.

Entre 2011 e 2014, foi realizado um projeto de abrangência nacional, denominado "Efeitos de mudanças climáticas no regime hidrológico de bacias hidrográficas e na energia assegurada de aproveitamentos hidrelétricos" (LIMA, 2014), no qual foram utilizados seis modelos de previsão climática para o século XXI no cenário A1B. Os modelos foram selecionados por sua avaliação de desempenho na América do Sul: MPEH5 (Alemanha),

MRCGCM (Japão), GFCM21 (Estados Unidos), HadCM3 (Inglaterra) e NCCCSM (Estados Unidos), sendo que o modelo HadCM3 teve cinco diferentes projeções, com *downscaling* com o uso do modelo ETA para células de 20 km. Esse trabalho de ajuste dos modelos climáticos foi realizado pelo INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais. Com base nos modelos, foram geradas as séries de vazões. A **Figura 60** apresenta os valores médios de precipitação registrados entre 1960 e 2000, em mm/mês. A **Figura 61** apresenta a estimativa do modelo HadCM3 para o mesmo período em mm/ano. Apesar da diferença de unidades, observa-se que o comportamento da estimativa captura bem a anomalia do semiárido.

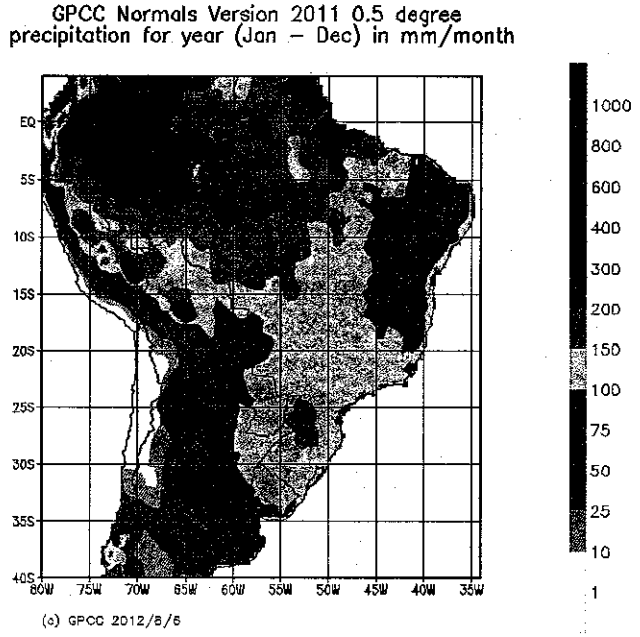


Figura 60. Precipitação média (mm/mês) entre 1960-2000 (GPCC-DWD, 2011).

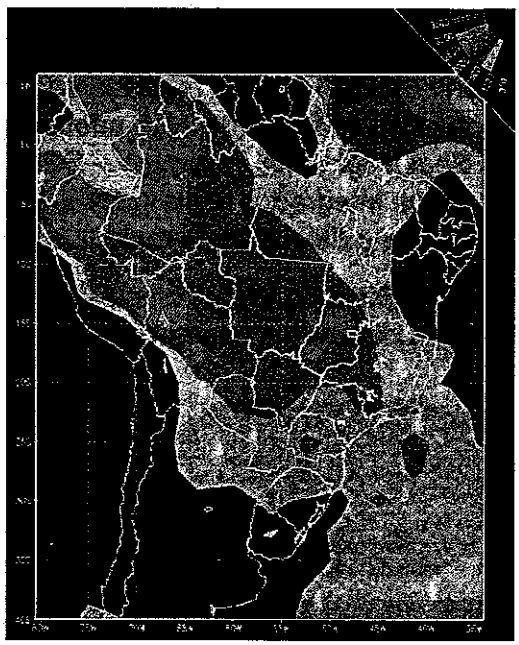


Figura 61. Simulação da precipitação média anual do modelo HadCM3 para período 1960-2000.

A atualização deste estudo para a Bahia será fundamental para aumentar a precisão das estimativas, uma vez que os resultados são influenciados pelas condições observadas até o início da simulação e o modelo deve considerar a extensa seca observada entre a conclusão do projeto (2013) e o início do PESH. Os dados das estimativas mais atuais serão solicitados ao INPE, especificamente para a região Nordeste e para o estado da Bahia. Não havendo a disponibilidade dos dados, serão utilizadas as estimativas de redução da precipitação apresentadas pelo INPE no documento "Alterações climáticas no Brasil: o futuro efeito estufa, desmatamento e impactos", de 2009, adotando-se uma taxa de alteração linear (**Figura 62**).

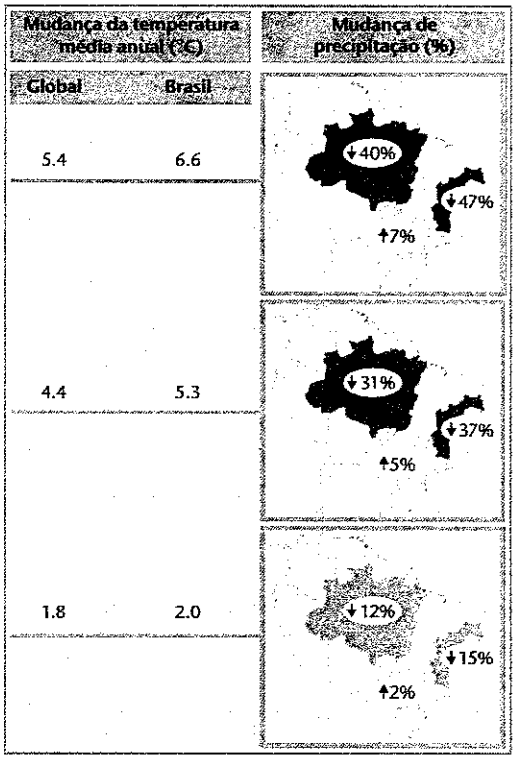


Figura 62. Mudanças climáticas para o Brasil até 2080 (INPE, 2009).

Deve-se ressaltar que, para o Relatório de Avaliação 5 (AR5), o IPCC (2013) mudou de abordagem e passou de uma tipologia baseada em cenários de emissões (cenários do *Special Report on Emission Scenarios* – SRES) para os cenários das forçantes radiativas (*Representative Concentration Pathways* – RCPs).

Quadro 12. Novos Cenários RCP.

Cenário	Descrição
RCP 8,5	Caminho crescente da força radioativa atingindo 8,5 W/m² em 2100.
RCP 6,0	Estabilização em 6 W/m² após 2100.
RCP 4,5	Estabilização em 4,5 W/m² após 2100.
RCP 3,0 PD2	Pico na forçante radiativa em ~ 3 W/m² antes de 2100 e declínio.

Fonte: IPCC (2013).

A partir das suposições relativas ao desenvolvimento socioeconômico, os modelos desenvolvidos no contexto do AR5 adotaram caminhos socioeconômicos compartilhados (*Shared Socioeconomic Pathways* – SSPs) junto às simulações climáticas. O objetivo é gerar caminhos integrados úteis para a avaliação de estratégias de mitigação, de opções de adaptação e de impactos residuais.

A **Figura 63** apresenta, coincidentemente, a evolução anual de seis variáveis climatológicas considerando a base do período 1986 e 2005.

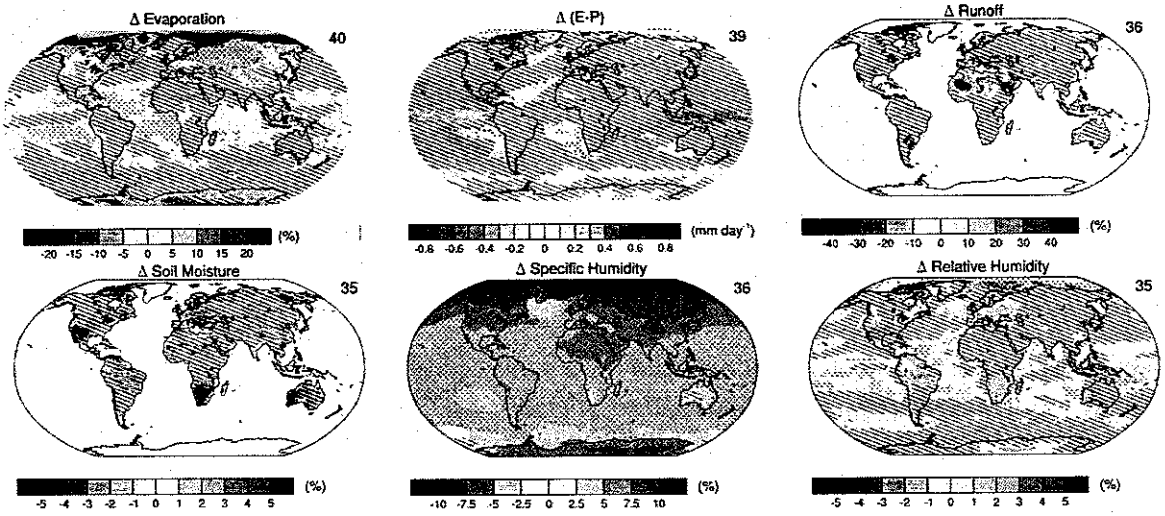


Figura 63. Variação média do ciclo da água no cenário (RCP 4,5: 2016-2035) (IPCC, 2013).

A **Figura 64** apresenta as tendências para o Nordeste brasileiro de forma destacada: aumento de temperatura, redução da precipitação, do escorrimento superficial e da área de floresta, aumento do uso do solo e da disseminação de vetores.

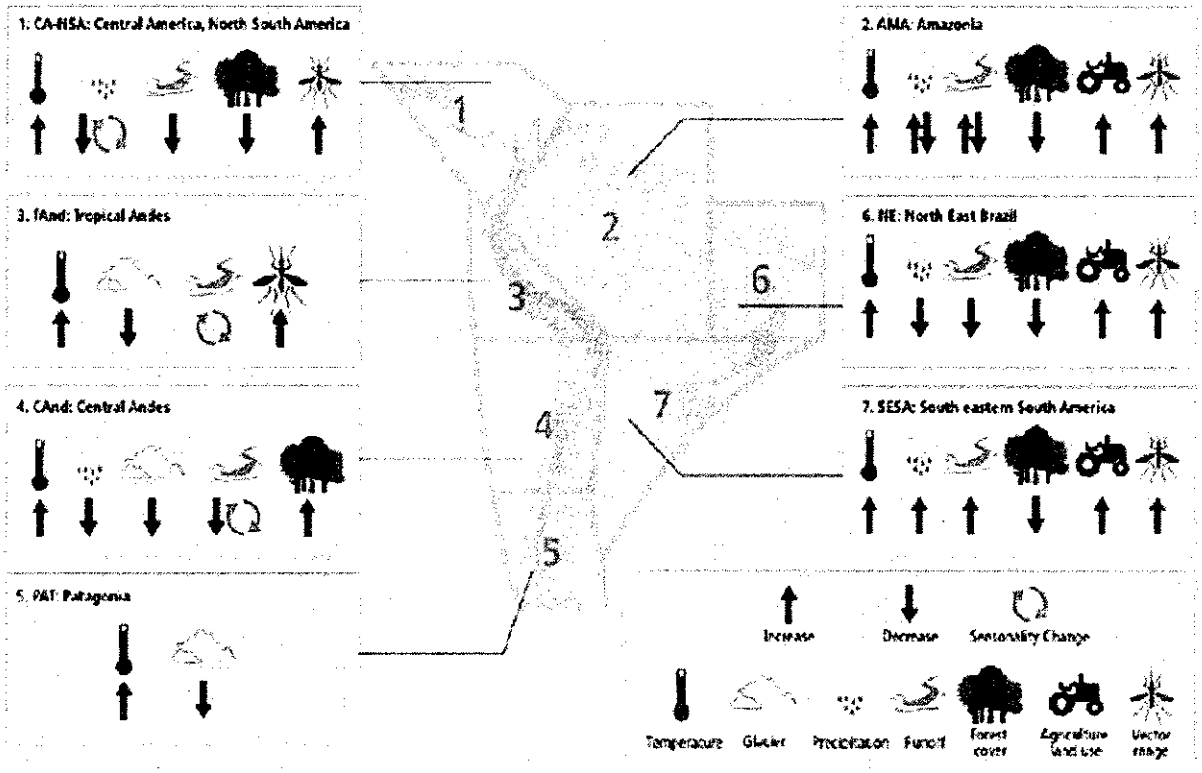


Figura 64. Tendências para a América do Sul (RCP 4,5) (IPCC, 2013).

Com essa mudança de paradigma, a seleção de cenário de simulação deve ser objeto de reunião específica entre as equipes técnicas, pois podem existir outras simulações utilizando as famílias de cenários A e B de emissões.

Devido ao pouco tempo de planejamento e da complexidade de geração dos dados necessários e seu manejo posterior, sugere-se a adoção de um único modelo de previsão, adotando-se diferentes condições de partida para obter-se diferentes tendências que possam gerar um comportamento médio e bandas inferior e superior de variação, o que permitirá definir três cenários, tendencial, otimista e pessimista.

Em relação aos reservatórios, a análise de seu comportamento dependerá da existência de dados batimétricos confiáveis. Se não houver, esta limitação será informada no relatório, gerando uma ação estratégica para ser realizada até a atualização do PESH, pois é uma informação essencial e que influencia a tomada de decisões tanto para a gestão da oferta, como para o enfrentamento de cheias.

De posse dos dados dos reservatórios e das vazões naturalizadas, pode-se ajustar um modelo chuva-vazão e simular a influência dos reservatórios na condição de seca e para os cenários tendencial, pessimista e otimista de mudança climática até 2035, redefinindo a disponibilidade hídrica superficial para as RPGAs. A modelagem hidrológica evoluiu muito com as técnicas de geoprocessamento, possibilitando o desenvolvimento de modelos hidrológicos distribuídos de maior precisão. Estes modelos permitem que toda a área seja dividida em unidades irregulares ou regulares, consideradas como homogêneas, reconhecendo desta forma a distribuição espacial das variáveis e dos parâmetros considerados. Este tipo de modelo permite a manipulação de dados de pluviometria levando em consideração sua variabilidade espacial, sendo, portanto, mais representativa do que real.

Entre os modelos possíveis de utilização está o MODSIM (**Figura 65**), *da Colorado State University*, em conjunto com o MODFLOW (**Figura 66**) para considerar as águas subterrâneas.

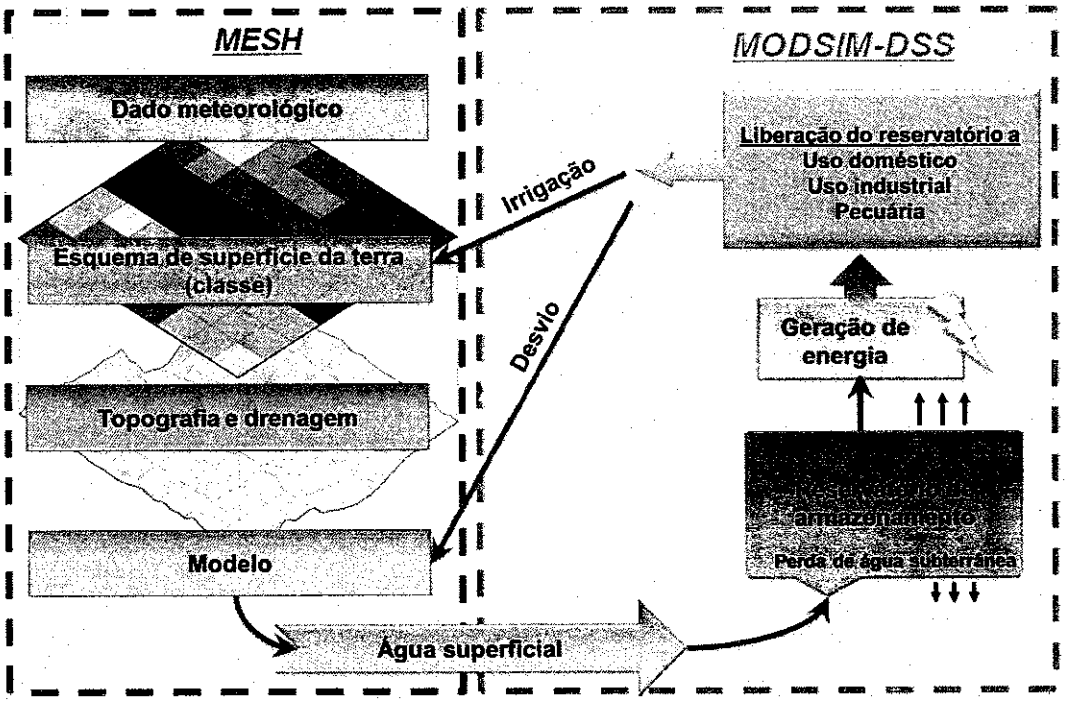


Figura 65. Fluxo de simulação no MODSIM considerando reservatórios (RAZAVI, [2018?]).

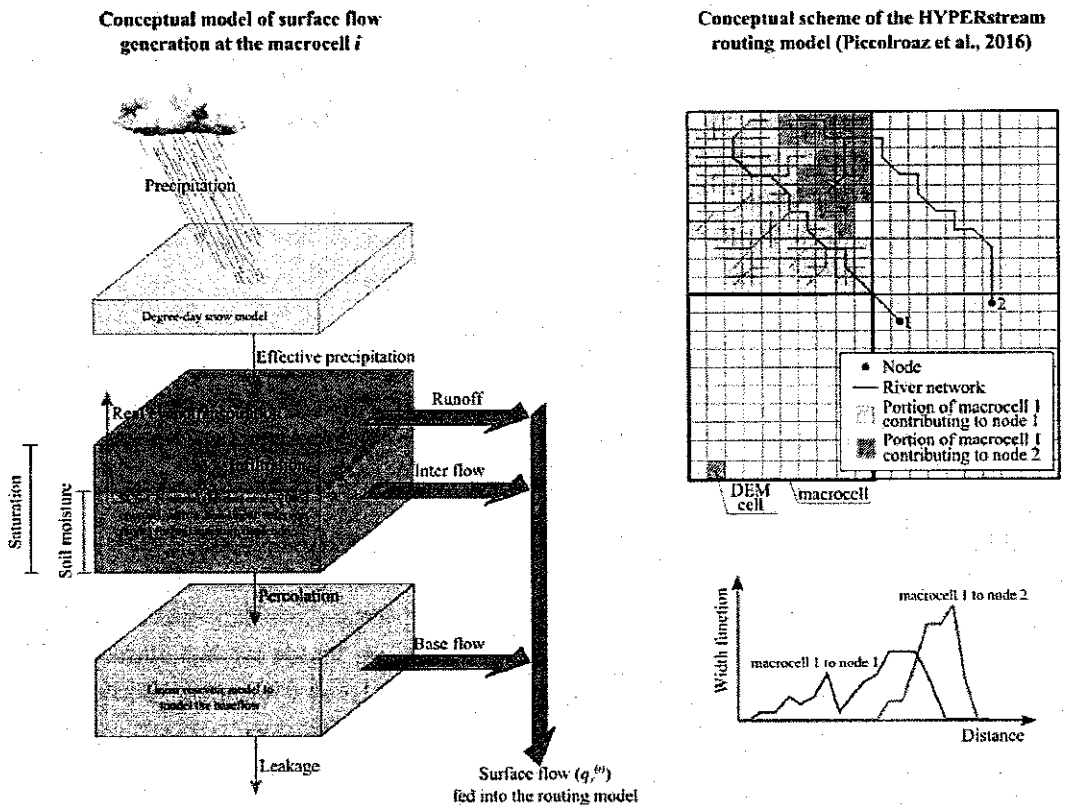


Figura 66. Modelo conceitual do MODFLOW.

Outra opção é o SWAT – *Soil and Water Assessment Tool*. O SWAT é um modelo em escala de bacia desenvolvido para quantificar o impacto do manejo do solo em grandes e

complexas bacias. É um *software* de domínio público com componentes de clima, escorrimento superficial, percolação, evapotranspiração, perdas e reservação, permitindo a introdução de usos como a irrigação, o uso de águas subterrâneas e transferência de água entre bacias. O modelo utiliza o período diário para realizar a simulação. É necessário criar um Modelo Digital de Elevação (DEM) e entrar com informações sobre os solos, uso dos solos e criar unidades de resposta hidrológica. Após isso são introduzidos os dados de clima (**Figura 67**). A combinação MODSIM e SWAT, utilizando o SWAT para a geração de escoamento e o MODSIM para estratégias de alocação é uma alternativa que já foi adotada em outros projetos.

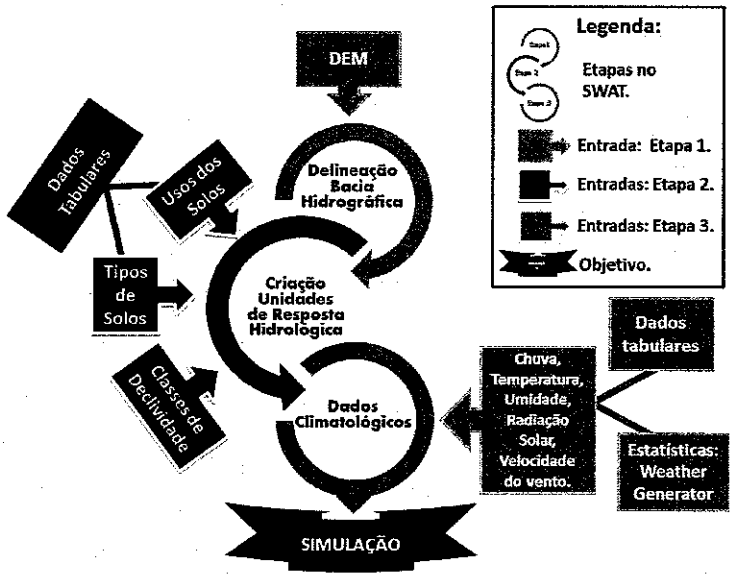


Figura 67. Fluxo de simulação no SWAT (SILVA, 2017).

Seja qual for o modelo a ser utilizado, o Consórcio **Água e Solo** e **Encop** considera importante que a equipe de fiscalização tenha a oportunidade de conhecer e decidir, de comum acordo, sobre o uso dos modelos, a partir da realização de um evento específico de alinhamento metodológico.

De posse dos resultados hidrológicos, poderão ser estimadas as ocorrências de eventos extremos, secas e cheias. Os reservatórios maiores em termos de volume poderão ser simulados como um hidrossistema a partir da aplicação de diferentes possibilidades de alocação de água, como Cadeias de Markov, Programação Dinâmica, Programação Linear, Teoria da Estocagem ou programação Heurística. A adoção desta alocação permitirá identificar o risco de desabastecimento frente aos três cenários futuros de demanda.

Os impactos das cheias podem ser simulados para os locais já determinados pelo Ministério das Cidades a partir de modelos hidráulicos, como o HEC-RAS, sendo também verificado a capacidade dos reservatórios absorverem este volume excedente, total ou parcialmente, através da aplicação de regras de operação que considerem a existência ou não de sistemas de alerta e previsão meteorológica, como o projeto da ANA de Salas de Situação estaduais.

Para verificar o impacto nas condições futuras, serão adotadas as restrições de ocupação constantes nos Planos Diretores urbanos, se existirem, ou aplicação das definições de APP do Código Florestal. Neste ponto, será fundamental o apoio da CONDER para a

obtenção e análise crítica destes Planos Diretores. Também se estiverem disponíveis poderão ser considerados os Planos Municipais de Saneamento Básico, no tocante à macrodrenagem pluvial.

Ressalta-se aqui que a finalidade do PESH é distinta de um Plano de Defesa Civil municipal, até por uma questão de escala e refinamento da calibração dos modelos hidrológicos e hidráulicos. Assim, deve-se evitar expectativas, especialmente de prefeituras municipais e Ministério Público quanto ao alcance e precisão de tais simulações.

Em relação à disponibilidade das águas subterrâneas, com base nos dados climáticos será estimada a recarga natural. Após isso, serão lançados os usos consuntivos estimados pela ANA mas destacando-se aqueles que devem utilizar mananciais subterrâneos. Isso pode ser estimado pela análise dos poços perfurados e outorgados ou pelos poços registrados no SIAGAS, aproveitando o excelente material produzido pela CPRM com base municipal. Com base em análise de imagens de satélite poderão ser definidos critérios de correção dos dados oficiais para os dados de campo. Nas RPGAs que tiverem planos de bacia recente, devem ser aproveitadas as correções existentes nestes. Dentre os aquíferos, devem ser destacados os sedimentares, em especial do Tucano.

Considerando-se as disponibilidades superficiais, subterrâneas e armazenadas, estas devem ser confrontadas com as demandas estimadas para o período atual até 2035. De acordo com o Edital, as disponibilidades superficiais deverão ser definidas para uma frequência de 100 %, tanto para as captações nos mananciais a fio d'água, como para as barragens de regularização de vazão, de forma a contribuir para segurança hídrica dos empreendimentos. Esse nível de garantia deve ser avaliado com cuidado, pois é um nível de garantia absoluto, que pode inviabilizar algumas intervenções importantes que garantam valores, por exemplo, da ordem de 95 %, acima de critérios mais conservadores, da ordem de 90 %.

Os Balanços Hídricos entre oferta e demanda das RPGA deverão ser desenvolvidos considerando as mesmas unidades de balanço adotadas no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH de 2004, e na Revisão do Balanço Hídrico Superficial das Regiões de Planejamento e Gestão das Águas de 2012.

A questão de qualidade de água será tratada de forma complementar aos objetivos propostos no Edital a partir de consideração das cargas de contaminantes estimados a partir dos dados do Qualiágua disponíveis e projeções de aumento da população. Estas cargas serão lançadas no modelo hidrológico, permitindo estimar a qualidade de água na ausência de investimentos. Essa simulação da qualidade será refeita após a definição das obras selecionadas e dos EPPOs pre-vistos, verificando a melhora ou piora da qualidade nestas condições. Após isso, serão lançados os cenários de enquadramento dos planos de bacia existentes, permitindo identificar os trechos críticos de bacia quanto à qualidade da água nas condições atuais e que permanecerão assim dentro do cenário de planejamento. Para isso, é necessário eliminar as redundâncias entre as ações previstas nos planos de bacia e nos EPPOs de responsabilidade de outros atores.

2.2.3. Grupo 3 – Seleção de intervenções estratégicas

A partir do inventário dos EPPOs e da construção dos três cenários de evolução da disponibilidade e da demanda hídrica, pode-se realizar a análise da potência dos EPPOs

inventariados na solução das condições adversas futuras, tanto de *déficit* como de excesso hídrico.

A montagem de cenários permite a composição do panorama geral da bacia/área em que se verificam os problemas de oferta de água ou de controle de cheias, considerando a ocupação demográfica, as principais atividades econômicas da área e a infraestrutura hídrica existente. Nestes cenários, deverão ser caracterizados os problemas possíveis de serem enfrentados no horizonte de projeto, com estimativa dos prejuízos associados. No conjunto de EPPOs serão buscadas as intervenções propostas e existentes e a sua relação com as causas reais do problema, com o intuito de identificar possíveis lacunas de conhecimento em termos de intervenções, estudos específicos ou ações de gestão de recursos hídricos ou infraestrutura hídrica.

O **Quadro 13** apresenta exemplos de medidas concordantes com a seleção de alternativas para aumentar a disponibilidade hídrica, melhorar o sistema institucional e reduzir a demanda.

Quadro 13. Fatores que influenciam a resiliência da gestão de recursos hídricos.

Fatores que influenciam a gestão de recursos hídricos	Exemplos de medidas que garantem aumento da resiliência
Disponibilidade hídrica	Existência de reservatórios, transposição de bacias, fontes de suprimentos alternativos, como dessalinização ou reuso, aprimoramento do sistema de operação dos reservatórios em curto prazo incorporando previsão climática e aprimoramento das ferramentas de operação dos reservatórios em longo prazo, incorporando as incertezas oriundas da variabilidade climática, do uso e ocupação do solo, do assoreamento e da poluição dos reservatórios.
Sistema institucional	Capacitação das instituições e de pessoal, existência de mecanismos de resolução de conflito e flexibilidade das instituições.
Demanda	Gestão da demanda, gestão de conflitos, utilização de informações de previsão climática e gestão de eventos extremos (gestão de riscos).

Fonte: ANA (2016).

A **Figura 68** apresenta o processo adotado na construção do PNSH. O Grupo 3 corresponde ao processo de análise integrada.

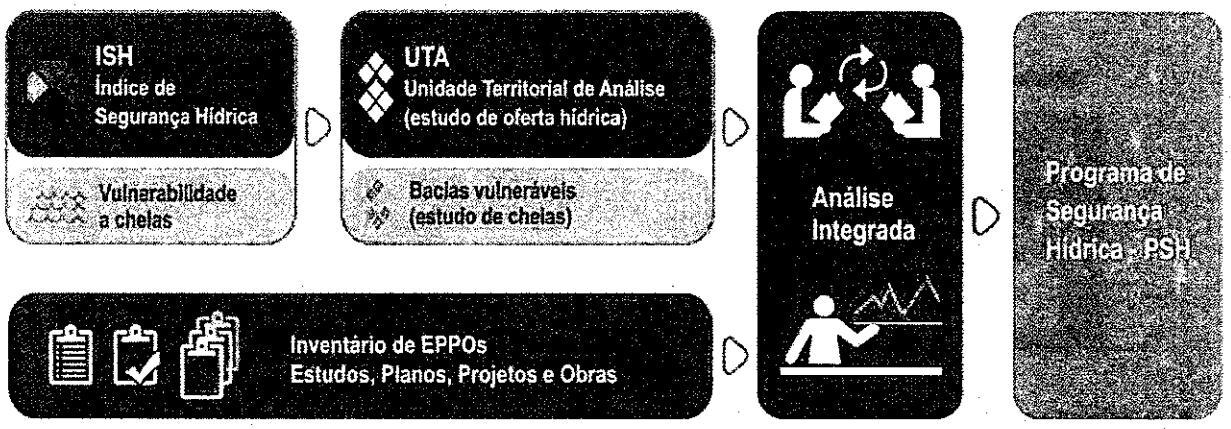


Figura 68. Processo de construção do PNSH (PNSH, 2019).

Assim, juntando as informações das duas figuras, devem ser selecionadas as ações que tenham a capacidade de resolver ou mitigar os problemas de vulnerabilidade às cheias e às secas, mas que também possuam viabilidade técnica, ambiental e econômica.

A **Tabela 14** apresenta as possibilidades de medidas adaptativas a condições adversas de disponibilidade hídrica a partir de ações relacionadas ao aumento da oferta, à redução da demanda e à melhoria da qualidade da água.

Tabela 14. Valores referenciais de substituição para o fornecimento de água no Nordeste Brasileiro.

Tipo de Fontes	Preço Médio (R$/m³)	Consumo Médio (m³/mês/família)
Ligada Rede Pública	0,58	17,72
Carro Pipa	3,74	4,82
Poço	0,90	14,31
Busca de Água	4,38	4,52
Compra de Água	7,25	3,72

Fonte: Manual Operativo do Proágua Semiárido.

As medidas propostas devem responder as perguntas apresentadas na **Figura 69**, sobre a origem e a magnitude do problema, bem como da perda gerada. O benefício obtido é igual ao prejuízo evitado (**Figura 70**), mas a compreensão deste prejuízo deve merecer atenção, pois muitas vezes a perda de uma produção agrícola, por exemplo, pode levar a perdas da atividade industrial da região, com impacto no comércio. Ou seja, se o processo de avaliação da perda não capturar os fluxos econômicos regionais, não poderá estimar os benefícios das intervenções.

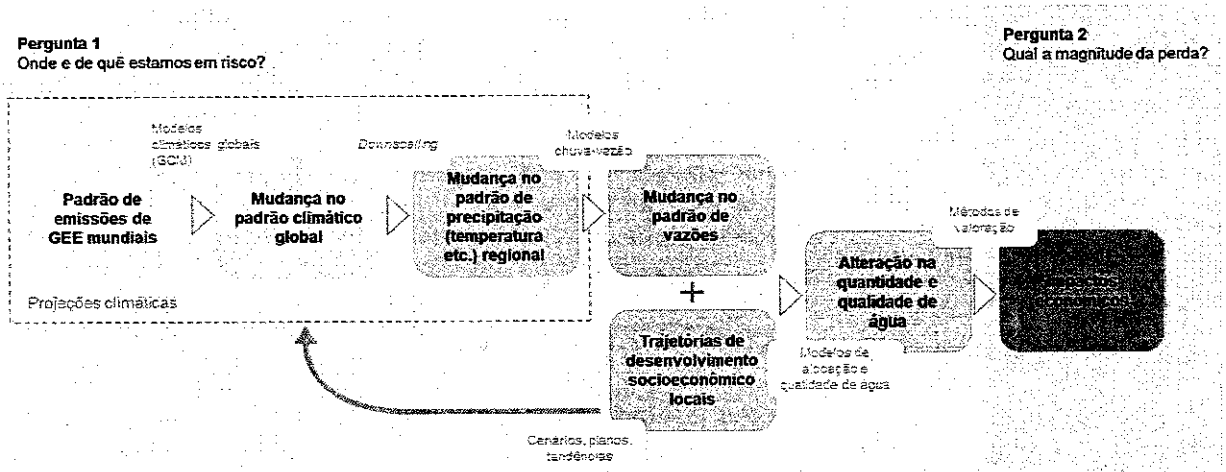


Figura 69. Perguntas orientativas para a seleção de alternativas (ANA, 2016).

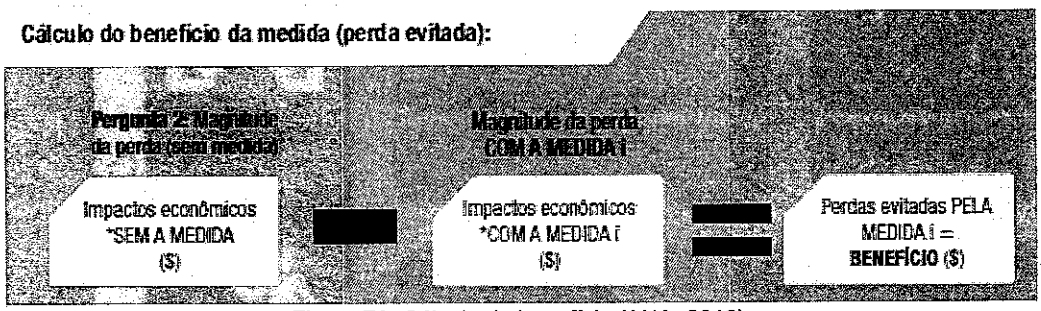


Figura 70. Cálculo do benefício (ANA, 2016).

A avaliação econômica será realizada como estabelecido no Manual Operativo do Proágua Semiárido que definiu os valores de substituição de fontes de água (**Tabela 14**), que é uma metodologia consagrada, ou adotar a abordagem do Métodos dos Efeitos, de Le-Gall e Chervel, com a utilização da Matriz Insumo-Produto estadual para encontrar os fatores multiplicativos de Leontiev.

Tabela 15. Medidas avaliativas pela análise custo-benefício.

Medida	Descrição
(A) Construção de barragens e adutora	O objetivo dessa medida é aumentar a capacidade de reservação de água no sistema e, portanto, assegurar o atendimento da demanda hídrica para os diferentes usos principalmente em período de estiagem. Neste estudo foram considerados dentro da ACB dois projetos de reservação previstos para a bacia do PCJ: os reservatórios de Duas Pontes no rio Camanducaia e Pedreira no rio Jaguari.
(B) Transposição de bacias	A transposição de água entre bacias hidrográficas pode ser definida como: "a remoção de água de um sistema de maior superfície drenada para um sistema onde a superfície drenada é menor" (Carvalho, 2005). O objetivo da transposição é suprir as necessidades relacionadas à escassez hídrica ou aumentar a resiliência da bacia receptora. Para esse estudo, foi adotada como referência a transposição do Jaquari-Atibainha, como previsto no Plano de Bacias PCJ (Carvalho, 2005). Sendo assim, foram elaborados alguns cenários com diferentes possibilidades de vazões transferidas por meio da transposição com o seu respectivo custo associado.
(C) Aumento de eficiência da rede de distribuição	O Índice de Perdas na Distribuição (IPD) é o parâmetro mais utilizado para avaliar as perdas no sistema de distribuição de água. No caso da bacia do PCJ, esse número é em média de 37% (COBRAPE, 2013). Sendo assim, nesse estudo será analisada a influência da redução do IDP dos municípios para (pelo menos) 20% como meta, tendo como base estudos prévios para a bacia.
(D) Ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgoto	O objetivo dessa medida é aumentar a qualidade da água com a ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgoto. A análise nesse caso foi feita com base nas informações contidas no programa de efetivação de enquadramento da bacia PCJ (COBRAPE, 2014) no que tange aos investimentos e projeções para ampliação do sistema de coleta e tratamento de efluentes nos municípios da região aumentando os índices de coleta, de tratamento e de remoção de DBO por município.
(E) Reúso de águas cinzas em residências	As águas cinzas são aquelas residuárias, originárias de chuveiros, lavatórios, máquinas e tanques de lavar roupa. A medida visa à sua reutilização, reduzindo, assim a demanda de água de abastecimento. Para esse estudo, a ACB foi feita com base no uso de águas cinzas para suprir a demanda de água para o vaso sanitário em residências já existentes na região e na totalidade das novas residências em um cenário futuro.
(F) Aproveitamento residencial de água de chuva	A coleta de água e reservação de água de chuva em residências para fins não potáveis é uma alternativa para diminuir a demanda por água da bacia. A análise nesse caso foi baseada na instalação de sistemas de captação de chuva dimensionado para casas populares já existentes na região da bacia e para a totalidade das novas casas em um cenário futuro, com capacidade suficiente para atender à demanda de água para o vaso sanitário durante seis meses no ano.
(G) Incentivos econômicos para o uso racional de água	O incentivo econômico analisado nesse estudo foi o desconto no valor da conta de água como medida indutora de redução de consumo. Baseado na campanha da Sabesp, Guardião das Águas de 2014, que prevê um desconto de 30% na tarifa mensal dos serviços para aqueles usuários que reduzirem 20% de consumo de água no mês em relação à média dos últimos 12 meses (Sabesp, 2014), a medida foi aplicada para parte da população (já que é voluntária) durante seis meses do ano no período avaliado.
(H) Aumento da tarifa de água	O objetivo dessa medida é induzir a redução da demanda de água residencial por meio do aumento da tarifa pelas empresas de saneamento. No estudo, com base na análise de valores de elasticidade-preço estimados no Brasil e em outros países do mundo em relação à demanda por água para consumo doméstico, foi adotado um incremento no valor atual da tarifa e calculada a redução de consumo proporcional causada.
(I) Aumento da cobrança via outorga para indústria	A análise dessa medida está baseada na cobrança pela água via outorga para o setor industrial que já ocorre na bacia PCJ desde 2006 e é realizada como uma compensação a ser paga pelos usuários de recursos hídricos visando à garantia dos padrões de quantidade, qualidade e regime estabelecidos para corpos d'água das bacias. Adotando um aumento no valor da cobrança da outorga atual para o setor industrial, estima-se a redução no consumo de água em cada setor industrial considerado a partir de elasticidades-preço específicas desses setores encontrados em estudos brasileiros.
(J) Eficiência no uso de técnicas de irrigação	O objetivo dessa medida é reduzir a demanda de água para irrigação por meio da otimização da eficiência de uso de água para irrigação de lavouras temporárias e permanentes. No presente estudo foi analisada a migração do método de média eficiência predominante na bacia – aspersão convencional – para um método de alta eficiência – irrigação localizada. A medida é aplicada considerando-se o perfil das culturas da região e a compatibilidade com as tecnologias.

Fonte: ANA (2016).

Medidas que afetam oferta	Medidas que afetam qualidade	Medidas que afetam a demanda

Retornando para a proposta metodológica em espiral, a **Figura 71** apresenta um exemplo de seleção de ações via análise integrada, como a executada no PNSH e proposta para o PESH. Inicialmente, deve-se definir os critérios de aceitação dos projetos, que podem ser indicadores como custo por m³, custo por família, porcentagem de aumento da disponibilidade hídrica, entre outros. Dentre os critérios possíveis, considerando os problemas caracterizados para a situação atual e futura, serão selecionados os que permitirão a melhor solução.

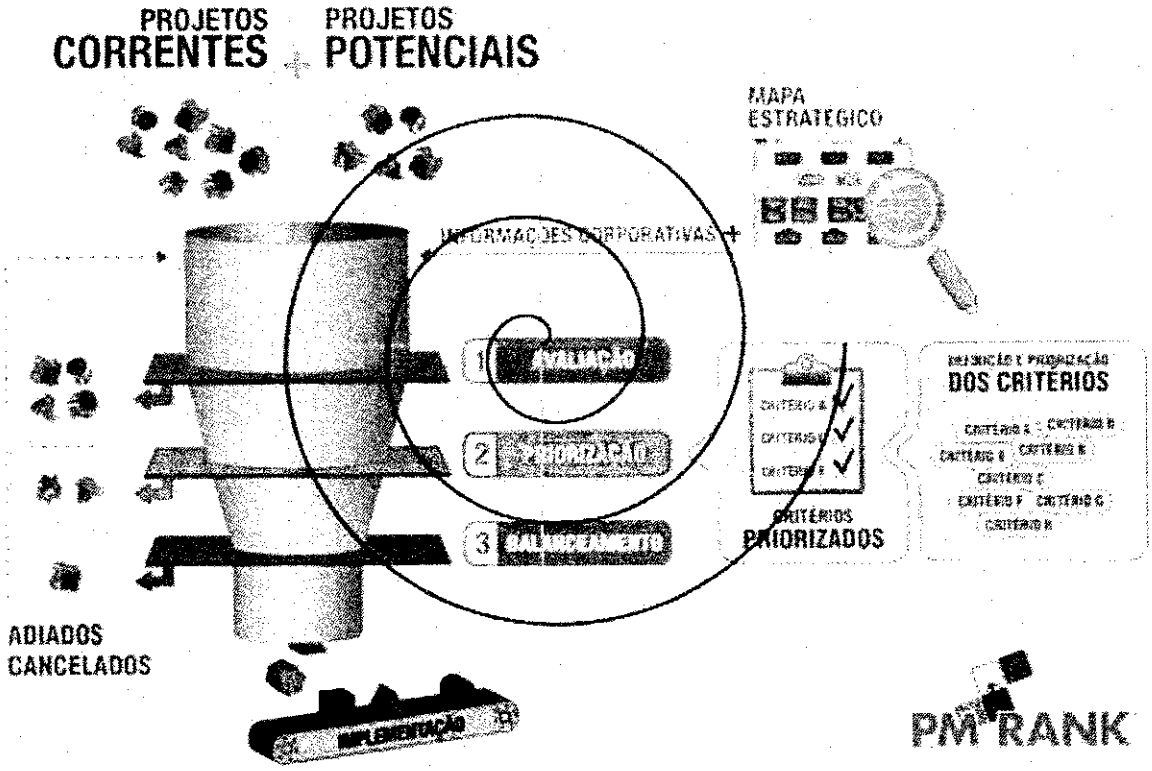


Figura 71. Protagonismo para a inovação nas organizações (AUDY, 2020).

Com base no arranjo institucional, será estabelecido outro conjunto de critérios, que caracterizem as dificuldades ou as facilidades de atuação de um ou outro ator ou da interação entre estes atores. De posse dos critérios, os EPPOs existentes ou potenciais são avaliados, priorizados e rearranjados para permitir o melhor balanceamento das soluções. Essa abordagem pode ser repetida diversas vezes, sempre alterando a posição ou a intensidade de uma ou outra ação, deslocando os valores dos indicadores de avaliação técnica, social, ambiental e econômica, até resultar em arranjos de intervenções que se situam em torno de um ponto ótimo.

Por exemplo, o atendimento das demandas urbanas (consumo humano, industrial, comercial e de serviços) é prioritário no cálculo do índice de segurança hídrica do PNSH. Adotando-se a mesma metodologia, esse ótimo deve situar-se próximo dos 100% de atendimento desta demanda para todos os anos dentro do horizonte do projeto.

Como as EPPOs serão lançadas em ambiente SIG, permitindo a sua visualização, para as áreas na quais não existam intervenções previstas deve ser destacada essa lacuna, dentro da lógica de planejamento apresentado na **Figura 49**.

Ainda deve-se destacar a possibilidade de alteração de EPPOs existentes, como a alteração dos volumes reservados com o uso de fusegate sobre a barragem de Ponto Novo (**Figura 72**), que é uma solução estrutural sobre outra solução estrutural.

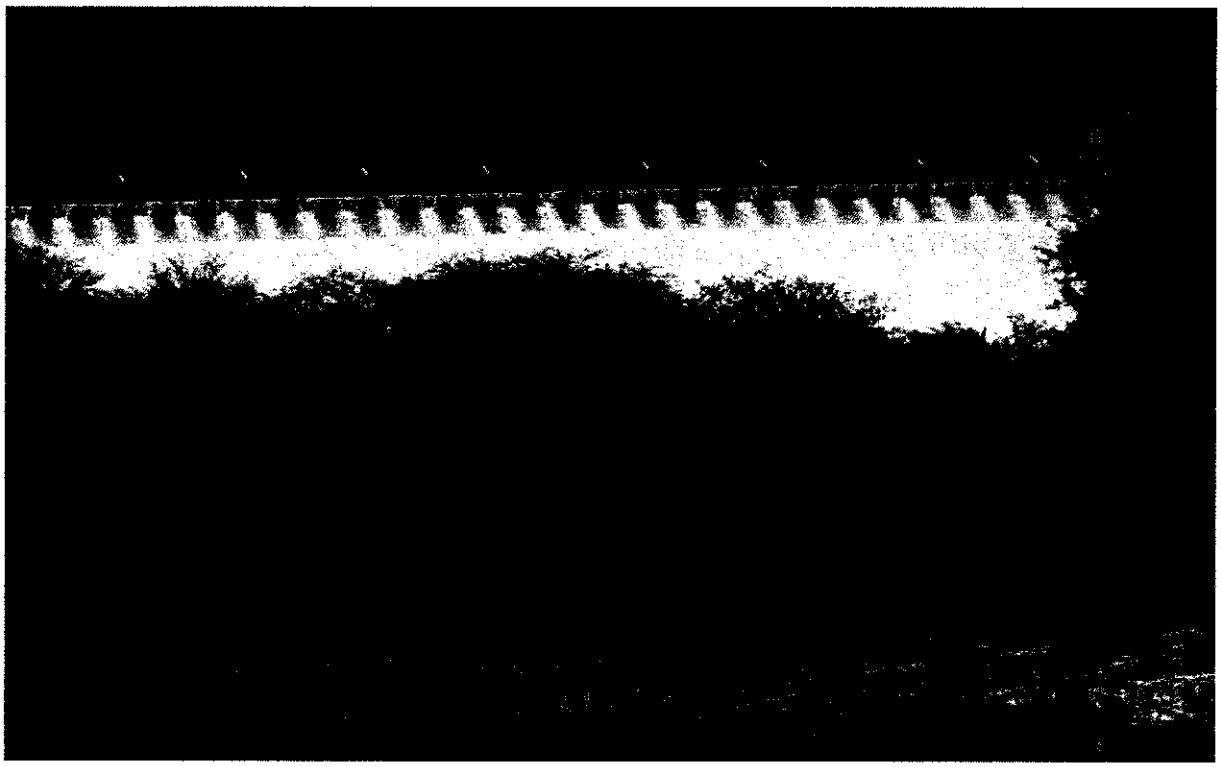


Figura 72. Fusegate sobre a barragem do Ponto Novo (Foto: Ascom/SDR, 2019).

Por fim, destaca-se que, ao longo da elaboração do PESH, será incentivada a participação de órgãos proponentes de intervenções e de Conselhos dos Territórios de Identidades na construção de soluções. A implementação de estratégias pela equipe técnica terá início desde o começo do Plano com o alinhamento metodológico (**item 2.1.2.2**) até a sua consolidação e finalização.

2.2.4. Grupo 4 – Cheias

O estudo integrado para combate às cheias deverá partir do balanço hídrico das RPGAs, permitindo que se definam as áreas em que os problemas de excessos de água, históricos ou sazonais, são mais críticos e verificando se já existem soluções previstas para superação deste problema. Não havendo, deverão ser indicadas soluções que controlem ou atenuem ou resolvam os problemas de inundações em áreas ribeirinhas, destacadamente nas áreas urbanas.

Para a proposição de soluções, inicialmente é necessário entender os processos envolvidos, sendo que há divergência entre diferentes autores sobre esses conceitos. Assim, uma enchente pode ser considerada como uma alta vazão, mas sem que ocorra o extravasamento da calha fluvial ou do seu leito maior (**Figura 73**). Inundações, por outro lado, seria a ultrapassagem deste leito maior.

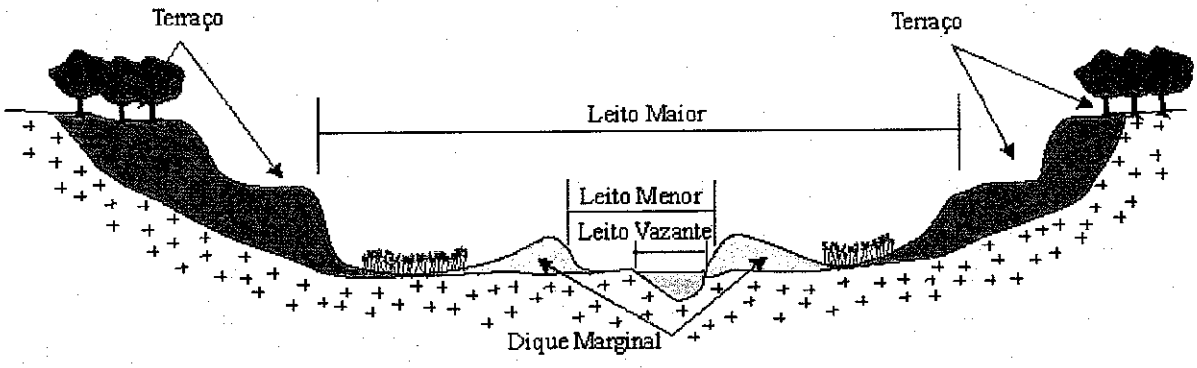


Figura 73. Seção transversal referencial para análise de cheias (UNESP, 1999).

Os processos de cheia podem ser divididos em função da magnitude e da evolução:

– Quanto à magnitude:

– Inundações excepcionais;
– Inundações de grande magnitude
– Inundações normais ou regulares; e
– Inundações de pequena magnitude.

– Quanto à evolução:

– Enxurradas ou inundações bruscas;
– Enchentes ou inundações graduais;
– Alagamentos; e
– Inundações litorâneas provocadas pela brusca invasão do mar.

As inundações quanto à magnitude serão caracterizadas pela definição de seu Tempo de Retorno ou de Recorrência, a partir da análise de vazões máximas das séries hidrológicas, observadas ou geradas a partir de modelos hidrológicos.

As enxurradas se caracterizam pelo escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte (*flash floods*). São provocadas por chuvas intensas e concentradas, caracterizando-se por produzirem súbitas e violentas elevações das vazões, que escoam de forma rápida e intensa, sendo muitas vezes relacionadas com áreas mais íngremes e em bacia de tamanho médio ou pequeno. Por isso, quanto à evolução, as bacias serão separadas a partir de índices de forma e compacidade, destacando aquelas com características naturais de maior ou menor propensão a processos com baixo tempo de resposta. Para confirmação desta propensão, serão buscados dados de vazão medidos, registros históricos e jornalísticos.

As inundações, caracterizadas pelo extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais, ocorre de forma lenta. Quando a população ocupa o leito maior, que são áreas de risco, os impactos podem ser frequentes, sendo observados mesmo para inundações de pequena magnitude ou baixo tempo de retorno. Essa situação pode estar relacionada a:

– Inexistência de definição de áreas restritas no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano das cidades;
– Sequência de muitos anos sem inundações, consolidando a ideia errônea de que o leito maior pode ser uma área urbanizável;

– Invasão de áreas públicas ou devolutas ribeirinhas pela população de baixa renda, sem a retirada por parte do Estado;
– Ocupação de áreas de médio risco, que são atingidas com frequência menor por inundações normais ou grandes, que geram prejuízos significativos.

As soluções a serem propostas para as cheias devem estar associadas ao Marco de Sendai de 2015, do qual o Brasil é signatário. O objetivo do Marco de Sendai é

> *Prevenir novos riscos de desastres e reduzir os riscos de desastres existentes, através da implementação medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais integradas e inclusivas que previnam e reduzam a exposição a perigos e a vulnerabilidade a desastres, aumentar a preparação para resposta e recuperação, e, assim, aumentar a resiliência*

A vulnerabilidade é definida como as *condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade ao impacto de riscos*. Já a resiliência é a *capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposto a riscos de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se dos efeitos de um perigo de maneira tempestiva e eficiente, através, por exemplo, da preservação e restauração de suas estruturas básicas e funções essenciais*. O perigo está definido como *evento físico, fenômeno ou atividade humana potencialmente prejudicial que pode causar a perda de vidas humanas ou ferimentos, danos à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental. Os perigos incluem condições latentes que podem representar ameaças futuras e podem ter diferentes origens: naturais (geológicas, hidrometeorológicas e biológicas) ou induzidas por processos humanos (degradação ambiental e perigos tecnológicos).*

Assim, uma situação pode ser classificada quanto à vulnerabilidade e perigo, gerando a compreensão do seu risco. Ainda de acordo com o Marco de Sendai, *há a necessidade de uma ação focada nos âmbitos intra e interssetorial, promovida pelos Estados nos níveis local, nacional, regional e global, nas quatro áreas prioritárias a seguir: 1. Compreensão do risco de desastres. 2. Fortalecimento da governança do risco de desastres para gerenciar o risco de desastres; 3. Investimento na redução do risco de desastres para a resiliência; 4. Melhoria na preparação para desastres a fim de providenciar uma resposta eficaz e de Reconstruir Melhor em recuperação, reabilitação e reconstrução.*

A estratégia de *Reconstruir Melhor* é uma inovação de Sendai em relação ao Marco de Kyoto. Por esta lógica, na fase de reconstrução, recuperação e reabilitação pós-desastres é fundamental evitar a criação e reduzir os riscos de desastres, com aumento da educação e sensibilização da sociedade sobre o risco de desastres. De forma concreta, o retorno de ocupação do leito maior, se entendido como necessário, deve prever a inserção de obras adaptadas a esta condição, de forma que aumentem a capacidade de resiliência e reduzam a vulnerabilidade.

A análise das áreas identificadas como de interesse será realizada a partir da construção de um Modelo Digital de Elevação, que permitirá a definição dos índices de forma e compacidade. Sobre esse MDE, será aplicado um Modelo Hidrológico, conforme já apresentado, que permitirá a geração de séries vazões, das quais serão retirados os valores referenciais, como cheias com TR de 5, 20, 50, 100 e 1000 anos. Com estes valores, será realizada a Modelagem Hidráulica, com definição das cotas de cheias e inundações. Desta

forma, será possível entender as magnitudes e as intensidades dos eventos registrados, avaliando soluções distintas para cada situação.

Para enxurradas, devido ao pequeno tempo de resposta e altas energias, as soluções estruturais englobam obras hidráulicas de como retificações de pequenos cursos d'água (sempre uma solução que deve ser muito bem avaliada pelos seus previsíveis impactos ambientais), programa permanente de limpeza de valos, canais e tubulações e implantação de sistemas de alertas para orientação do deslocamento da população. Para inundações mais lentas, sistemas de diques com bombeamento das águas internas é uma solução eficaz, mas que depende da correta conservação.

O não fazer nada também pode ser considerado na análise. Na prática, significa considerar a existência de um risco considerado *aceitável,* sendo que, na fase de reconstrução devem ser aplicados os conceitos da *Reconstruir Melhor*. Assim, os recursos desta ação estariam previstos para a fase posterior.

2.2.5. Grupo 5 – Arranjo institucional

O último grupo de objetivos corresponde ao arranjo institucional vigente e sua capacidade de atuar para garantir a segurança hídrica ou a necessidade de novas estruturas ou substituição ou eliminação de estruturas atuais com funções concorrentes com os objetivos gerais pretendidos.

A instabilidade das estruturas dos governos estaduais e federal no Brasil é uma característica cultural. A cada governo observa-se a troca de atribuições, denominação, orçamento e composição de uma série de organismos, sendo que a busca de eficiência dos novos arranjos permanece nos discursos. A **Figura 74** apresenta o ciclo de planejamento com a participação dos *stakeholders*, que é tão importante que merece o desenvolvimento de uma estratégia específica para trazê-los para o processo.

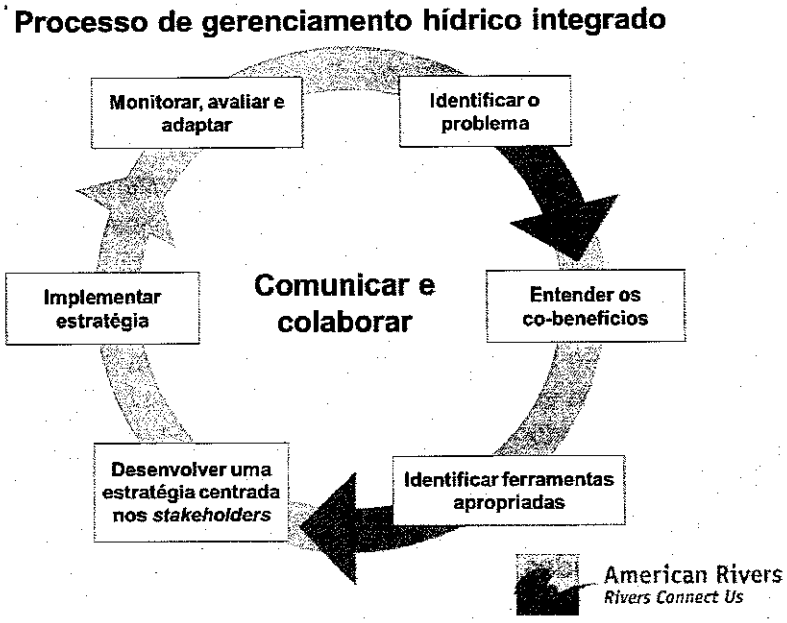


Figura 74. A gestão de recursos hídricos com a participação de *stakeholders* (AMERICAN RIVERS, 2016).

A **Figura 74** também traz o papel central de comunicação e colaboração. Esses componentes naturais dos processos de planejamento apresentam grande dificuldade de implementação, em parte pela falta de "cultura hídrica" (**Quadro 11**).

O arranjo institucional brasileiro na gestão das águas é muito complexo. A própria criação da ANA é um exemplo disto. A Agência não estava prevista na Lei Nº 9.433/1997, e em 2000 surge como o grande ator executivo do sistema. A demora da criação de comitês federais em muitas bacias, como a do Jequitinhonha, é outro exemplo da complexidade e ineficiência do arranjo.

Dentre os órgãos federais atuantes na Bahia e relacionados com o objeto do trabalho destacam-se a CODEVASF e o DNOCS, ambos proprietários de obras de reservação, adução e condução, especialmente para perímetros irrigados, que também apresentam agrovilas. Esses dois órgãos apresentam deficiências estruturais e orçamentárias importantes, o que leva à dúvida se conseguirão ser *players* destacados no PESH ou significarão entraves a processos mais ágeis e eficientes.

A **Figura 75** apresenta um ciclo de planejamento da Austrália, onde observa-se a forma de considerar o reposicionamento das estratégias adotadas inicialmente. Para realizar esse reposicionamento é necessário implantar um sistema de monitoramento, com indicadores definidos em um primeiro momento que podem ser revistos ao longo do desenvolvimento do projeto.



Figura 75. Ciclo de planejamento e monitoramento da *Water Quality Australia* (ANZ, 2019).

Neste ponto, deve-se destacar as dificuldades previsíveis de atuação eficaz do arranjo institucional existente. Para proteger o PESH, sugere-se a definição de indicadores de participação e respostas dos demais atores, permitindo a reavaliação de sua importância para a evolução do PERH a partir destes indicadores, definidos em conjunto com a equipe de fiscalização do projeto.

Como exemplo de alteração do arranjo institucional de gestão de recursos hídricos, está o Pacto para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, que é um acordo de cooperação técnica entre os dois Estados, com a participação da Agência Nacional de Águas (ANA) e os comitês com atuação na Bacia Hidrográfica do Rio Doce. No caso da Segurança Hídrica da Bahia, esse pacto poderia englobar, além da ANA, dos municípios baianos e dos Governos relacionados com a bacia do rio São Francisco – Minas Gerais (36,8 % do território da bacia), Pernambuco (10,9 %), Alagoas (2,2 %), Sergipe (1,2 %), Goiás (0,5 %), e Distrito Federal (0,2 %) –, os Territórios de Identidade, os Comitês de Bacia, o Comitê do Rio São Francisco e as Microunidades do Saneamento Básico de Minas Gerais, estabelecendo formas de atuação em conjunto, monitoramento de ações em tempo real, busca conjunta de recursos, entre outras opções.

Não havendo resposta adequada de atores institucionais, novas estratégias de abordagem devem ser avaliadas, buscando respostas ou novas estratégias de condução do PESH.

Com respeito à exequibilidade do plano, observa-se comumente a elaboração de planos e políticas públicas, incluindo os de recursos hídricos, com programas bastante genéricos, carecendo de detalhamento sobre o arranjo institucional e as estratégias necessárias para a efetiva implementação das ações propostas. Ademais, os programas e os investimentos costumam focar principalmente em ações cuja governança extrapola os órgãos coordenadores, especialmente aquelas relacionadas às obras e medidas estruturantes necessárias. Observa-se, portanto, uma implementação deficitária em muitos planos.

Mais recentemente, a ANA tem buscado estratégias que viabilizem a efetiva implementação e o monitoramento das ações dos planos contratados, notadamente nos primeiros anos após a sua aprovação, procurando dar consequência imediata às ações propostas. Uma ferramenta importante para esse aprimoramento da gestão tem sido a elaboração de um Manual Operativo do Plano (MOP) para os planos. O MOP, como resultado do processo de planejamento, se constitui em um plano operacional que estabelecerá para um conjunto de ações do PESH da Bahia consideradas prioritárias e com maior capacidade de serem efetivamente executadas, o roteiro e os procedimentos, os requisitos, os estudos de base e o arranjo institucional que se farão necessários para efetivamente realizar cada ação.

O Plano de Bacia do rio Paranapanema, por exemplo, possui um MOP, no qual são priorizadas ações voltadas para as melhorias das condições de qualidade da água e melhoria nas condições de balanço hídrico quantitativo. As melhorias necessárias nestes dois aspectos serão buscadas através da seguinte atuação:(i) do reforço dos Instrumentos de Gestão, (ii) Fortalecimento Institucional, (iii) Monitoramento, (iv) Gestão da Oferta, (v) Criação de Unidades Especiais de Gestão e; (vi) Ações Setoriais dentre as quais toma destaque as ações no Saneamento.

Para o caso do PERH Bahia, considerando que o arranjo institucional também é complexo, o Consórcio sugere a concepção de um MOP como instrumento de gestão e monitoramento do próprio Plano. Um exemplo de fluxo definido pelo MOP pode ser visualizado na **Figura 76** e **Figura 77**. O MOP não será uma novidade para a SIHS, visto que o Projeto Bahia Produtiva conta com um documento destes.

ENQUADRAMENTO: GRH.A.4.2 - Definir estratégias para os CBHs afluentes reverem seus enquadramentos

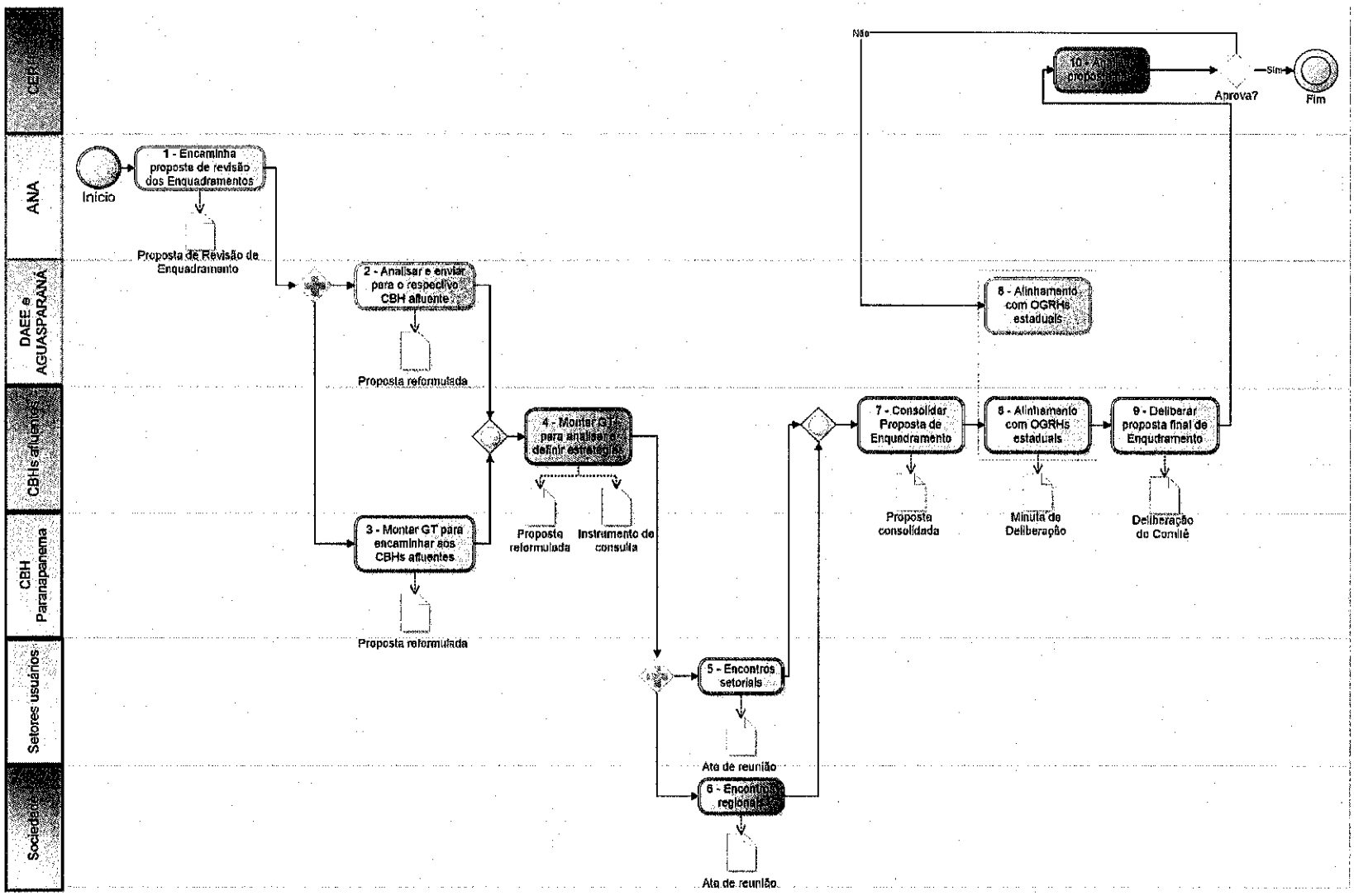
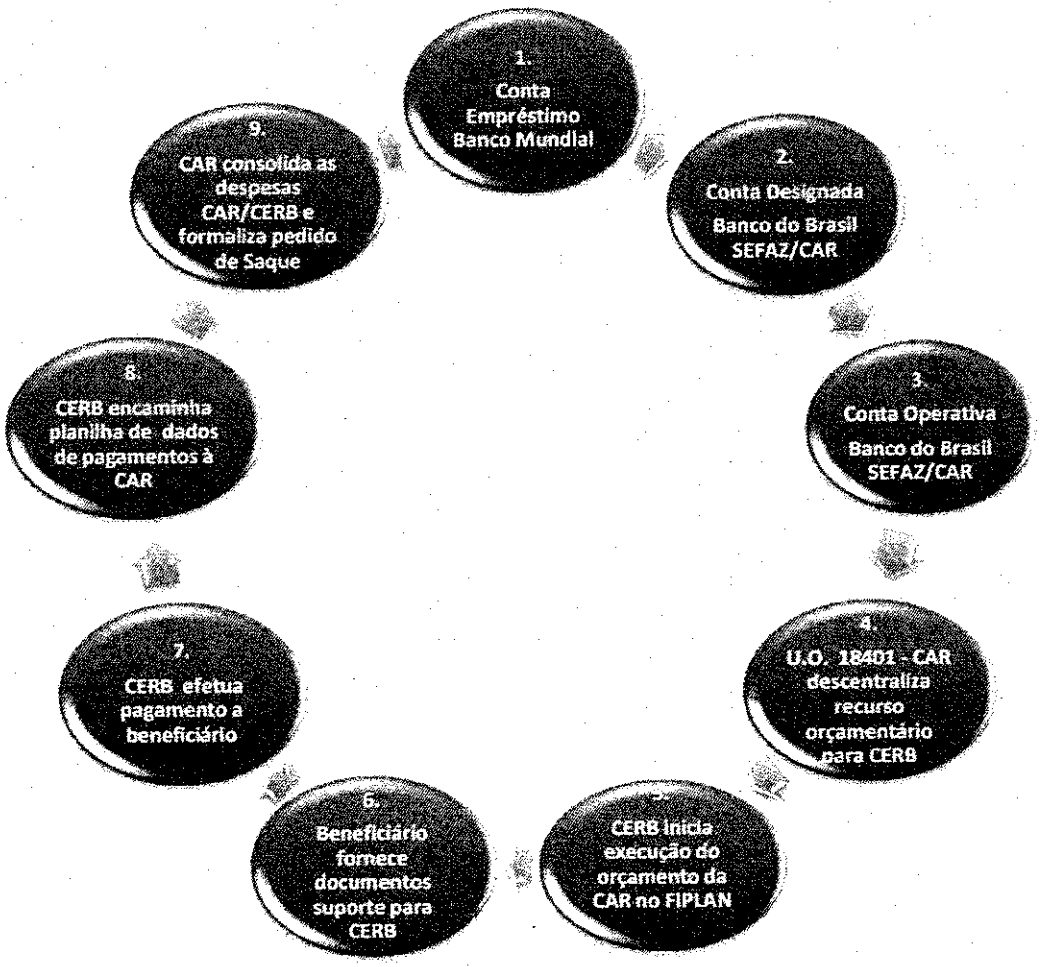


Figura 76. Exemplo de fluxo definido pelo MOP Paranapanema (CBH RIO PARANAPANEMA 2020).



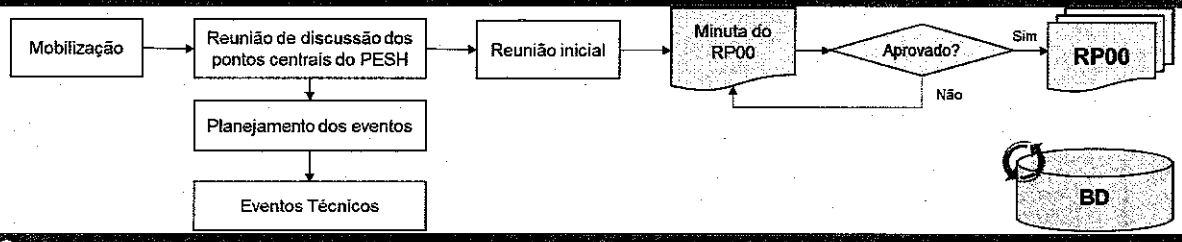
1. Banco Mundial recebe Pedido de Saque/Desembolso.
2. Conta Designada em Dólar, Banco do Brasil, (gestão da SEFAZ), recebe recurso enviado pelo Banco Mundial, referente Pedido de Saque.
3. Conta Operativa em Real, Banco do Brasil, (gestão da SEFAZ) recebe recursos retirados da Conta Designada, cambiado a pedido da CAR.
4. CAR disponibiliza orçamento por descentralização via FIPLAN, para execução pela CERB.
5. CERB emite Pedido de Empenho através do FIPLAN.
6. Beneficiário fornece documentos suporte para CERB (Medições, Notas Fiscais, etc.).
7. CERB, conclui execução do orçamento da CAR, emitindo empenho e efetuando pagamento aos beneficiários, através da Conta Única do Estado.
8. CERB faz os lançamentos contábeis e exporta dados em planilhas para acompanhamento, e encaminhamento a CAR.
9. CAR consolida pagamentos CERB, gera IFR e Pedido de Desembolso.

Figura 77. Fluxo de recursos no MOP do Programa Bahia Produtiva – Componente II (BANCO MUNDIAL & GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 2017).

2.3. Síntese do Plano de Trabalho e Produtos

A seguir, é apresentado um resumo do planejamento e execução dos objetivos previstos, reunidos em cinco grupos, em relação às atividades correlatas, ao período de execução e produtos a serem entregues.

PT – PLANO DE TRABALHO E ALINHAMENTO METODOLÓGICO



Cronograma

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PT	X																	

Produtos

RP00 – Plano de Trabalho.	**Formato:** Microsoft Word e PDF; **Conteúdo Mínimo:** – Apresentação; – Introdução; – Objetivos (gerais e específicos); – Descrição das atividades; – Equipe (profissionais, atividades e organização); – Detalhamento dos produtos; – Fluxograma de atividades e produtos; – Cronograma físico-financeiro; – Referências bibliográficas. **Apresentação:** 2 vias impressas e 2 vias em mídia digital; **Entrega:** 30 dias após emissão da Ordem de Serviço.

Profissionais envolvidos

Ver **Tabela 20**.

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES



Cronograma

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PT		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX

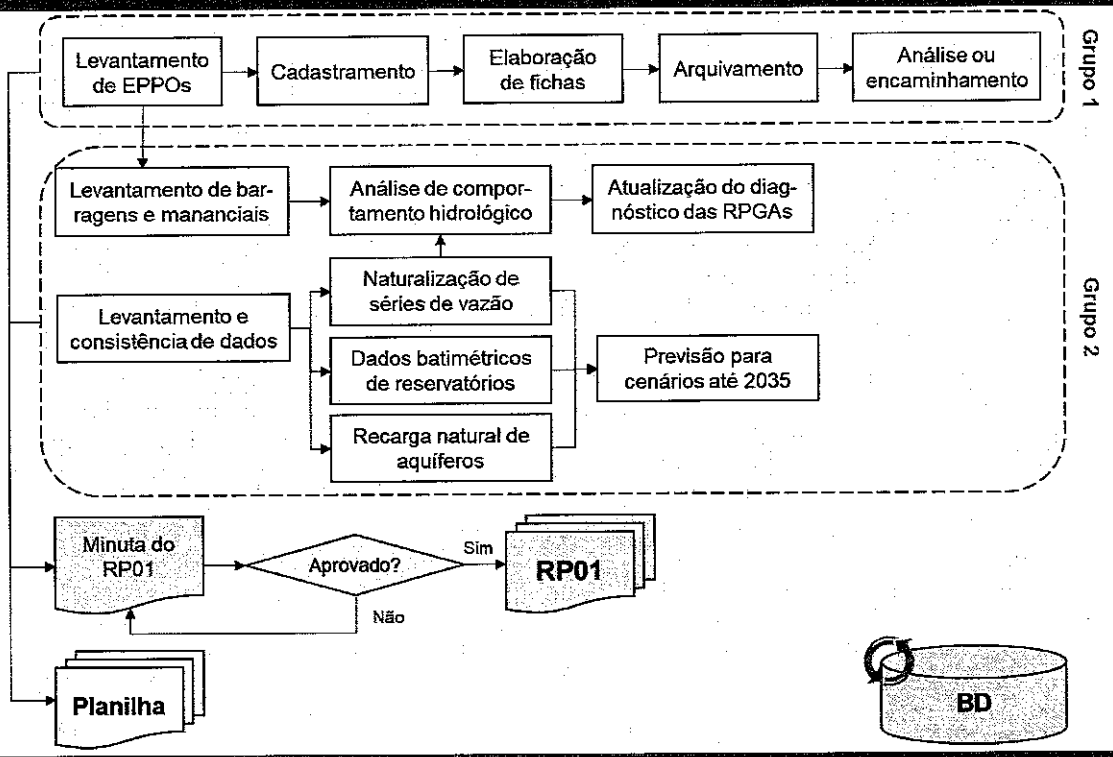
Produtos

RM1 – Relatório Mensal (mês 1) a **RM18** – Relatório Mensal (mês 18).	**Formato:** Microsoft Word e PDF; **Conteúdo Mínimo:** – Apresentação; – Introdução; – Descrição das atividades realizadas; – Cronogramas previsto e executado; **Apresentação:** 2 vias impressas e 2 vias em mídia digital; **Entrega:** Dia 10 do mês seguinte à realização das atividades.

Profissionais envolvidos

Ver **Tabela 20**.

GRUPOS 1 E 2



Cronograma

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Grupo 1				X														
Grupo 2				X														

Produtos

RP01 – Inventário e análise de Estudos, Planos, Projetos e Obras (EPPOs) e atualização do diagnóstico hidrológico dos atuais mananciais.

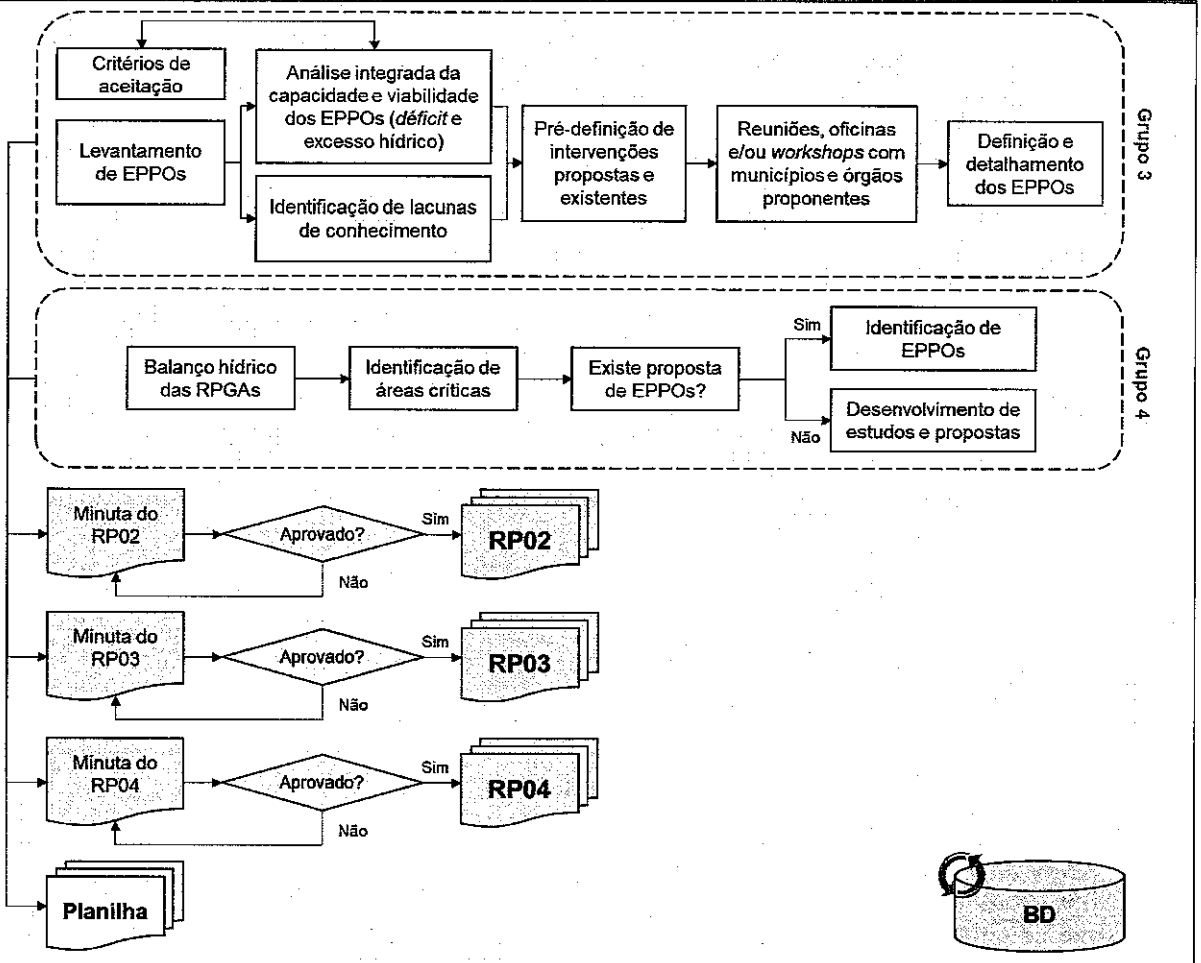
Formato: Microsoft Word e PDF;
Conteúdo Mínimo:
- Apresentação;
- Introdução;
- Fontes e órgãos consultados;
- Levantamento de intervenções previstas ou existentes;
- Metodologia de definição e aplicação de diretrizes e critérios de seleção;
- Resultados de EPPOs selecionados e análise de comportamento hidrológico de barragens e mananciais;
- Conclusões;
- Referências bibliográficas.

Apresentação: Relatórios Parcial (2 vias impressas e 2 em mídia digital), e Final (3 impressas e 3 em mídia digital);
Entrega: 120 dias após a emissão da Ordem de Serviço.

Profissionais envolvidos

Ver **Tabela 20**.

GRUPOS 3 E 4



Cronograma

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Grupo 3								X						X		X		
Grupo 4								X						X		X		

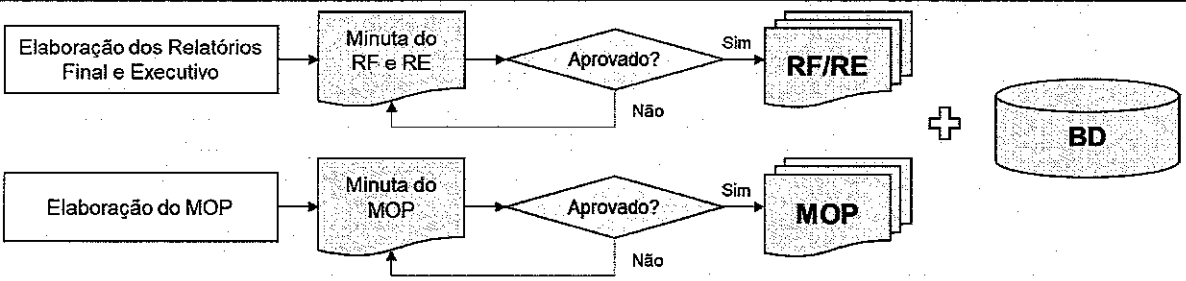
Produtos

RP02 – Estudo Integrado dos Problemas de Oferta de Água e dos Problemas de Controle de Cheias.	**Formato:** Microsoft Word e PDF; **Conteúdo Mínimo:** – Apresentação; – Introdução; – Metodologia: Balanço Hídrico, construção dos cenários, estratégias aplicadas com municípios e órgãos na discussão de soluções; – Resultados: Balanço Hídrico, panorama geral e cenários por RPGAs, análise integrada dos resultados, reuniões com municípios e órgãos, proposições e indicações de soluções e respectiva estimativa de custos de implementação, critérios e indicador de segurança hídrica; – Referências bibliográficas; – (Anexo) Croquis das soluções previstas; **Apresentação:** Relatórios Parcial (2 vias impressas e 2 em mídia digital), e Final (3 impressas e 3 em mídia digital); **Entrega:** 240 dias após a emissão da Ordem de Serviço.

RP03 – Detalhamento das propostas de intervenções para compor o PESH-BA.	**Formato:** Microsoft Word e PDF; **Conteúdo Mínimo:** – Apresentação; – Introdução; – Metodologia aplicada; – Detalhamento das intervenções identificadas – Relatórios de Identificação de Obra (RIOs); – Contexto institucional e legal e mecanismo institucional; – Identificação de lacunas de conhecimento: EPPOs complementares, atendimento a requisitos legais, outros; – Fichas Resumo de Termos de Referência (TDR): Título da ação/intervenção, órgão responsável, antecedentes/justificativa, instituições envolvidas, objetivos, área de abrangência, resumo das atividades a serem desenvolvidas, resultados esperados, inserção no planejamento setorial e nacional, prazo de execução e cronograma, custo estimado, e checklist indicando os requisitos para a obtenção do CERTOH, Análise da Sustentabilidade Hídrica e Operacional (ASHO); – Recomendações sobre a sistemática de gestão ambiental e social; – Referências bibliográficas; **Apresentação:** Relatórios Parcial (2 vias impressas e 2 em mídia digital), e Final (3 impressas e 3 em mídia digital); **Entrega:** 420 dias após a emissão da Ordem de Serviço.
RP04 – Conjunto de Relatórios de Identificação de Obra (RIOs) e Termo de Referência de cada um dos Blocos da RPGA.	**Formato:** Microsoft Word e PDF; **Conteúdo Mínimo:** – Consolidação dos RIOs, Fichas Resumos dos TDR e ASHO das intervenções/soluções identificadas ou propostas em resumos[1]; – Referências bibliográficas; **Apresentação:** Relatórios Parcial (2 vias impressas e 2 em mídia digital), e Final (3 impressas e 3 em mídia digital); **Entrega:** 480 dias após a emissão da Ordem de Serviço.
Profissionais envolvidos	
Ver **Tabela 20.**	

Nota: (1) Baseados nos modelos definidos pelo Edital (Anexos II, III, IV, V, VI).

GRUPO 5 E RELATÓRIO FINAL / RESUMO EXECUTIVO



Cronograma

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Grupo 5																		
RF/RE																		x

Produtos

MOP – Manual Operativo do Plano	**Formato:** Microsoft Word e PDF; **Conteúdo Mínimo:** – Apresentação; – Conjunto de ações prioritárias do PESH; – Roteiro e procedimentos; – Requisitos; – Estudos de base; – Arranjo institucional; **Apresentação:** Relatório Parcial (2 vias impressas e 2 em mídia digital) e Final (3 impressas e 3 em mídia digital); **Entrega:** 540 dias após a emissão da Ordem de Serviço.
RF/RE – Relatório Final / Resumo Executivo.	**Formato:** Microsoft Word e PDF; **Conteúdo Mínimo:** – Apresentação; – Introdução; – Metodologias aplicadas, diretrizes e critérios consolidados; – Resultados e discussão; – Diagnóstico, análise e propostas de melhorias no arranjo institucional; – Cronogramas previsto e executado; – Proposição de ações para acompanhamento e atualização do PESH; **Apresentação:** Relatórios Parcial e Executivo (2 vias impressas e 2 em mídia digital), Final (3 impressas e 3 em mídia digital); **Entrega:** 540 dias após a emissão da Ordem de Serviço.
BD – Banco de Dados.	**Formato:** Microsoft Access e MXD (juntamente com arquivos *raster* e *shapefile*); **Conteúdo Mínimo:** – Todos dados levantados, assim como mapas elaborados ao longo da construção do PESH; **Apresentação:** 1 via em mídia digital; **Entrega:** 540 dias após a emissão da Ordem de Serviço.

Profissionais envolvidos

Ver **Tabela 20**.

2.4. Fluxograma e Cronograma Físico

Na **Figura 78** é apresentado o fluxograma de etapas e respectivas atividades a serem desenvolvidas ao longo do PESH-BA. O cronograma físico é exibido na **Figura 79**.

BRANCO

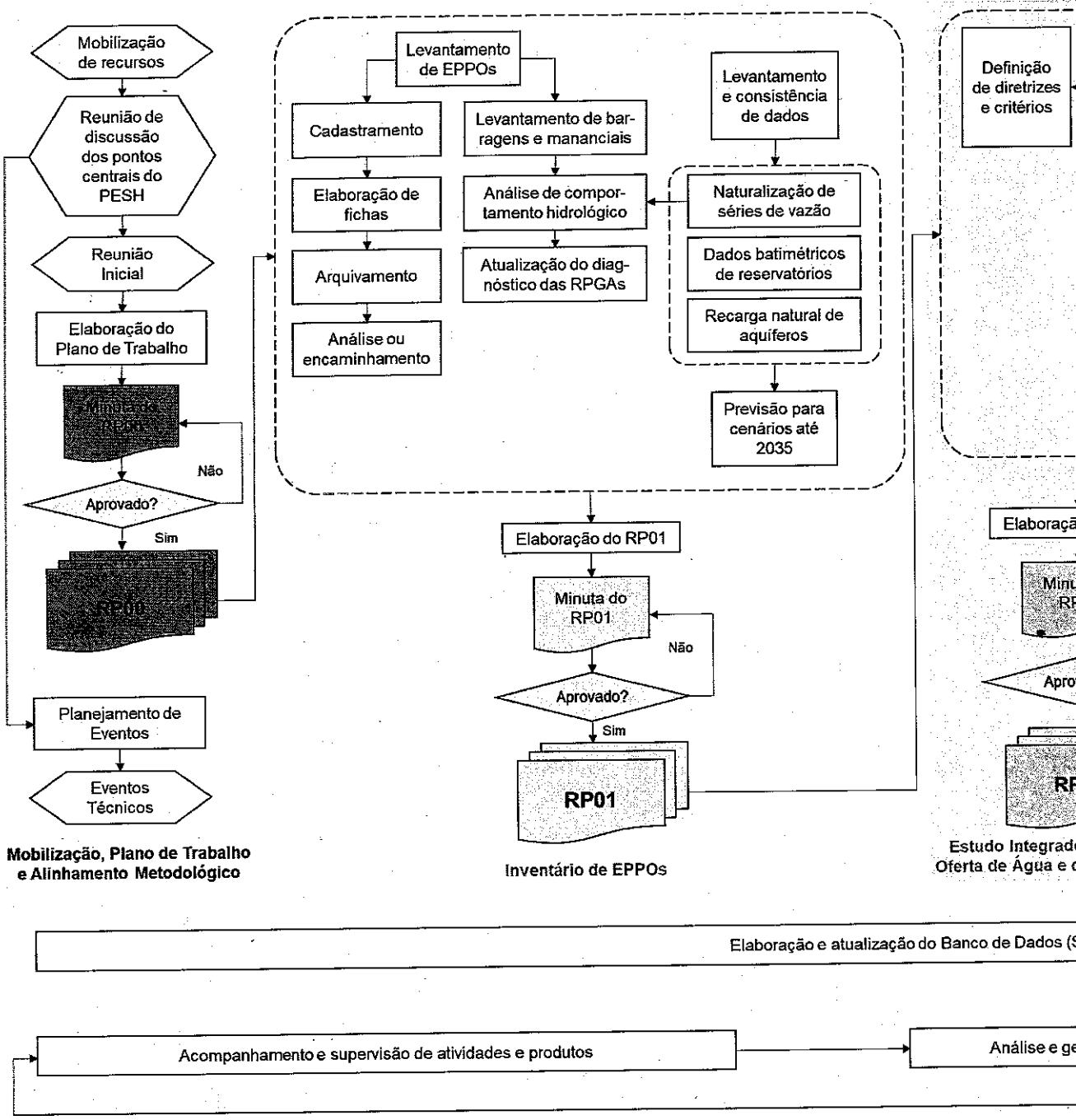
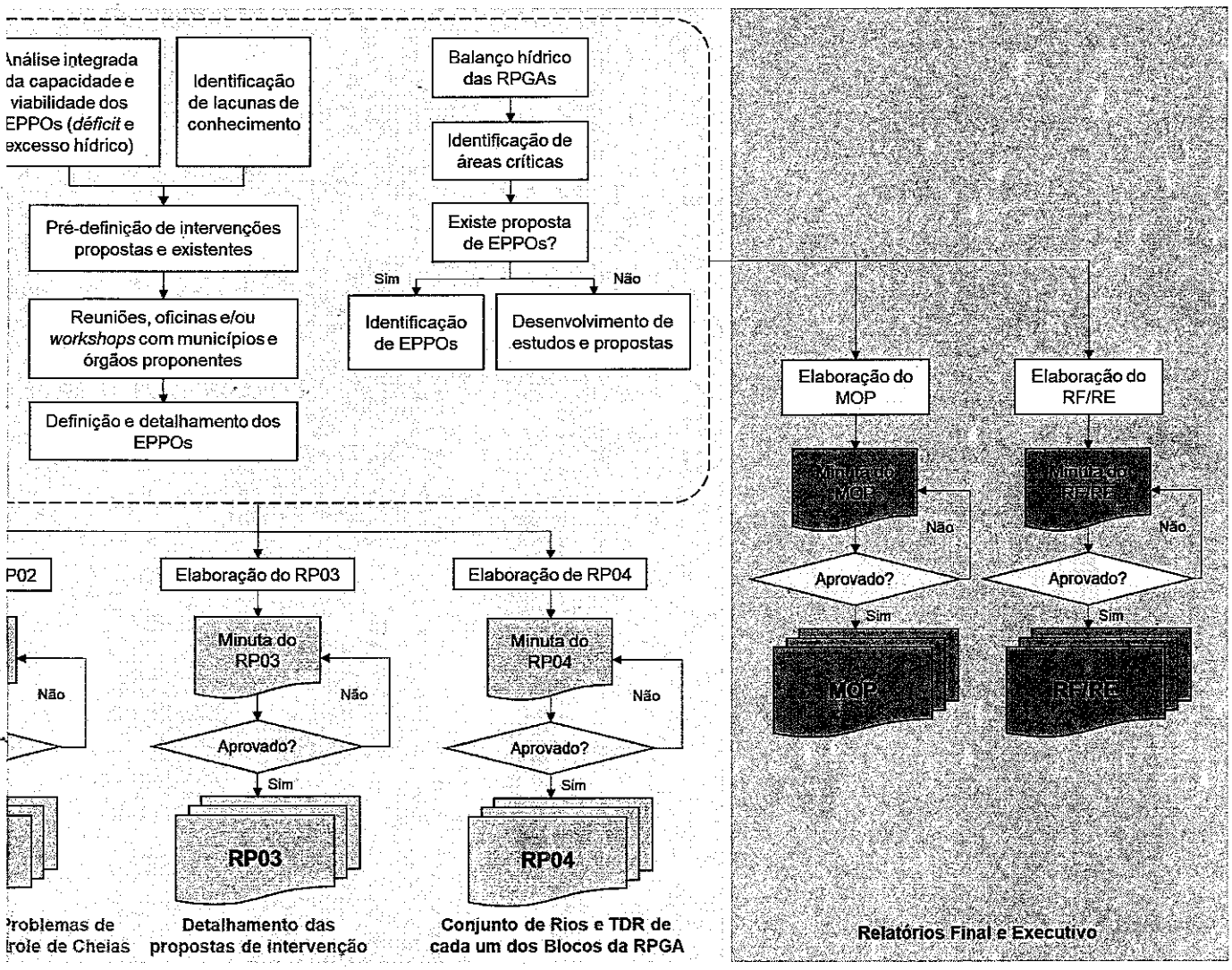
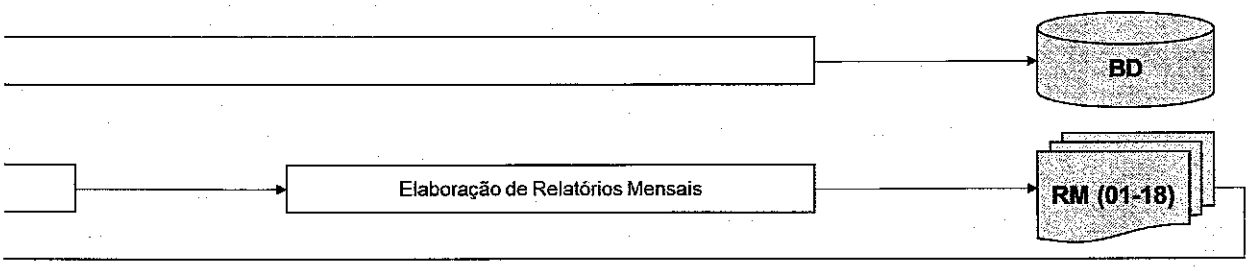


Figura 78. Fluxograma d





lades do escopo do PESH-BA.

Id	Nome da tarefa
1	**1 PLANO ESTADUAL DE SEGURANÇA HÍDRICA**
2	1.1 Emissão de Ordem de Serviço
3	**1.2 PLANO DE TRABALHO**
4	1.2.1 Mobilização de recursos físicos e humanos
5	1.2.2 Reunião de discussão dos pontos centrais do PESH
6	1.2.3 Reunião inicial de planejamento
7	1.2.4 Elaboração do Plano de Trabalho
8	1.2.5 Emissão do da minuta do RP00
9	1.2.6 Análise da minuta pela SIHS
10	1.2.7 Ajustes e correções da minuta
11	1.2.8 Emissão da versão final do RP00
12	1.2.9 Planejamento de Eventos
13	1.2.10 Eventos Técnicos
14	**1.3 INVENTÁRIO, ANÁLISE E DIAGÓSTICO**
15	1.3.1 Discussão e estabelecimento de diretrizes e critérios
16	1.3.2 Levantamento de EPPOs existentes
17	1.3.3 Cadastramento, elaboração de fichas, arquivamento e análise/encaminhamento
18	1.3.4 Levantamento e consistência de dados hidrológicos
19	1.3.5 Naturalização de séries de vazão
20	1.3.6 Dados batimétricos de reservatórios
21	1.3.7 Recarga natural de aquíferos
22	1.3.8 Previsão para cenários até 2035
23	1.3.9 Análise do comportamento hidrológico (barragens e mananciais)
24	1.3.10 Atualização do diagnóstico das RPGAs
25	1.3.11 Seleção de intervenções
26	1.3.12 Elaboração do RP01
27	1.3.13 Emissão da minuta do RP01
28	1.3.14 Análise da minuta pela SIHS
29	1.3.15 Ajustes e correções da minuta
30	1.3.16 Emissão da versão final do RP01
31	**1.4 ESTUDO INTEGRADO DOS PROBLEMAS (OFERTA E CHEIAS)**
32	1.4.1 Balanço hídrico
33	1.4.2 Identificação de áreas críticas
34	1.4.3 Detalhamento de problemas
35	1.4.4 Composição do panorama geral da bacia/área
36	1.4.5 Análise integrada da capacidade e viabilidade dos EPPOs
37	1.4.6 Identificação de lacunas do conhecimento
38	1.4.7 Pré-definição de intervenção propostas e existentes
39	1.4.8 Desenvolvimento de estudos e propostas
40	1.4.9 Indicação do escopo das soluções identificadas

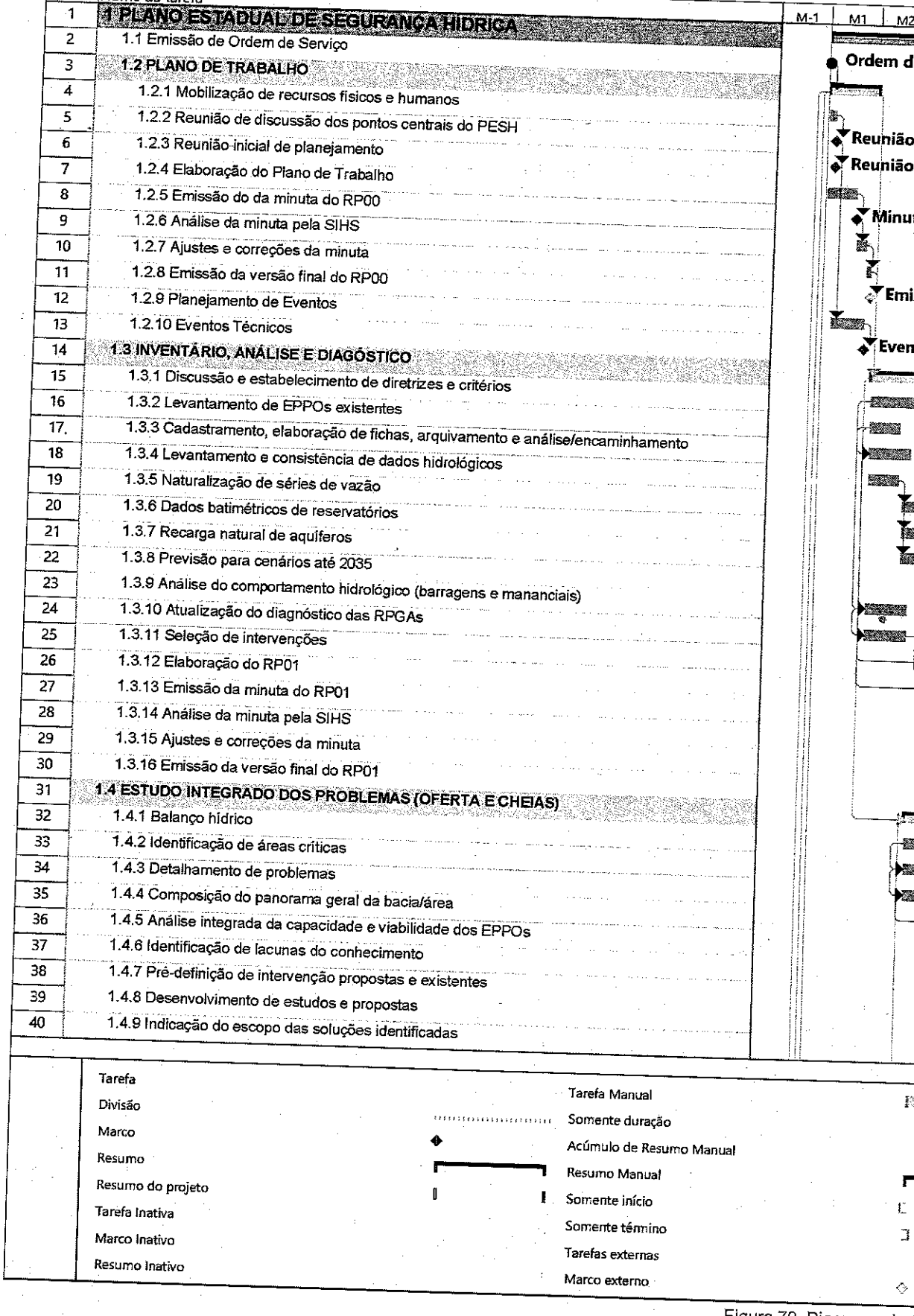
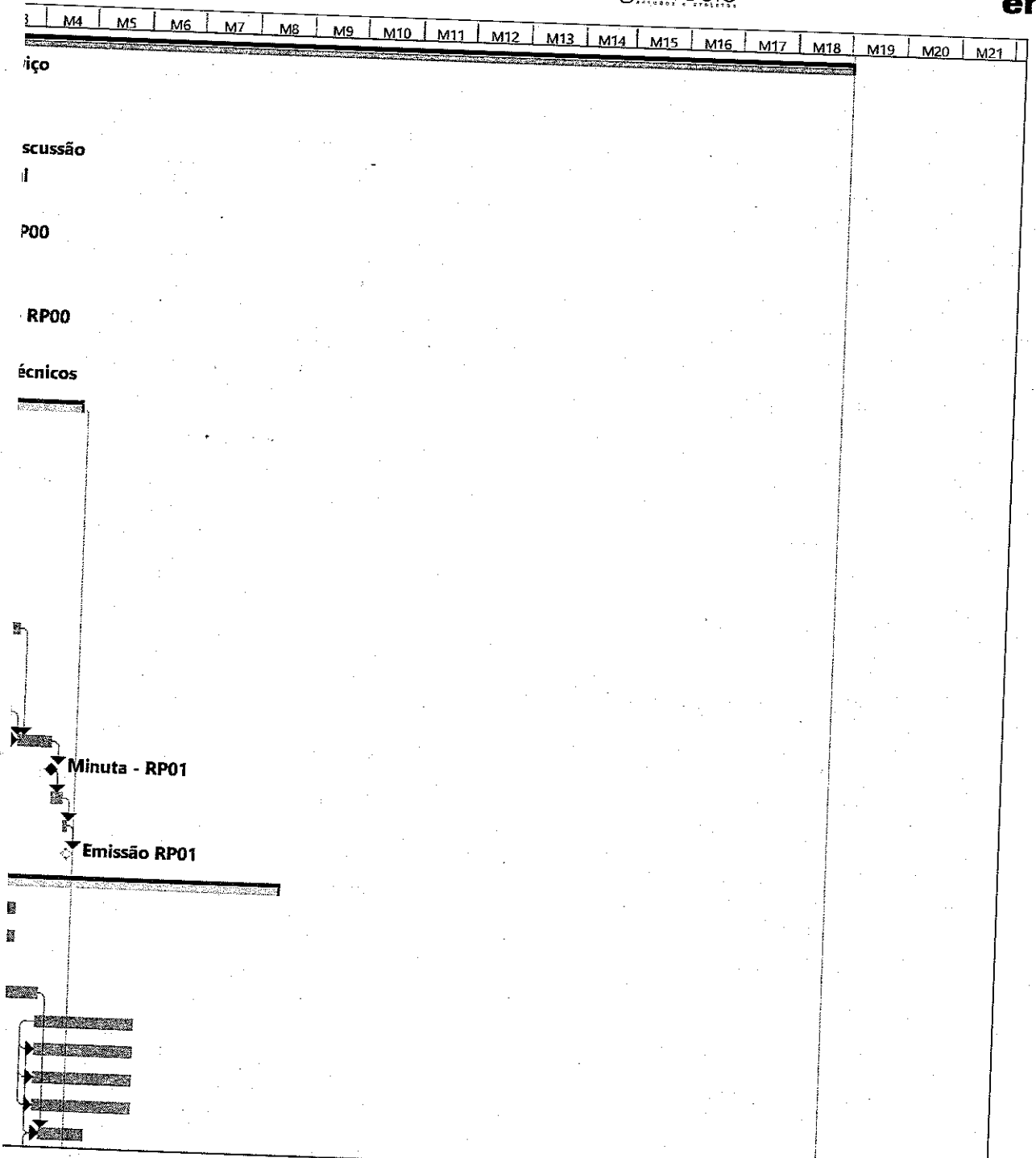


Figura 79. Diagrama de



tt aplicado ao PESB-BA.

Id	Nome da tarefa
41	1.4.10 Elaboração do RP02
42	1.4.11 Emissão da minuta do RP0
43	1.4.12 Análise da minuta pela SIHS
44	1.4.13 Ajustes e correções da minuta
45	1.4.14 Emissão do Relatório RP02
46	1.4.15 Planejamento das reuniões
47	1.4.16 Reuniões com municípios nos territórios de identidade
48	**1.5 DETALHAMENTO DAS PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES**
49	1.5.1 Elaboração do RIO
50	1.5.2 Elaboração de fichas resumo de TDRs
51	1.5.3 Elaboração ASHO
52	1.5.4 Elaboração de recomendações sobre a sistemática de gestão ambiental e social
53	1.5.5 Emissão da minuta do RP03
54	1.5.6 Análise da minuta pela SIHS
55	1.5.7 Ajustes e correções da minuta
56	1.5.8 Emissão do Relatório RP03
57	**1.6 RELATÓRIOS FINAL E EXECUTIVO**
58	1.6.1 Conjunto de RIOs e fichas resumos de TDRs
59	1.6.2 Emissão do Relatório RP04
60	1.6.3 Diretrizes e critérios consolidados
61	1.6.4 Aspectos institucionais e de gestão de recursos hídricos e de infraestrutura
62	1.6.5 Indicação das ações necessárias (atualização e acompanhamento)
63	1.6.6 Elaboração do RF
64	1.6.7 Emissão da minuta do RF
65	1.6.8 Análise da minuta pela SIHS
66	1.6.9 Ajustes e correções da minuta
67	1.6.10 Emissão do Relatório Final
68	1.6.11 Elaboração do RE
69	1.6.12 Emissão da minuta do RF
70	1.6.13 Análise da minuta pela SIHS
71	1.6.14 Ajustes e correções da minuta
72	1.6.15 Emissão do Relatório Executivo
73	**1.7 RELATÓRIOS MENSAIS**
74	**1.7.1 Elaboração de RM**
93	**1.7.2 Emissão de RM**
112	**1.8 BANCO DE DADOS (BD)**
113	1.8.1 Elaboração do BD
114	1.8.2 Atualização do BD
115	1.8.3 Entrega da versão final do banco de dados

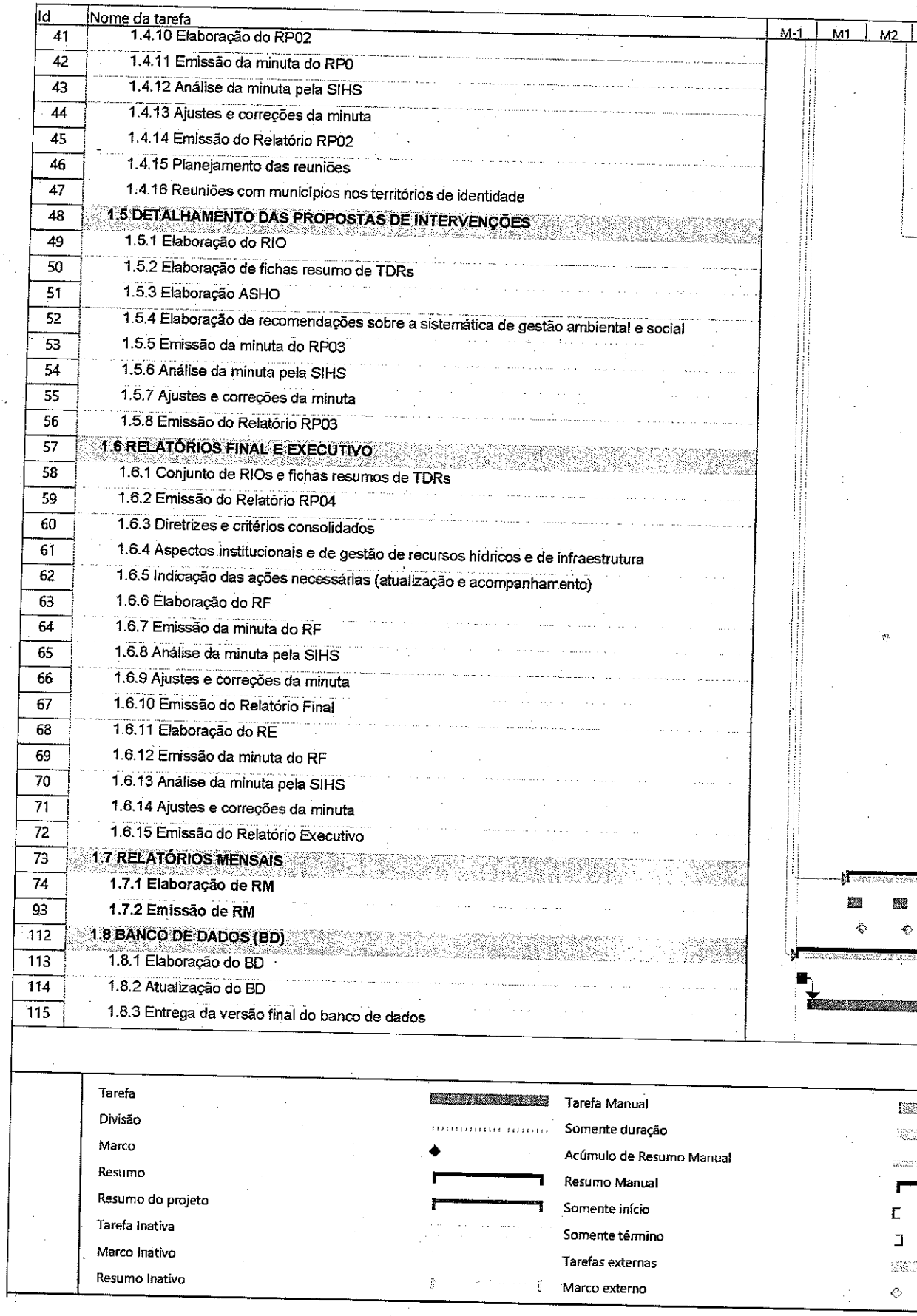
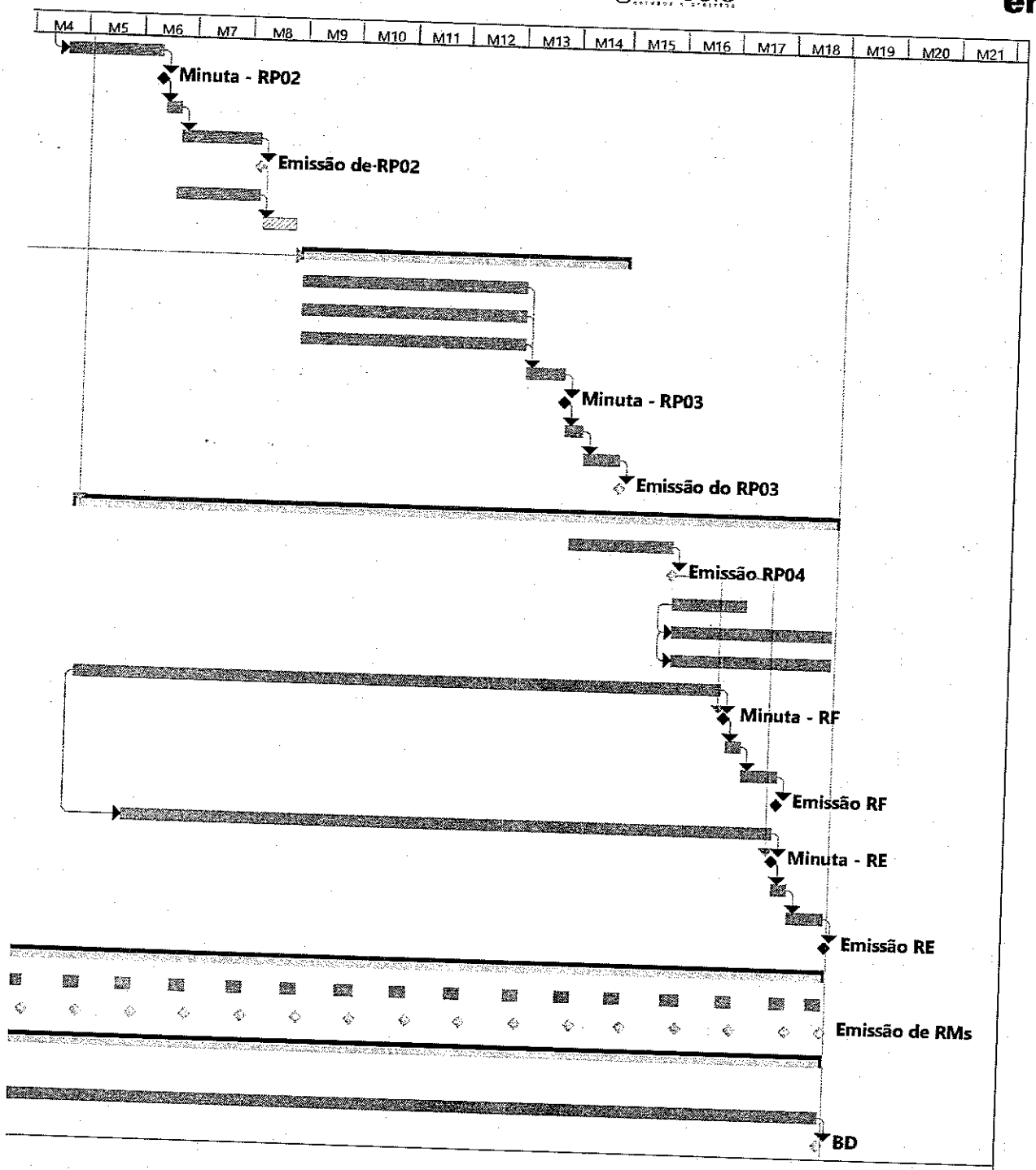
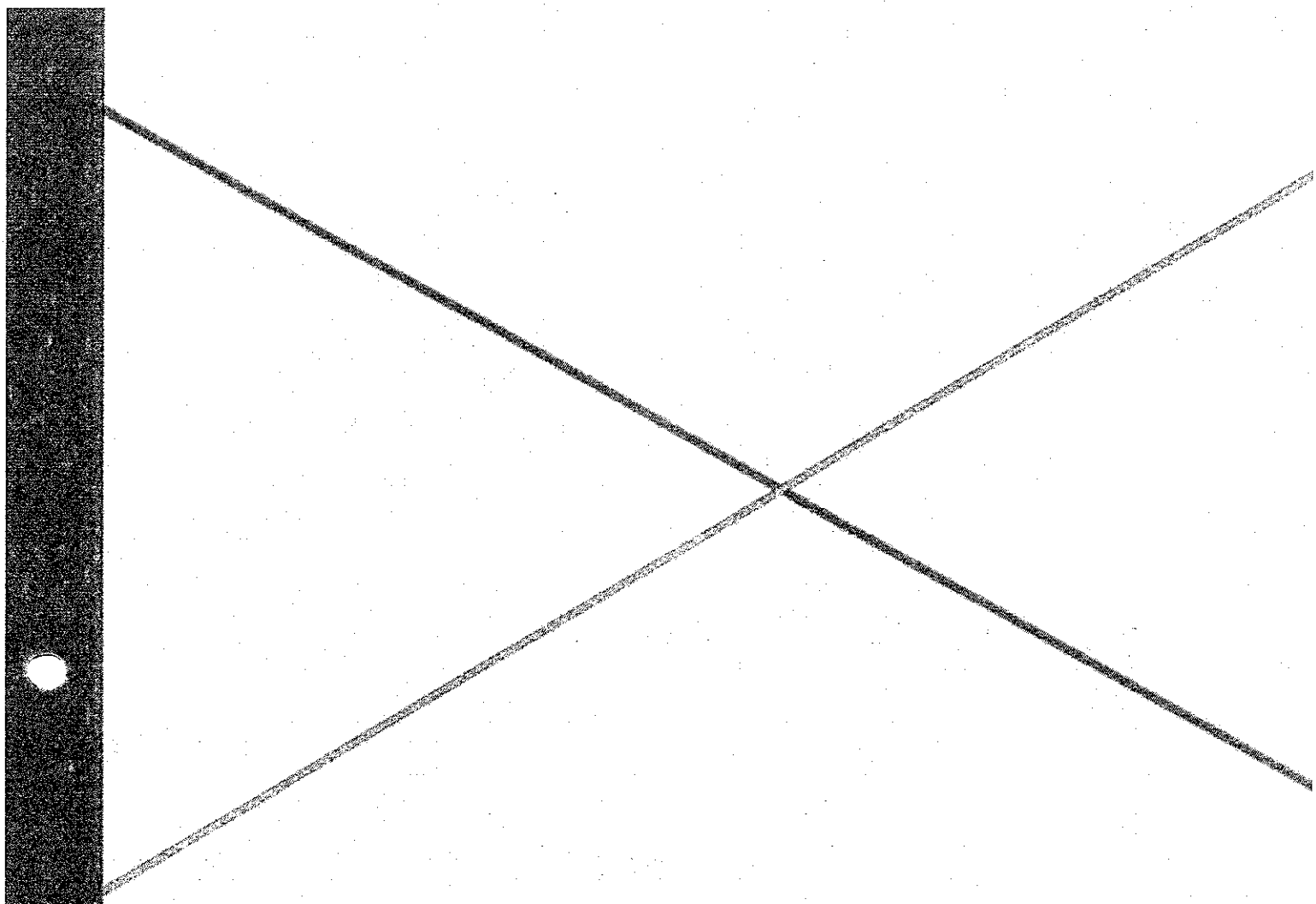


Figura 79. Diagrama de Gantt apl



do ao PESB-BA (Continuação).

RINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA.



3. Experiência Anterior dos Licitantes

BRANCO

3.1. Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.

A **Água e Solo**, criada em 1998, atua na área dos recursos naturais, água e solo, realizando levantamentos, desenvolvendo estudos, projetos, implantando e operando redes de monitoramento hidrológico. Atualmente, subdivide-se em duas áreas de atuação distintas: a divisão de Hidrometria, onde são desenvolvidos serviços de implantação, manutenção e operação de redes de monitoramento de dados hidrológicos quantitativos e qualitativos, e a divisão de Estudos e Projetos, que atua em projetos e presta serviços nas mais diversas áreas relacionadas ao meio ambiente e recursos naturais (**Figura 80**).

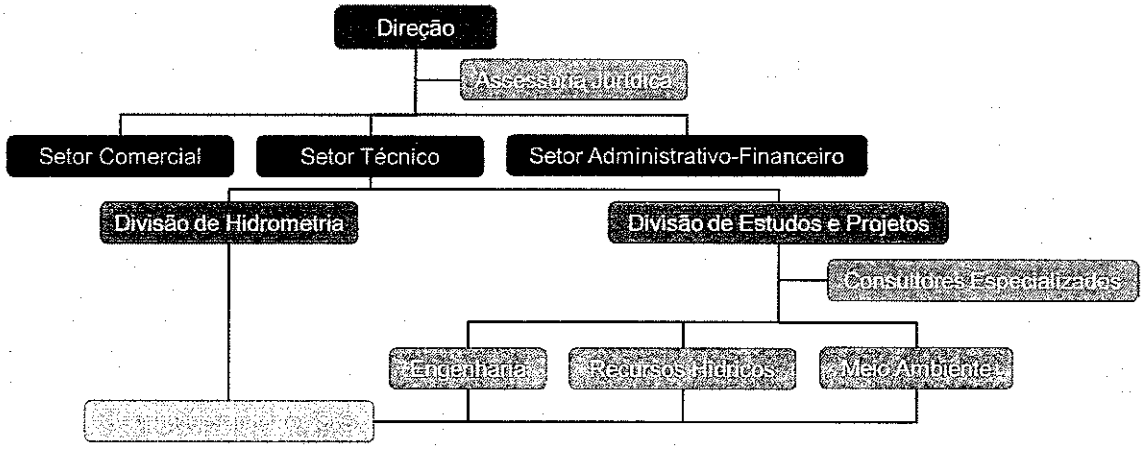


Figura 80. Organograma empresarial da Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.

A sede própria da empresa, localizada no município de Porto Alegre, é dotada de estrutura composta por salas de trabalho totalmente informatizadas, com *hardwares* e *softwares* específicos para o desenvolvimento dos trabalhos. Essa estrutura favorece a execução de um trabalho rápido e de qualidade. Ademais, para realização de visitas a campo, medições e análises *in loco*, conta com equipamentos, instrumentos, EPIs e veículos próprios, tais como veículo 4 x 4, ADCP, molinete e micromolinete, barco, estação total, sonda multiparâmetro, drone, entre outros.

Ao longo de duas décadas, a empresa tem atuado de forma criteriosa, utilizando os mais modernos procedimentos e critérios técnico-científicos, em busca de soluções inteligentes em consonância com o meio ambiente. A missão da empresa consiste em proporcionar o desenvolvimento sustentável em processos de utilização de recursos naturais, garantindo a preservação do território e a melhoria da qualidade de vida de populações. Sua visão é o comprometimento com o resultado, assegurando soluções adequadas aos clientes, permitindo a tomada de decisões baseada em dados confiáveis.

Abaixo, são listados os principais serviços executados pela Água e Solo.

Gestão e Análises Ambientais

- Planos Diretores de Recursos Hídricos, Planos Municipais de Saneamento Básico, Planos de Bacia Hidrográfica e Enquadramento;
- Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental;

Hidrologia e Hidrometria

- Instalação, operação e manutenção de postos hidrológicos;
- Medição de fluxo líquido e sólido e determinação das respectivas curvas de descarga;
- Monitoramento dos níveis de água com e sem telemetria;

- Estudos de Impacto Ambiental.

Hidrogeologia, Geologia e Geotecnia

- Cartografia geológica, geotécnica e hidrogeológica;
- Projetos de recuperação de áreas degradadas;
- Avaliação qualitativa e quantifiva de aquíferos;
- Monitoramento de águas subterrâneas em bacias hidrográficas;
- Estudos geológicos e geotécnicos para a implantação de barragens.

Outros

- Hidrossedimentologia;
- Topografia e topobatimetria;
- Análise de consistência de dados fluviométricos e pluviométricos.

Geoprocessamento e Sensoriamento remoto

- Identificação de Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Mapeamento de análises topobatimétricas e planialtimétricas (espacial e temporal);
- Mapeamento temático (pedologia, geologia, geomorfologia, uso do solo, etc);
- Estimação de áreas e volumes inundados;
- Traçado de perfis longitudinais e transversais de corpos d'água;
- Classificação de vegetação e uso do solo;
- Análises da paisagem;
- Locação de diques e infraestrutura;
- Apoio à tomada de decisão para a identificação de potenciais hidroenergéticos (análises espaciais).

Todos os trabalhos realizados aos diversos órgãos públicos e privados contemplam, em maior ou menor grau, a montagem de sistemas de bancos de dados geográficos (SIG). Na maioria das vezes, conta-se com desenvolvimento de plataformas de acesso destes dados via *web*, permitindo, além do subsidio de análises dos estudos e projetos, o arquivamento e manuseio de grande volume de dados, incluindo estatísticas e trocas com sistemas operacionais instalados nos sítios e máquinas dos contratantes.

O corpo técnico da Água e Solo é composto por profissionais especializados, mestres e doutores com formação multidisciplinar, atuando, incondicionalmente, dentro dos mais rigorosos princípios de ética, indispensáveis aos trabalhos ligados aos recursos naturais.

Por fim, salienta-se que, embora trate-se de uma empresa originalmente do sul do Brasil, a Água e Solo possui ampla experiência em estudos e projetos implementados em outros estados, principalmente no da Bahia. Já realizou, por exemplo, Planos de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento de Corpos de Água em importantes RPGAs baianas – Contas e Recôncavo Sul – e está executando atualmente um estudo e uma avaliação de técnicas e tecnologias de melhoria da qualidade de água na Represa Joanes I em Lauro de Freitas. Tais trabalhos, além de permitirem – ainda que parcialmente – conhecer e compreender o contexto dos recursos hídricos baianos, bem como entender o funcionamento de instituições e empresas públicas, como o INEMA e a EMBASA.

3.2. Encop Engenharia Ltda.

Fundada em 1989, estabelecida na capital do Rio Grande do Sul, a **Encop** iniciou suas atividades com projetos de infraestrutura para diversas prefeituras do interior do Estado do RS. Com contínua excelência e desenvolvimento de projetos e soluções de valor, a empresa cresceu e ampliou sua atuação para órgãos públicos estaduais e federais, atuando de forma multidisciplinar em engenharia consultiva.

Com mais de 28 anos de experiência e equipe devidamente qualificada, desenvolve estu-

dos e projetos e prestam consultoria e assessoria nas mais diversas áreas do conhecimento: de engenharia, arquitetura e urbanismo e planejamento urbano a recursos hídricos, saneamento, meio ambiente, geoprocessamento e gestão de projetos sociais para grandes empreendimentos (**Figura 81**).

– Missão: Fornecer soluções integradas de engenharia em seus aspectos multidisciplinares (técnico, ambiental, social e econômico) agregando valor a clientes, investidores e colaboradores;
– Visão: A médio prazo, consolidar-se como empresa de atuação nacional, implementando uma política de gestão de qualidade e integração entre suas unidades. A longo prazo, consolidar-se entre as cinquenta maiores empresas do país no ramo de engenharia consultiva;
– Valores: Qualidade; Organização; Cooperação; Comprometimento com o cliente; Qualificação permanente da equipe.

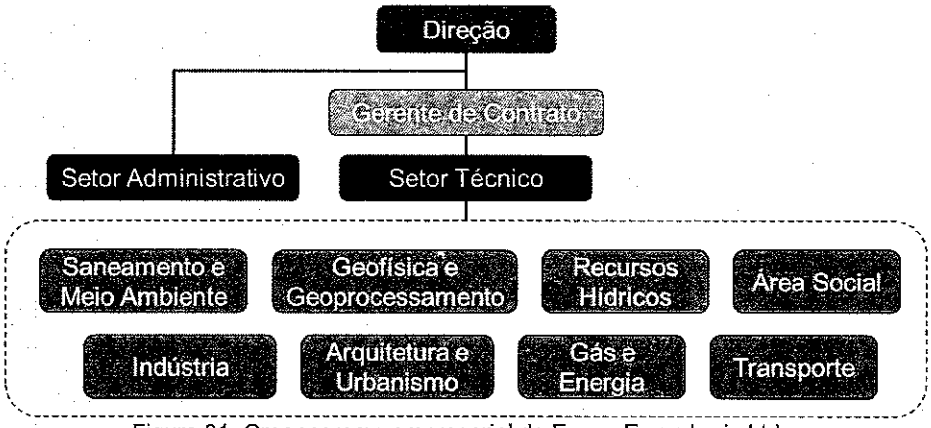


Figura 81. Organograma empresarial da Encop Engenharia Ltda.

3.3. Acervo Técnico do Consórcio

Conforme o Edital, as empresas proponentes devem apresentar os atestados indicados no **Quadro 16** para a comprovação de experiência na área de segurança hídrica. No **Quadro 17** e **Quadro 18** há uma síntese do acerto técnico do Consórcio **Água e Solo** e **Encop.** Os atestados e respectivas Certidão de Acervo Técnico (CATs) são apresentados em sequência.

Quadro 16. Experiência específica requerida ao Edital.

Código		Descrição
(1)	A	Plano diretor de recursos hídricos.
	B	Plano de gestão de recursos hídricos.
	C	Plano diretor de abastecimento d'água.
(2)	A	Estudos hidrológicos.
	B	Projetos de drenagem e controle de cheias.
	C	Estudo hidrogeológicos.
	D	Estudo hidroenergéticos.
(3)	A	Estudos e projetos de obras hidráulicas de canais e/ou adutoras, estações elevatórias e captação de água.
(4)	A	Estudos e/ou projetos de barragens de usos múltiplos.

Fonte: Edital Nº 01/2019.

Quadro 17. Experiências anteriores do Consórcio Água e Solo Estudos e Projetos e Encop Engenharia – Parte 1.

	Atestado 1	Atestado 2	Atestado 3	Atestado 4
Objeto	Estudo de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito das Cheias na Bacia do Rio dos Sinos.	Estudo de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito das Cheias e Estiagens na Bacia do Rio do Gravataí.	Elaboração da Carta das Águas Subterrâneas do Paraná.	Serviço de Consultoria para o Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe, no Estado do Sergipe.
Contratante	Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional – METROPLAN/RS.	Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional – METROPLAN/RS.	Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente Urbano – SRHU/MMA.	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade – SEDURBS/SE.
Contratado	**ENCOP Engenharia Ltda.** COHIDRO Consultoria, Estudos e Projetos Ltda. MJ Engenharia Ltda.	**ENCOP Engenharia Ltda.** COHIDRO Consultoria, Estudos e Projetos Ltda. MJ Engenharia Ltda.	**Água e Solo Estudos e Projetos.**	**Água e Solo Estudos e Projetos.** Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda.
Período	16/06/2015 a 19/08/2018	16/06/2015 a 07/07/2018	03/07/2014 a 30/09/2015	11/08/2017 a 20/01/2019
Principais atividades	O desenvolvimento do referido estudo justificou-se devido as constantes cheias que trazem inúmeros problemas para a região do Vale dos Sinos, particularmente nos municípios de Canoas e Esteio. As últimas cheias inclusive interromperam o fluxo na BR 116, impediram o acesso a inúmeras indústrias e causaram sérios prejuízos ao Parque de Esteio, local onde se realiza a maior Feira Agropecuária da América Latina. Simultaneamente estas cheias afetam áreas rurais, localizadas na cabeceira da Bacia Hidrográfica onde a exploração agropecuária é, fortemente, atingida. Para solução do problema foram realizados levantamentos topobatimétricos e balanços hídricos que permitiram:	A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, há muito tempo, devido ao crescimento da atividade industrial, da irrigação do arroz e do consumo humano, vem enfrentando problemas ora de cheias ora de estiagens. As cheias afetam, principalmente a região metropolitana de Porto Alegre como os municípios de Gravataí e Alvorada. As estiagens afetam, com regularidade, a irrigação do arroz que coincide com o período de maior demanda para uso humano, mesmo que este seja prioritário, por Lei. Os prejuízos causados com as cheias associado as perdas ne agropecuária levaram a realização deste estudo em busca de alternativas para suprimir ou mesmo minimiza-los estes dois problemas.	Os recursos hídricos subterrâneos representam uma alternativa de água doce muitas vezes maior do que as águas superficiais. Por outro lado, por razões que não cabem aqui ser discutidas, são utilizados em muito menor quantidade. Muitas vezes isto ocorre por falta de conhecimento ou porque as informações existentes, sobre disponibilidade, qualidade, capacidade de explotação e legislação sobre o uso destes recursos hídricos, são dispersas. Para reunir tais informações e permitir que os órgãos gestores responsáveis pela política de uso e conservação das águas subterrâneas dispusessem de um instrumento norteador, capaz de indicar o que fazer, como fazer e onde fazer, foi elaborado este estudo, denominado de Carta das Águas do Paraná.	Entre os instrumentos de gestão da Legislação de Recursos Hídricos, seja Federal ou Estaduais, consta o Enquadramento dos corpos de água que determinam a classe de água, leia-se qualidade da água, que deverá ser mantida naquele corpo hídrico, independentemente dos usos que lhe destinem. O Enquadramento das águas superficiais e subterrâneas pode ser realizado simultaneamente ao desenvolvimento do Plano Diretor de Bacia Hidrográfica ou de forma independente, mas sempre será um Plano de Gestão dos Recursos Hídricos na medida em que estabelece um regramento a ser seguido para uso das águas sejam superficiais e ou subterrâneas. O Enquadramento das Águas do Rio Sergipe iniciou com a capaci-

	Atestado 1	Atestado 2	Atestado 3	Atestado 4
Principais atividades	– Realizar a avaliação dos riscos no qual a população urbana ribeirinha da área de interesse está sujeita, quantificando e associando os danos as probabilidades de eventos meteorológicos extremos; – Quantificar os prejuízos através de metodologia apropriada com base no número de bens móveis e imóveis atingidos e nos diversos Tempos de Recorrência, tanto no cenário atual como para um horizonte de crescimento de 30 anos; – Estudar alternativas que contemplaram medidas estruturais e não-estruturais, para os cenários atual e futuro; – Realizar uma análise de viabilidade, destas alternativas, considerando os aspectos técnico-econômicos, sociais e ambientais.	Neste estudo foram realizados serviços básicos como diagnósticos, levantamentos de informações topobatimétricos e balanços hídricos que possibilitaram: – Avaliar os riscos no qual a população urbana ribeirinha, localizada na área de interesse, está sujeita, quantificando e associando os danos as probabilidades de eventos meteorológicos extremos; – Quantificar os prejuízos com base no número de edificações atingidas e nos diversos Tempos de Recorrência, tanto no cenário atual como para um horizonte de crescimento de 30 anos; – Desenvolver alternativas que contemplaram medidas estruturais e não-estruturais, considerando os cenários atual e futuro estabelecidos; – Estabelecer proposições de regularização das outorgas de água compatibilizando os diferentes usos; – Realizar análise de viabilidade, considerando os aspectos técnico-econômicos, sociais e ambientais; – Desenvolver medidas de recuperação ambiental e/ou renaturalização do sistema hídrico, com destaque para a lagoa das Anastácias, para o Banhado Grande, e	Para proporcionar um instrumento capaz de nortear a gestão das águas do estado, foram realizados diagnósticos, levantamentos, balanços quantitativos e qualitativos que resultaram em: – Na sistematização e interpretação de dados e informações bibliográficas (geologia, hidrogeologia, geomorfologia, solos, hidrologia, clima, uso e ocupação do solo, entre outros); – Caracterização hidrogeológica, hidrodinâmica e hidroquímica dos sistemas aquíferos; – Elaboração de textos e mapas de qualidade das águas subterrâneas, vulnerabilidade natural dos aquíferos, cargas poluidoras e riscos à poluição das águas subterrâneas; – Contextualização dos aquíferos e das águas subterrâneas na temática de gerenciamento de recursos hídricos e elenco de sugestões e recomendações visando sua gestão integrada, uso e conservação; – Desenvolvimento de banco de dados (SIG); – Elaboração da Carta de Águas Subterrâneas, na escala de 1:650.000 e respectivo texto explicativo;	tação dos integrantes do CONERH e com os membros do CBH Sergipe, para que estes pudessem acompanhar, passo a passo, o que foi desenvolvido, resultando em discussões dirigidas que expressassem a vontade da população residente na Bacia Hidrográfica, conforme preconizado na Legislação. Na sequência foram realizados: – O diagnóstico da Região Hidrográfica contemplando o levantamento de dados, avaliação de potencialidades, mapeamento de áreas vulneráveis, análise econômica e financeira da capacidade de investimento em gestão de recursos hídricos e os conflitos de uso; – O prognóstico contemplando a elaboração de cenários futuros (modelagem), de natureza quali-quantitativa, para horizontes de 5, 10 e 15 anos; – As propostas de Alternativas de Enquadramento e suas Respectivas Metas; subsidiadas pelas etapas de diagnóstico e prognóstico, parâmetros de qualidade de água, vazões de referência e em conformidade aos usos preponderantes, estabelecidos para as águas da Bacia Hidrográfica;

	Atestado 1	Atestado 2	Atestado 3	Atestado 4
Principais atividades		para as obras de canalização particulares e do DNOS; – Realizar uma análise dos usos múltiplos das obras planejadas, para a Bacia Hidrográfica, de forma a atender além do controle de inundações outros usos da água como consumo humano e irrigação.	– Execução de curso de capacitação para os técnicos responsáveis pela gestão deste recurso hídrico no estado do Paraná.	– Em reunião específica do CBH Sergipe foram analisadas as alternativas de enquadramento e definida uma delas para então deliberar sobre as ações prioritárias de prevenção, controle e recuperação da qualidade de águas; – O Programa para Efetivação do Enquadramento traz consigo as propostas de ações de gestão para alcançar o enquadramento pretendido indicando prazos, planos de investimento, instrumentos e ações do poder público.
População	1.352.134 (1) habitantes	1.298.046 (2) habitantes	10.444.526 (3) habitantes	1.213.718 habitantes (4)
Nº Registro	88582 – 88608	87278 – 87300	66652 – 66657	91388 – 91395
Nº CAT	1733961	1733851	1536284	1760960
Experiência Específica – Codificação do Quadro 16				
(1)	B	B	B	B
(2)	B	B	C	A
(3)	A	A		
(4)		A		

Nota: Fonte do número de habitantes: (1) IBGE (2010) apud Comitê Sinos; (2) SEMA/RS (2017); (3) IBGE (2010b); (4) Consta do próprio atestado técnico.

Quadro 18. Experiências anteriores do Consórcio Água e Solo Estudos e Projetos e Encop Engenharia – Parte 2.

	Atestado 5	Atestado 6	Atestado 7	Atestado 8
Objeto	Plano de Recursos Hídricos da Região Macaé e das Ostras – RH VIII.	Execução dos Serviços de Implantação de Operação de Sistema de Previsão de Vazões.	Estudos e Projetos Relativos a Ações nas Bacias dos Rios Pium e Riozinho, na Região Sudoeste do Estado do Tocantins – 1ª Etapa do PRODOESTE.	Análise e Revisão dos Projetos dos Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico e Elaboração de Projeto Básico de Engenharia de Barragem do Passa da Ferraria para Usos Múltiplos da Água.
Contratante	Instituto Estadual do Ambiente – INEA/RJ.	BAESA – Energética Barra Grande S.A.	Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – SRHMA/TO.	Secretaria Extraordinária de Irrigação e Usos Múltiplos da Água – SIUMA/RS.
Contratado	**Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.** Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda.	**Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.**	**Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.** Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda.	**Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.** Concremat Engenharia e Tecnologia S.A.
Período	15/12/2011 a 07/03/2014	20/08/2013 a 20/08/2016	12/11/2007 a 09/05/2010	26/01/2009 a 10/08/2009
Principais atividades	A Lei 9.433 que estabelece a gestão dos recursos hídricos em território nacional e as Leis estaduais que disciplinam o uso e conservação dos recursos hídricos nos diferentes estados, contemplam instrumentos de gerenciamento, entre os quais os Planos de Diretores de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas distribuídas em seus territórios. Estes planos permitem estabelecer os problemas existentes e os problemas que poderão ocorrer no futuro com o aumento da demanda quantitativa de água bem como pela degradação da qualidade desta. Apontam soluções através de projetos, programas e ações estruturais e não estruturais para solução emergencial ou antecipada dos problemas, sempre com	A operação de reservatórios destinados à geração de energia elétrica deve atender as regras dos órgãos de regulação como ANEEL e ONS, seja para otimizar a geração ou utilizar de forma eficiente o recurso hídrico. Simultaneamente estas regras podem atenuar cheias e ampliar a segurança dos sistemas de geração instalados. Neste estudo foi instalado um sistema de monitoramento e previsão de afluência de vazões ao reservatório com antecedência de até sete dias que permite que sejam tomadas decisões a respeito da operação do reservatório, aumentando a geração, laminando cheias e reduzindo riscos associados. As atividades consistiram de:	O desenvolvimento de regiões que tenham vocação agrícola, via de regra, passam por Planos de Desenvolvimento Regional que contemplam ações estruturais como projetos de obras de armazenamento de água e ações não estruturais como o fortalecimento do estado para poder administrar o crescimento da região. Este estudo, denominado de PRODOESTE, é um Plano de Desenvolvimento Regional que engloba planos diretores, planos de gestão, estudos hidrológicos, hidroenergéticos, de saneamento e infraestrutura rodoviária, de uma região com vocação para a agricultura irrigada. Os estudos, levantamentos e projetos realizados no âmbito deste	Nas regiões da Campanha e Fronteira do RS, chove menos e estas chuvas ocorrem com menor frequência do que em outras regiões do estado. Por tratar-se de regiões com vocação agropecuária, o estado, através de planos de desenvolvimento ou mesmo gestão de recursos hídricos, sempre se preocupou em aumentar a disponibilidade de água para dessedentação dos rebanhos bovinos e ovinos e para o arroz irrigado, que são a base da economia destas regiões. Soma-se a estas demandas a necessidade de resolver o problema de abastecimento humano, de algumas cidades, espalhadas nestas regiões, particularmente, a cidade de Bagé. De um trabalho anterior foram selecionados alguns pontos de interesse do

	Atestado 5	Atestado 6	Atestado 7	Atestado 8
Principais atividades	a participação da sociedade residente. Neste plano foram desenvolvidos: – Ampla mobilização social junto a sociedade residente na Bacia Hidrográfica com apoio permanente do Comitê de Bacia; – Diagnóstico completo da Região Hidrográfica; – Elaboração de cenários estratégicos de planejamento em recursos hídricos; – Balanços hídricos quantitativos e simulações da qualidade da água nos cenários futuros; – Proposição de programas projetos e estratégias de ação; – Consolidação do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas; – Construção e implementação do Sistema de Informações Geográficas – SIG; – Apoio técnico ao CBH Macaé e das Ostras.	– Instalação de uma rede de monitoramento em tempo real; – Calibração de um modelo de previsão de vazão afluente ao reservatório, com antecedência de até sete dias; – Instalação do modelo calibrado no servidor da UHE; – Elaboração de previsões hidrometeorológicas diárias com a disponibilização das informações à sala de operações; – Treinamento da equipe para utilização das ferramentas instaladas; – Acompanhamento das previsões.	Plano de Desenvolvimento Regional incluem: - Avaliação Ambiental Estratégica da área de estudo; Diagnóstico físico, biótico e socioeconômico da área de todas as Bacias Hidrográficas da região; - Seleção de áreas e estudo de viabilidade técnica, ambiental e econômica das obras; - Projeto básico de obras de infraestrutura hídrica incluindo barragens de acumulação de água, barragens de elevação de nível de água, estações elevatórias e canais; - Manual operativo das Obras de Infraestrutura Hídrica; - Licenciamento Ambiental das obras de infraestrutura; - Estabelecimento do Distrito de Irrigação; – Preparação do Marco Lógico e da Matriz de Resultados do Programa; – Definição e detalhamento da estrutura da Unidade Gestora do Projeto – UGP e do esquema e manual de execução do programa; – Elaboração do Plano de Fortalecimento Institucional; – Preparação do Plano Preliminar de Aquisições.	estado que deram origem a este estudo que contemplou a revisão e melhoria de três projetos de armazenamento de água (Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico) e a elaboração do Projeto Passo da Ferraria que além de disponibilizar água para dessedentação animal e irrigação, atende totalmente a demanda de água para consumo humano da cidade de Bagé. As atividades técnicas desenvolvidas, além do levantamento das demandas e da mobilização social levada a efeito, contemplam: - Realização de análises técnicas, ambientais e socioeconômicas dos eixos dos barramentos dos arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico, a partir de alternativas locacionais de estudos existentes que incluem hidrologia e concepção das obras hidráulicas; – Projeto Básico da Barragem Passo da Ferreira e sistemas associados, na alternativa selecionada; – Concepção dos sistemas de distribuição contemplando usos múltiplos de água viáveis, segundo a microlocalização definida que são o abastecimento humano, a irrigação, o controle de

	Atestado 5	Atestado 6	Atestado 7	Atestado 8
Principais atividades				cheias e o aproveitamento hidroe-nergético.
Nº Registro	60312 – 60326	74869 – 74870	39547 – 39551	77119 – 77132
Nº CAT	1477866	1658988	1282566	1666666
Experiência Específica – Codificação do Quadro 16				
(1)	B		A, B	
(2)	A, C	A, B, D	A, C, D	A, B, D
(3)			A	A
(4)			A	A

BRANCO

3.3.1. Atestado 1

BRANCO

ATESTADO TÉCNICO

ATESTAMOS para os devidos fins, que o **CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO DOS SINOS** formado pelas empresas **COHIDRO Consultoria, Estudos e Projetos Ltda. (50%),MJ ENGENHARIA Ltda. (25%)**, e **ENCOP Engenharia Ltda. (25%)** com sede na rua Doutor Vale, 60, sala 501, em Porto Alegre/RS, inscrito no CNPJ sob o nº 22.912.669/0001-92 e no CREA-RS sob Cadastro Número 5000250, executou satisfatoriamente para a Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, a ***Elaboração de Estudos e Projetos Necessários para a Gestão das Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos***, conforme abaixo:

INFORMAÇÕES GERAIS DO SERVIÇO

1) Contrato: 003/2015
2) Objeto do contrato: ***"Estudo de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito das Cheias na Bacia do Rio dos Sinos".***
3) Empresa contratada: CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO DOS SINOS
4) Contratante: Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - Metroplan
5) CNPJ: 88.008.057/0001-88
6) Início dos Serviços: 16/06/2015
7) Término dos serviços: 19/08/2018
8) Prazo total dos serviços: 38 meses
9) Endereço dos serviços: Bacia do Rio dos Sinos
10) Valor do Contrato: R$ 6.358.340,85
11) 1º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 08/12/2016 a 08/12/2017
12) 2º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 08/12/2017 a 07/04/2018
13) 3º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 06/04/2018 a 20/07/2018
14) 4º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 20/07/2018 a 19/08/2018

OBJETIVO

O objeto específico é a elaboração de "Estudo de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito das Cheias na Bacia do Rio dos Sinos".
Os objetivos foram os de estabelecer os estudos e projetos necessários para a gestão das inundações na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.
Os estudos envolveram os seguintes aspectos:

- Avaliação dos riscos no qual a população urbana ribeirinha da área de interesse está sujeita, quantificando e associando os danos às probabilidades de eventos meteorológicos extremos;
- Quantificação dos prejuízos através de metodologia apropriada com base no número de edificações atingidas e nos diversos Tempos de Recorrência, tanto no cenário atual como para um horizonte de crescimento de 30 anos;
- Estudo de alternativas que contemplem medidas estruturais e não-estruturais, contemplando os cenários atual e futuro;
- Análise de viabilidade, considerando os aspectos técnico-econômicos, sociais e ambientais.

Foram realizados os estudos e serviços exigidos para um Estudo de Concepção para Gestão de Águas Pluviais, de acordo com as diretrizes do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, resultando como produtos: projetos de medidas estruturais e planos e diretrizes de medidas não estruturais.
Os projetos foram detalhados em nível de Anteprojeto de Engenharia, permitindo que na sequência sejam desenvolvidos os estudos ambientais necessários para a obtenção de licença prévia ambiental e os Projetos Básicos de Engenharia.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

1 PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO

O Plano de Trabalho Consolidado teve, conforme o Termo de Referência (TR), o objetivo de formalizar o planejamento das atividades previstas, bem como nortear a condução dos trabalhos até sua conclusão.
O volume conteve:
Descrição detalhada das atividades e subatividades; Estrutura hierárquica das atividades; Rede de precedência; Cronograma de Gant, com destaque às datas-marco de entregas de produtos parciais; Equipe envolvida e organograma, incluindo a equipe da Metroplan, Prefeituras, consultores do Ministério das Cidades, Caixa Econômica Federal e representantes das demais entidades envolvidas no trabalho;

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25897 a 25898
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944590-05962 189

Formas de comunicação; Normas para a codificação de documentos; Programação dos seminários com a data prevista e os temas básicos a serem abordados; Procedimentos para a conclusão dos trabalhos: revisões finais, arquivamento, avaliação final, produção de artigos para publicação, divulgação dos resultados e desmobilização da equipe.

2 REUNIÕES PÚBLICAS

Conforme o Termo de Referência (TR) foram realizadas reuniões públicas como ponto de contato da equipe de projeto com as comunidades impactadas na área de estudo. Tais reuniões ocorreram em 3 momentos distintos e foram realizadas em par, ocorrendo uma na região metropolitana e outra na região ao norte da Bacia,especificamente, no vale do Paranhana.

Os eventos estão descritos a seguir.

Evento 1: Apresentação do Plano de Trabalho

Neste evento, com duração de aproximadamente 2 horas e 30 minutos, foi realizada a primeira apresentação do contrato à sociedade, com a apresentação do Plano de Trabalho Consolidado.

Foram produzidos 500 folders para a divulgação da Reunião Publica e distribuídos junto às Prefeituras Municipais envolvidas e demais entidades. Também foram realizadas divulgações em canais de comunicação de grande escala.

Evento 2 e 3: Apresentação do diagnóstico dos problemas e alternativas de solução, projetos e planos

Neste evento, com duração de 4 horas, foi feita a apresentação sucinta do diagnóstico de problemas de inundação e saneamento ambiental e foram aventadas as possibilidades de solução com base em resultados preliminares das simulações hidráulicas e hidrodinâmicas.

As sessões foram realizadas em local com grande capacidade de público (no mínimo 250 pessoas). Foram produzidos 1000 folders para a divulgação das Reuniões Públicas simultâneas e distribuídos junto as prefeituras municipais da bacia e entidades envolvidas no projeto.

3 BASE DE DADOS

Este produto conteve o conteúdo digital referente à Base de Dados, conforme solicitado no Termo de Referência. Os dados básicos que foram levantados para a elaboração dos componentes dos estudos são especificados a seguir:

Bacias Hidrográficas de Planejamento

Com base na cartografia disponível foram delimitadas as sub-bacias hidrográficas que escoam para o Rio dos Sinos e caracterizados os arroios que fazem parte da rede de macrodrenagem destas bacias. A caracterização de cada uma das sub-bacias de planejamento envolveu pelo menos o seguinte:

- Subdivisão e especificidade de cada uma delas quanto a: tipo de solo, área urbanizada, áreas impermeáveis, área de drenagem e tempo de concentração;

Histórico de Inundação e Sistema de Drenagem

Como atividade principal deste item, foi elaborado um mapa com os dados referentes às inundações na área de planejamento. O mesmo se baseou preliminarmente em consulta aos respectivos departamentos de Defesa Civil de cada Prefeitura, quando foram identificados os principais locais de inundação na área em estudo. Com base nas informações obtidas das Prefeituras foi realizada uma visita em cada local, com identificação fotográfica de cada local e a entrevista de pelo menos 6 moradores pelo menos a 10 anos na vizinhança.Nesta pesquisa foram obtidos os seguintes dados: local (endereço em mapa), frequência de inundação, com datas recentes, estimativa da altura da água e duração na rua;

Com base nos dados acima foi elaborado um mapa plotando as informações em cada um destes locais e suas principais características.Este mapa foi utilizado como informaçãopara a verificação dos resultados da modelagem..

Dados Físicos, Sociais, Ambientais e Econômicos

Neste item se identificou o conjunto de dados disponíveis para a caracterização da área de estudo, entre eles:

Topografia existente; Cartas geológicas e pedológicas; Mapa de Uso do solo atualizado e/ou imagem de satélite atualizada; Mapeamento dos pontos críticos de instabilidade geotécnica (áreas frágeis) susceptíveis à erosão e escorregamento pela ação das cheias; Mapas de áreas degradadas devido à erosão e outros fatores; Levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública pelas inundações. Relacionamento de custos com níveis de inundação e frequência; Mapeamento das áreas livres que podem ser utilizadas para a implantação de sistemas de detenção, retenção ou retardamento do escoamento com preferência às áreas públicas sem construções; Situação econômica e financeira das prefeituras e das autarquias relacionadas com os serviços de saneamento, tais como: arrecadação por tipo de imposto, endividamento, capacidade de endividamento, custos correntes e comprometidos de investimentos planejados, e outros, que permitiram a avaliação da capacidade de investimento em saneamento; Áreas de interesse social ou ambiental com o mapeamento

das unidades de conservação ambiental nas 3 esferas de gestão; Informações de diagnósticos de fauna e flora da área de estudo;

Dados Demográficos

Os principais dados demográficos estudados foram:

Populações urbanas e rurais, por distritos, segundo os censos demográficos do IBGE; População por setor censitário, segundo o Censo mais recente; Planta com a delimitação dos setores censitários com dados mais recente; Estudos de evolução populacional existentes, tais como os desenvolvidos para os planos diretores de esgotos e de abastecimento de água; Mobilidade da população (emigração e imigração); População em áreas informais (favelas ou áreas de ocupação ilegal) e sua densidade de ocupação e principais deficiências de infraestrutura.

Aspectos Institucionais

Os aspectos institucionais envolveram: Legislação, Gestão, Planos, Programas e Projetos.

Legislação

Envolveu o levantamento das legislações pertinentes aos serviços de saneamento e em especial de drenagem urbana em nível federal, estadual e municipal e que englobassem aspectos de uso do solo, recursos hídricos e meio ambiente.

Gestão

Esta atividadade envolveu a identificação do funcionamento da gestão pública nos três níveis de governo;foi dado ênfase na identificação da gestão municipal e na estrutura operacional de planejamento urbano, do saneamento básico e em especial de drenagem urbana, bem como do meio ambiente, nos municípios da área de interesse.

Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária

(a) Levantamento dos programas de educação ambiental em curso na bacia;

(b) Levantamento das organizações sociais, comunitárias, entidades de classe e demais agentes potencialmente participantes dos fóruns de discussão sobre saneamento, meio ambiente e recursos hídricos.

Planos, Estudos e Projetos Existentes e em Desenvolvimento

Este item compreendeu o levantamento e avaliação de planos e projetos existentes e em desenvolvimento que tiveram ou têm alguma interface com os serviços de águas urbana, entre outros: os planos urbanos, os grandes empreendimentos aprovados ou em aprovação, os planos de ampliação dos sistemas relacionados com água, esgoto e drenagem dos municípios na área de interesse.

Dados Hidrológicos

A caracterização hidrológica envolveu a obtenção das séries de valores de:

Precipitação pluviométrica, obtida através de pluviômetros instalados nos diversos municípios da bacia do Rio dos Sinos e que fossem úteis para os Estudos hidrológicos de cheias; Níveis e vazões em rios próximos, obtidos através de fluviômetros instalados nas diversas sub-bacias e que da mesma forma pudessem ser utilizados nos Estudos hidrológicos de cheias; Seções de escoamento do Rio dos Sinos na área de interesse, disponíveis em estudos anteriores;Compuseram a base de dados, informações georreferenciadas de outras instituições que possam ter interferência com o estudo, como do Departamento de Infraestrutura de Transportes (DNIT) do Ministério dos Transportes, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANNEL), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia Estadual de Saneamento do RS (CORSAN), etc. A Base de Dados contemplou uma série de arquivos digitais com toda a informação levantada (inclusive levantamentos de campo) divididos em pastas conforme temas e em formato que permitisse sua visualização e processamento em software dedicado. O software de geoprocessamento definido em conjunto com a Metroplan foi o ArcGIS.A maior parte desses arquivos contemplam dados espaciais e foram estruturados nos seguintes formatos de software de Sistema de Informação Geográfica (SIG), tais como:

Composição de mapas: arquivos de projeto ArcGIS formato MXD; Camadas vetoriais: arquivos em formato ESRI shapefile; Imagens georreferenciadas: arquivos em formato GeoTiff. Os arquivos digitais não espaciais incorporados na base de dados apresentaram os seguintes formatos: Tabelas: em formato de planilha eletrônica XLS; Figuras: em formato de imagem JPG;Documentos públicos de terceiros referenciados: em formato PDF. A maioria das figuras apresentadas no do presente estudo foi produzida com o software ArcGIS utilizando dados disponibilizados no conteúdo digital. Foi utilizado o software Arcmap (módulo do ArcGIS para construção e manipulação de mapas) exibindo um mapa composto por diversas camadas de dados geográficos. Todas as camadas exibidas são de dados vetoriais e encontram-se em formato shapefile. O arquivo em formato MXD armazena os elementos do layout, a composição das camadas e a simbologia aplicada. Foram ainda estudados:

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25895 a 25898
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944590-05962-188

Organização dos Arquivos de Dados Geográficos; Sistema de Referência Cartográfica; Manutenção da Base de Dados; Plano de Bacia do Rio dos Sinos; Planos de Saneamento Básico [PRS-SINOS] e [PMS]; Bases da Metroplan; Fontes Públicas de Dados; Projetos em Desenvolvimento no RS; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Tipo de Solo; Área Urbanizada; Avaliação Hidrológica; Histórico de Inundações e Sistema de Drenagem; Registro de Desastres Naturais; Identificação de Locais de Inundação na Área de Planejamento; Identificação fotográfica e entrevista com moradores; Dados Físicos Sociais; Ambientais e Econômicos; Topografia; Geologia e Pedologia; Imagem de Satélite e Uso do Solo; Mapeamento de Pontos Críticos de Instabilidade Geotécnica; Prejuízos por Inundações; Situação Econômica e Financeira das Prefeituras e Autarquias; Áreas degradadas devido à erosão; Áreas de Interesse Ambiental; Áreas de Interesse conforme Plano Diretor municipal; Diagnósticos de Fauna e Flora; Dados Demográficos; População por município na bacia; Densidade demográfica na bacia; População urbana e rural na bacia; Distritos municipais e população na bacia; Distribuição de renda na bacia; Estudos de evolução populacional; População em áreas informais; Aspectos Institucionais; Legislação; Gestão; Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária; Planos, Estudos e Projetos; Dados Hidrológicos; Dados Pluviométricos e Fluviométricos.

4 DIAGNÓSTICO

Para elaboração do diagnóstico foram examinados dados secundários compilados na Base de Dados, bem como, dados primários coletados através de entrevistas com as comunidades atingidas. As informações selecionadas foram as relacionadas à drenagem urbana e às inundações e suas relações com planejamento urbano e infraestrutura, assim como outros serviços públicos. Foram abordados os principais estudos existentes em suas versões mais atualizadas, sempre que disponibilizados pelas instituições envolvidas e afins ao escopo em estudo. Para tanto foram identificados de acordo com o TR, os principais impactos negativos, consequentes do incremento acelerado da urbanização (cidade de fato e a cidade planejada), sistemas de água e esgoto existentes e planejados, resíduos sólidos, drenagem urbana e ocorrência de inundações ribeirinhas, carência hídrica (conflitos de uso). Assim, foram relacionados os seguintes temas:

A bacia hidrográfica do Rio dos Sinos e as alterações históricas significativas relacionadas ao ciclo hidrológico; as sub-bacias em unidades de planejamento do PRH-SINOS; os sistemas de drenagem urbana; os sistemas de esgotamento sanitário; os sistemas de abastecimento de água; os sistemas de resíduos sólidos urbanos; os aspectos de desenvolvimento urbano. Por se tratarem de aspectos dinâmicos como de uso do solo, degradação ambiental dos recursos hídricos e meio biótico, o presente diagnóstico foi interpretado como um cenário atual e futuro. Foi estudada a caracterização da Bacia do Rio dos Sinos no contexto externo (Estado do Rio Grande do Sul) e interno (unidades de planejamento). Essas unidades são descritas em relação a aspectos de geologia, geomorfologia, hidrogeologia, pedologia, fisiografia e uso do solo. Como complemento à caracterização, destacou-se a apresentação de uma síntese do principal documento recente de planejamento regional de recursos hídricos, o Plano dos Recursos Hídricos da Bacia dos Sinos, que é um dos documentos balizadores do presente estudo. Verificou-se a evolução urbana histórica na bacia, a situação urbana atual e a urbanização planejada através dos planos diretores. Foi avaliada a relação existente entre a evolução urbana e o sistema de drenagem,a tendência de desenvolvimento urbano, rural e da infraestrutura planejada para as cidades e as consequências sobre a drenagem urbana, as interfaces e compartilhamentos de bacias e as inundações ribeirinhas. Apresentou-se a situação atual dos sistemas de drenagem urbana nos municípios da Bacia, e o planejamento em nível regional através dos planos de saneamento urbano. Foram apresentadas as principais características dos Sistemas de Esgotos Sanitários - SES existentes e o planejado, sua eficiência em relação ao atendimento das metas de enquadramento previstas pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia. Estudou-se as características dos sistemas de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos em cada município, salientando os aspectos relacionados à qualidade da água e ao funcionamento dos sistemas de drenagem existentes. Realizou-se uma síntese do conjunto de observações sobre os dados e estudos afins disponibilizados e feita uma análise de forma integrada de todos os temas, apontando e quantificando, sempre que possível, sua importância no contexto do presente estudo, qual seja de controle de inundações e garantia de atendimento das demandas de água, mesmo em épocas de estiagens prolongadas. Identificou-se as considerações finais e conclusões referentes ao diagnóstico dos problemas de inundações na bacia do Rio dos Sinos, estabelecendo uma relação de causa e efeito, na tentativa de gerar subsídios para a elaboração das próximas etapas do presente estudo, quais sejam de elaboração dos estudos hidrológicos, modelagem matemática e formulação dos cenários alternativos para equacionamento dos problemas identificados.

5 LEVANTAMENTO TOPOBATIMETRICO

Foi executado o levantamento de seções topobatimétricas resultando nos seguintes quantitativos:

Quadro 1 - Quantitativos topobatimétricos

Localização das Seções	Extensões Transversais (m)	Extensões Lineares (m)
Rio dos Sinos	123.039	76.400
Rio Paranhana	13.119	37.571
Rio do Meio	666	1.431
Arroio Caraá	214	7.029
Arroio Riozinho	475	12.805
Arroio D' Àreia	2.023	5.612
Arroio Agambei	326	13.894
Arroio Grande	3.974	12.915
Arroio Sapiranga	1.842	8.664
Arroio Schmitd	2.154	5.352
Arroio São José	4.533	7.500
Arroio LuisRau	2.430	2.820
Arroio Cerquinha	3.265	10.275
Arroio José Joaquim	1.728	7.737
Pontes/Pontilhões/Obstruções	1.484	1.484
Total	**161.272**	**211.764**

Implantação de cotas e coordenadas

Foram implantados marcos principais de concreto. Os marcos de concreto implantados têm formato tronco piramidal, estando enterrados, com o topo contendo uma chapa metálica de identificação a cinco centímetros do solo, seguindo as especificações da Norma NBR 13133. O transporte de cotas e coordenadas para os marcos principais foi realizado por rastreamento geodésico de satélites (GPS) a partir de marcos da rede oficial do IBGE com locação através de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum SIRGAS 2000 no fuso apropriado (22). Foram utilizadas estações da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo pertencente ao IBGE) e marcos do tipo SAT, também pertencentes ao IBGE. Além dos marcos principais, foram implantados marcos intermediários em vértices da poligonal de apoio básico, que são marcos de concreto ou pinos metálicos, cujo rastreio GPS para o transporte de coordenadas planialtimétricas foi realizado a partir dos marcos principais, em quantidade suficiente para apoiar adequadamente a poligonal principal. Nos rastreamentos GPS foram observados os seguintes critérios: Tempo de rastreamento mínimo de 30 minutos em cada estação; Resolução de ambiguidade em todas as determinações; Geometria dos Satélites: GDOP / PDOP menor ou igual a 5 (cinco); Rastreadores de satéiites GPS geodésicos, com portadoras L1 e L2, com precisão horizontal mínima de 3 mm + 0,5 ppm e vertical de 5 mm + 1 ppm.Foi determinada a altitude geométrica ou elipsoidal e a altitude ortométrica ou geoidal. Para tanto, foram corrigidas as altitudes geométricas obtidas pelo rastreio GPS descontando a ondulação geoidal para obtenção da altitude ortométrica. A correção da ondulação geoidal foi feita utilizando-se o software MAPGEO 2015 desenvolvido pelo IBGE.

Poligonal de Apoio

As seções topobatimétricas e outros pontos de interesse foram levantados através de poligonal eletrônica apoiada, amarrada planialtimetricamente aos marcos intermediários de apoio e aos marcos principais.

As poligonais de apoio implantadas são de classe IIP da Tabela 7 - Levantamento Planimétrico - Poligonais, da Norma Técnica da ABNT, NBR 13133 - Execução de Levantamento Topográfico e têm como vértices de partida, orientação inicial, chegada e orientação final, respectivamente, os marcos principais estabelecidos por rastreamento de satélites, a partir de marcos oficiais da rede do IBGE, cujo DATUM utilizado será o SIRGAS 2000 e marégrafo de Imbituba, ambos do Sistema Geodésico Brasileiro.

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25899 a 25900
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944590-05962 189

Quadro 2 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento topobatimétrico e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Levantamento batimétrico	**Ecobatímetro, marca South, modelo SDE-28S** Especificações: - Frequência: 200 KHz - Ângulo de abertura: 7° - Resolução da profundidade: 0,01m - Precisão da profundidade: +_ 1cm +_ 0.1 %D - Velocidade do som: 1300 - 1700m/s - Profundidade: 0.3 - 300m - Calado: 0 - 9,9m - Saída de dados: SOUTH, SDH-13D, DES025, INN455, ODOM
3	Levantamento batimétrico	DGPS marca Hemisphere modelo A325: precisão submétrica.
4	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.
5	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Nível de precisão.
6	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
7	Levantamento topobatimétrico e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Equipamentos complementares para topografia como: prismas, bastões, balizas, trena e outros.
8	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Marcos de concreto tronco-piramidais e chapas de metal para identificação dos Marcos.
9	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.
10	Levantamento batimétrico	Barco de alumínio de 14 pés com motor de 15 HP.

Quadro 3 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	**Geoprocessamento das informações**	**ArcGIS 10.3.**
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Processamento e ajustamento de dados GPS do ecobatímetro	South Total Control
6	Processamento de dados batimétricos	Hypack Max
9	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
10	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office

6 LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO

As atividades executadas foram divididas em 5 etapas, assim definidas:
Recobrimento Aerofotogramétrico;Aerotriangulação;Apoio de campo;Geração de Ortofotos;Restituição Aerofotogramétrica.A área de abrangência diversas áreas urbanas e rurais, pertencentes a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos e localizadas nos municípios de Riozinho, Caraá, Rolante, Taquara, Parobé, Igrejinha, Três Coroas, Nova Hartz, Araricá, Sapiranga, Campo Bom, Novo Hamburgo, Estância Velha, Portão, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Esteio, Canoas e Nova Santa Rita, localizadas no estado do Rio Grande do Sul.

Recobrimento Aerofotogramétrico

A especificação de captura de imagens foi na escala 1:10.000 e geração de produtos na escala 1:2.000, o valor de resolução da câmera analógica com distância focal aproximada de 152 mm foi de 20 cm por pixel compatível para a obtenção de Restituição aerofotogramétrica na escala 1:2000 - PEC "A" - com curvas de nível a cada metro atendendo a cobertura aerofotogramétrica, digital e colorida.

As atividades realizadas nesta fase da cobertura aérea foram:

Coleta de informações; Planejamento de voo; Autorização do voo junto ao Ministério da Defesa; Aquisição das imagens aéreas; Etapa pós voo: controle de qualidade.

Foram gerados dois planos de voo:

Gráfico; Analítico. O sistema PhaseOne possui software de navegação que possibilita ao operador o controle total da tarefa e a possibilidade de tomada de decisões, caso o voo não esteja sendo feito conforme planejado. As áreas sobrevoadas estão localizadas nos municípios de Riozinho, Caraá, Rolante, Taquara, Parobé, Igrejinha, Três Coroas, Nova Hartz, Araricá, Sapiranga, Campo Bom, Novo Hamburgo, Estância Velha, Portão, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Esteio, Canoas e Nova Santa Rita, localizadas no estado do Rio Grande do Sul. Além do plano de voo gráfico elaborou-se o plano de voo analítico, que contém uma descrição detalhada dos dados técnicos do voo, tais como: informações técnicas dos sensores, dados da região, bem como outras instruções tipo: altura e altitude de voo, recobrimento lateral e longitudinal, GSD, tempo de exposição (necessário para evitar o arrastamento da imagem), quantidade aproximada de imagens que serão obtidas, coordenadas geográficas de entrada e saída das faixas, coordenadas geográficas do centro perspectivo de cada fotografia aérea e características da aeronave que será utilizada.

Aquisição das Imagens Aéreas

A tomada das imagens obedeceu a um planejamento meticuloso. Uma série de condições foram observadas, visando assegurar a qualidade do voo e, consequentemente, a qualidade das imagens. A cobertura aerofotogramétrica corresponde ao imageamento do terreno através de imagens, expostas sucessivamente, ao longo de uma direção de voo. Essa sucessão foi realizada em intervalo de tempo tal forma a se obter uma superposição longitudinal entre duas fotografias de ao menos 60%; constituindo-se no final uma faixa de cobertura. Nas faixas dispostas, paralelamente, para compor a cobertura de uma área, foi mantida uma distância entre os eixos de voo de forma que se conseguisse uma superposição lateral, seja de, no mínimo, 30% entre as faixas adjacentes. O sistema de aerolevantamento utilizado no projeto possui sistema automático de disparo e sincronismo de dados, ângulo normal e capaz de registrar os menores detalhes sem distorções; resolução radiométrica de 8 a 16 bits; resolução geométrica de 80 megapixels e distância focal nominal de 50 mm. Também possui Unidade de Medida Inercial (IMU-InertialMeasurement Unit), que registra os ângulos de posicionamento do avião (Omega, Phi e Kappa) e GPS que registra as coordenadas com alta preciforam (x, y, z), na tomada de cada imagem. A partir dos dados definidos no planejamento de voo, foi realizada a aquisição das imagens coloridas digitais, utilizando o sistema PhaseOne. Etapa pós voo. Após a atividade de campo os dados foram recebidos pela equipe técnica em escritório. Inicialmente, foi realizado um controle de qualidade das informações e dos dados coletados nas missões de voo, analisando-se:

O recobrimento total da área a ser sobrevoada; A qualidade das imagens; A interação das informações (imagens, dados de navegação GPS/INS, dados laser, arquivos técnicos do voo e demais dados); O atendimento do plano de voo planejado, comparando as fotos índice e as trajetórias geradas pelo sistema de navegação.

Dados GPS/inercial:

Os dados de navegação e georreferenciamento direto, coletados pelo sistema GPS/inercial, foram processados em software específico do fabricante dos sensores, para o cálculo das coordenadas precisas do centro óptico e dos ângulos de rotação da câmara em cada aquisição de dados. No processamento dos dados GNSS e da IMU foram utilizadas técnicas de ajuste e integração dos dados (forte ou fracamente acoplados), com suavização e exportação da trajetória da aeronave para serem utilizados em processos posteriores.

Apoio de Campo

Os pontos de apoio suplementar foram distribuídos de forma regular em quantidade e qualidade suficientes a atender às exigências mínimas dos programas de aerotriangulação.

Dados do relatório:

Apoio básico: 03 marcos (Base 02, MR 03 e MR 04); Identificação e levantamento de HV = 186 pontos.

O apoio terrestre básico se constitui na determinação de coordenadas planialtimétricas, no sistema UTM, de pontos necessários às operações aerofotogramétricas. O apoio terrestre bem como a determinação altimétrica, foram realizados a partir de determinações por rastreamento de satélites do sistema

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25893 a 25894
Porto Alegre, 25 de Junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944590-05962 189

NAVSTAR GPS, pelo método da determinação relativa. As etapas do levantamento dos pontos de apoio foram conduzidas segundo o mesmo método de posicionamento, utilizando o sistema GPS.

Apoio Básico

Foi empregado o método de posicionamento estático, no modo relativo, isto é, são utilizados dois, rastreando simultaneamente em duas estações distintas, uma das quais, pelo menos com coordenadas já conhecidas, e a outra que se pretende determinar.

Apoio Suplementar

O levantamento dos pontos do apoio suplementar, foram conduzidas segundo o mesmo método de posicionamento, utilizando o sistema GPS.

Controle de Ondulação do Geóide

Foi adotado o sistema de projeção UTM, sendo que todos os pontos de apoio geodésico estão referenciados ao "DATUM" SIRGAS-2000 e todas as altitudes estão referenciadas ao Marégrafo de Imbituba-SC.

Aerotriangulação

Após a coleta dos pontos HVs levantados em campo, os dados coletados foram utilizados no processo de aerotriangulação (este processo permite realizar a correção e visualização dos modelos estereoscópicos tridimensionais) com determinação simultânea das posições, altitudes de cada imagem e das coordenadas de pontos fotogramétricos (pontos de passagem). Este processo foi realizado semi automaticamente, usando a estação fotogramétrica INPHO; neste software os pontos de apoio foram medidos interativamente e os pontos de passagem foram medidos automaticamente por correlação de imagens.

Restituição Aerofotogramétrica Planialtimétrica Digital

A restituição estérea fotogramétrica é a fase do projeto que consiste na produção do mapa vetorial do projeto, correspondendo à restituição tridimensional das feições geográficas contidas no modelo estereoscópico, utilizando-se as estações fotogramétricas digitais. Para a execução da etapa de restituição todos os modelos aero triangulados foram repassados para a equipe de restituição que fez uma análise da qualidade da aerotriangulação, carregaram os modelos juntamente com as imagens e verificaram a inexistência de desníveis entre os modelos subsequentes e faixas adjacentes. Assim, na captura de informações gráficas que ocorrem a partir dos elementos resultantes do apoio básico e da aerotriangulação possibilitaram a orientação das imagens que foram utilizadas em estações fotogramétricas.

Todos os equipamentos que foram utilizados para restituição foram compatíveis com a precisão e acurácia do mapeamento solicitado. De posse das fotografias aéreas devidamente processadas, dos pontos de apoio de campo, dos parâmetros referentes à aerotriangulação, foi realizada a restituição estéreo fotogramétrica digital dos elementos cartográficos, utilizando-se as estações fotogramétricas digitais. Estes sistemas são soluções de restituição completas, que oferecem ao usuário uma riqueza de atributos e ferramentas que aumentam a produtividade sem a perda de qualidade. Essa funcionalidade facilita a detecção de feições e alterações, principalmente na revisão de mapas, exibindo simultaneamente uma ortofoto e um estéreo-modelo.

Geração de Ortofotos Digitais

Para a obtenção das ortofotos foram realizadas as seguintes etapas:

Ortorretificação das fotografias;Ajuste radiométrico das imagens;Mosaicagem e georreferenciamento das imagens.

Ortorretificação das Fotografias

Após a etapa de aerotriangulação procedeu-se a ortorretificação geométrica das fotografias aéreas. As ortofotos, com precisão na escala 1:2.000, foram obtidas após a etapa de aerotriangulação e a partir do processo de ortorretificação diferencial das imagens aéreas, através de técnicas de cartografia digital com o emprego de equipamentos e softwares específicos para tal fim. Uma imagem digital constitui uma matriz bidimensional que define um conjunto de células ou pixels. Cada pixel é definido pelas coordenadas espaciais (x, y) que indicam sua localização na imagem, sendo que a cada posição (x, y) é atribuído um valor digital (nível de cinza) correspondente ao valor radiométrico registrado pela câmara aérea digital.

Desta forma, uma imagem digital pode ser entendida como uma matriz, cujas colunas e linhas identificam um ponto na imagem. O elemento da matriz correspondente a este ponto identifica o valor de brilho ou nível de cinza. Os elementos dessa matriz foram denominados pixels.

Ajuste Radiométrico das Imagens

Existem duas componentes principais que definiram a qualidade de imagens digitais: a resolução espacial e a radiométrica. A resolução espacial da imagem está relacionada às dimensões do pixel na imagem, enquanto que a resolução radiométrica da imagem depende dos níveis de quantização

adotados. Se uma imagem é quantizada em **n** bits, ela possuirá **2n** valores de brilho. Além destas duas resoluções, existem ainda a resolução temporal, que diz respeito à frequência com que imagens da mesma região foram obtidas e a resolução espectral, caracterizada pelo número de bandas espectrais em que a imagem é obtida.
Estas duas últimas resoluções foram mais comuns quando se trata de sensores a bordo de satélites.
Para o início das atividades de produção das ortofotos digitais, foram necessários alguns dados de entrada, tais como: fotografias aéreas adquiridas. Também foram necessários pontos de checagem para aferição da qualidade dos produtos resultantes. Este processamento tem o objetivo de manipular as imagens para que as mesmas se tornem um documento cartográfico confiável e passível de se executar medições precisas. Objetiva também corrigir distorções e melhorar a qualidade interpretativa dos dados originais.
As atividades foram desenvolvidas por uma equipe técnica qualificada em Processamento Digital de Imagens - PDI e especializada na manipulação de fotografias aéreas digitais.

Mosaicagem e Georreferenciamento das Imagens

No processo de ortorretificação das imagens foi realizado o georreferenciamento das mesmas.
O processo de mosaicagem visou à obtenção de um bloco contínuo de imagens com qualidade uniforme da área do projeto, a partir das fotografias ortorretificadas. Neste processo, foram criadas as linhas de corte entre as ortofotos adjacentes, objetivando a obtenção de um bloco contínuo da área do projeto, denominado mosaico. Alguns cuidados devem ser tomados para a obtenção de ortofotos de boa qualidade, o principal cuidado está na etapa de mosaicagem. No processo de mosaicagem foi utilizado o software INPHO, módulo OrthoVista. Para este projeto foi realizada a geração das ortofotos com GSD de 20 cm, referenciados ao datum planimétrico SIRGAS 2000 e projetados para UTM no fuso 22S. Após a mosaicagem, as ortofotos foram recortadas de acordo com a articulação na escala 1:2.000.

Arquivos Gerados no trabalho

A seguir estão elencados todos arquivos gerados neste item:
Autorização do Ministério da Defesa; Certificado de Calibração da Câmera (Digital); Dados Técnicos do Recobrimento Aerofotogramétrico; Coordenadas do Marco Base; Localização do Marco – Base 02; Croqui do Apoio Suplementar; Coordenadas dos Pontos do Apoio Suplementar; Dados do Processamento GPS; Monografia dos Marcos; Dados de Aerotriangulação; Área da Bacia do Rio dos Sinos; Mosaico (Digital); Ortofoto (Digital); Restituição Aerofotogramétrica (Digital); Foto Índice; Planilhas de Resolução (Digital); Ortofotos cadastrais digitais coloridas, em software na escala 1:2.000 da área restituída; Arquivos vetoriais, com a edição da toponímia, o fechamento de todos os polígonos a estruturação em pranchas e a especificação das penas de maneira a deixar os arquivos .dwg e .shp prontos para plotagem.

Quadro 4 - Quantitativos Executados

Levantamento Aerofotogramétrico	Área Levantada (km²)
	300

Quadro 5 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento de Apoio de Campo	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25891 a 25892
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$19,00 + Selo digital: R$2,80
1944590-05962 189

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
3	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
4	Levantamento Aerofotogramétrico	Aeronave Sêneca III (EMBRAER) com sistema automático de disparo e sincronismo de dados, ângulo normal e capaz de registrar os menores detalhes sem distorções; resolução radiométrica de 8 a 16 bits; resolução geométrica de 80 megapixels e distância focal nominal de 50 mm. Também possui Unidade de Medida Inercial (IMU-InertialMeasurement Unit), que registra os ângulos de posicionamento do avião (Omega, Phi e Kappa) e GPS que registra as coordenadas com alta preciforam (x, y, z), na tomada de cada imagem.
5	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.

Quadro 6 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	Geoprocessamento das informações	ArcGIS 10.3.
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
6	Aquisição de Imagens Coloridas Digitais	PhaseOne
7	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office

7 CADASTRO DE REDES DE DRENAGEM

Foi executado o levantamento de Cadastro de Redes de Drenagem e Valas com os seguintes quantitativos:

Quadro 7 - Quantitativos Cadastro de Redes e Valas

Localização das Seções	Extensão (m)
Município de Portão	10.300
Município de Taquara	13.600
Total	**23.900**

Implantação de cotas e coordenadas

Para a amarração planialtimétrica do Cadastro de Redes e Valas foram implantados marcos principais de concreto em locais seguros e de fácil localização, para permitir sua utilização por um longo período.

Os marcos de concreto implantados têm formato troncopiramidal, estando enterrados, com o topo onde estará a chapa metálica de identificação a cinco centímetros do solo, seguindo as especificações da Norma NBR 13133. O transporte de cotas e coordenadas para os marcos principais foi realizado por rastreamento geodésico de satélites (GPS) a partir de marcos da rede oficial do IBGE com locação através de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum SIRGAS 2000 no fuso apropriado (22).

Foram utilizadas estações da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo pertencente ao IBGE) e marcos do tipo SAT, também pertencentes ao IBGE. Nos rastreamentos GPS foram observados os seguintes critérios:

Tempo de rastreamento mínimo de 30 minutos em cada estação; Resolução de ambiguidade em todas as determinações;Geometria dos Satélites: GDOP / PDOP menor ou igual a 5 (cinco); Rastreadores de satélites GPS geodésicos, com portadoras L1 e L2, com precisão horizontal mínima de 3 mm + 0,5ppm e vertical de 5 mm + 1 ppm.

Foi determinada a altitude geométrica ou elipsoidal e a altitude ortométrica ou geoidal. Para tanto, foram corrigidas as altitudes geométricas obtidas pelo rastreio GPS descontando a ondulação geoidal para obtenção da altitude ortométrica. A correção da ondulação geoidal foi feita utilizando-se o software MAPGEO 2015 desenvolvido pelo IBGE.

Quadro 8 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento cadastral e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.
3	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
4	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.

Quadro 9 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	Geoprocessamento das informações	ArcGIS 10.3.
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
6	Processamento de dados, elaboração de relatórios e	Pacote Microsoft Office

8 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O relatório apresentou os estudos hidrológicos de acordo com a situação atual e futura da Bacia. Os resultados do presente trabalho foram:

Quantificação dos eventos de chuvas intensas para fornecer subsídios para construção do modelo hidrodinâmico e, por conseguinte, construir as manchas de inundação para diferentes tempos de retorno; Construção de um modelo hidrológico que serviu de base para a avaliação de cenários, projeções e proposições de intervenções futuras na bacia;Avaliação dos riscos no qual a população urbana da área de interesse está sujeita, quantificando e associando os danos às probabilidades de eventos extremos;Representar adequadamente a situação atual através de uma modelagem que permita uma discretização suficiente e a análise das alterações nas respostas hidrológicas e hidrodinâmicas;Representação adequada dos processos hidrológicos das diferentes áreas dentro da bacia como: zonas urbanizadas, zonas rurais, áreas de banhado e reservatórios;Apresentação propostas metodológicas para as funções hidrológicas onde a informação existente é insuficiente ou inexistente;Representação a hidrologia da bacia e sub-bacias em escala adequada às suas dimensões; Estimativa de hidrogramas de cheias para chuvas com diferentes tempos de retorno;Estimativa de hidrogramas de longa duração para avaliação da estiagem;Avaliação da situação atual em termos hidrológicos da bacia;Avaliação de cenários futuros da bacia onde ocorram alterações na resposta hidrológica em nível regional;Avaliação dos efeitos das ações estruturais e não estruturais e criação de subsídios para o pré-dimensionamento.

8.1 Modelagem Hidrológica

No presente estudo faz-se necessário o uso da modelagem hidrológica computacional para quantificar os efeitos das cheias na Bacia do Rio dos Sinos. Para tanto o modelo adotado e que atende adequadamente aos requisitos de representação destes fenômenos é o desenvolvido pelo Centro de Engenharia Hidrológica (*HydrologicEngineer Center*) do Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (*U.S. ArmyCorpsofEngineers*), disponibilizado em uma plataforma computacional não comercial de uso livre e que vem sendo atualizado continuamente. Os aspectos gerais de concepção da

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25889 a 25890
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1944590-05962 189

modelagem são distintos para cada resultado almejado. No Quadro 10 são apresentados estes aspectos gerais os quais serão contemplados pelo modelo adotado.

Quadro 10 - Aspectos da concepção do modelo hidrológico para o estudo de cheias na Bacia

Aspectos Gerais da Concepção do Modelo Hidrológico			
Interesse	**Tipo de Modelo**	**Calibração**	**Resultados**
Cheias	Chuva-Vazão + Hidrodinâmico (por Evento)	Eventos de cheia (registrados)	Mancha de Inundação para Hidrograma de Projeto

Para a modelagem da bacia em questão foi preconizado o uso do modelo HEC-HMS na versão 4.2. A plataforma HEC (*HydrologicEngineering Center*), desenvolvida pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (*U.S. ArmyCorpsofEngineers*), dispõe de módulos hidráulicos e hidrológicos para simulação, entre os quais os mais importantes são o módulo HEC-RAS – hidráulico e o módulo HEC-HMS – hidrológico. O módulo de propagação de escoamento simula tanto escoamento permanente quanto não permanente, por meio da resolução das equações de continuidade e de quantidade de movimento, representando desta forma efeitos de jusante (remanso).

8.2 Componentes do Modelo Chuva-Vazão

O módulo HMS (HydrologicModeling System) simula vários processos hidrológicos, dentre eles, destaca-se o processo de transformação chuva-vazão em sistemas de bacias hidrográficas urbanas e rurais. Esta transformação é por meio da técnica do hidrograma unitário sendo disponível optar pelo método de Clark, Snyder ou SCS.O modelo da bacia representa o componente físico da bacia hidrográfica. Nesta categoria são inseridos e manipulados os dados referentes à geometria da bacia hidrográfica, sendo representado o esquema hidrológico da área, com as sub-bacias, os trechos de rios, possíveis reservatórios, junções e divisões dos canais. Inclui, neste componente, a definição dos métodos e respectivos parâmetros referentes a perda por infiltração, evaporação, interceptação, os métodos de transformação chuva-vazão, de cálculo do escoamento de base e propagação em rios. Os limites de bacia foram definidos através de da Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul (Escala 1:50.000), elaborados pela Centro de Ecologia/Laboratório de Geoprocessamento-UFRGS através da digitalização de cartas da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG) e do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE). Para as etapas seguintes, onde são necessários detalhes maiores para a construção do modelo hidrológico, foram utilizadas informações dos levantamentos aerofotogramétricos, levantamentos topobatimétricos, levantamentos topográficos e dados de satélite STRM.

8.3 Caracterização Hidrológica

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos situa-se a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°20' a 30°10' de latitude Sul e 50°15' a 51°20' de longitude Oeste. Possui **área de 3.746,68 km²**, abrangendo municípios como Campo Bom, Canoas, Gramado, Igrejinha, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas, incluindo total ou parcialmente 31 municípios com população total estimada em **1.249.100 habitantes**.

8.4 Seleção, Consistência e Análise dos Dados Hidroclimatológicos

A obtenção de dados hidrológicos para a utilização em estudos de planejamento e projetos em recursos hídricos (disponibilidade hídrica e controle de cheias), baseia-se na análise da distribuição espacial e extensão das séries históricas das estações pluviométricas e fluviométricas existentes.

As séries de dados das estações pluviométricas e pluviométricas foram obtidas através:

da compilação de dados gerenciada pela ANA (Hidroweb);do banco de dados do CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais).Devido às diferentes formas de apresentação das séries de dados hidrológicos tais foram compilados e reformatados para uso nestes estudos. Além dos dados hidrológicos propriamente ditos outros dados secundários de apoio foram reunidos e são listados neste capítulo.

Séries Pluviométricas

As estações pluviométricas com maior disponibilidade de dados são: Araricá, Canela, Capão dos Coxos, Cerrito, Colônia Rizícola, Entrepelado, Lagoa dos Barros, Morrinhos, Potreiro Novo, Renania, Rolante, Sander, Santa Teresa, Santo Antônio, Taquara, Várzea São João, Agropecuária Anju, Santo Antônio da Patrulha, Caí, Montenegro, Porto Garibaldi, Sapucaia do Sul e Porto Alegre. Todas estas possuem 15 ou mais anos com 90% ou mais de dados diários disponíveis, contemplando um período de jan/1945 até jul/2016. Entre o período de 1961 e 1978 é onde existe a maior concentração de disponibilidade de dados pluviométricos, com 17 a 20 estações (em cada ano) na bacia ou no seu entorno com séries perfazendo 90% ou mais de disponibilidade dos dados diários. A partir dos dados disponíveis e sua qualidade foi proposto que o estudo hidrológico consista na análise de dados pluviométricos entre os períodos de janeiro de 1945 e março de 2015, perfazendo 70 anos e 2 meses.

Séries Fluviométricas

Algumas estações são de operação convencional com dado de periodicidade diária e outras são telemétricas com disponibilidade de múltiplos dados diários. Apenas 4 estações possuem dados de vazão diária Taquara Montante, Campo Bom, São Leopoldo e Taquara, na qual todas estão localizadas no Rio dos Sinos. Existem quatro estações com registros de resumo de descarga Taquara Montante, Campo Bom, São Leopoldo e Taquara.

Séries Climatológicas

As variáveis climáticas utilizadas no estudo com as respectivas informações, foram:

Precipitação; Umidade Relativa do Ar; Pressão Atmosférica; Insolação; Nebulosidade; Evaporação;

Evapotranspiração Real e Potencial:

Os dados de evapotranspiração Real e Potencial foram obtidos por meio do produto MOD16, oriundo da missão MODIS. Os dados do satélite MODIS captam duas imagens diárias da terra em 36 bandas.

8.5 Discretização da Bacia Dos Sinos e Ajuste do Modelo Hidrológico

A divisão das sub-bacias para a construção do modelo hidrológico obedeceu aos seguintes critérios:

Divisão da caracterização Baixa, Médio, Alto Sinos;Áreas relativamente homogêneas quanto ao uso do solo e declividade;A necessidade de maior detalhamento na análise das áreas urbanizadas, principalmente o Baixo Sinos;Seleção de pontos de controle importantes para a calibração do modelo tais como as Estações Fluviometricas existentes;

A partir destes conceitos foram criadas 120 sub-bacias dentro do modelo hidrológico:

25 sub-bacias no Alto Sinos;58 sub-bacias no Médio Sinos;38 sub-bacias no Baixo Sinos.

O método de denominação das sub-bacias consideradas no modelo indica a localização desta no conceito de Alto, Médio ou Baixo Sinos. Como por exemplo:

MAG01 – sub-bacia 1 pertencente ao Alto Sinos; MMG18 – sub-bacia 18 pertencente ao Médio Sinos; MBG10 – sub-bacia 10 pertencente ao Baixo Sinos.

Baseado nisto foram executados:

Calibração do Modelo

Calibração e Validação do Modelo para as Eventos de Cheia.

Precipitações Extremas

As precipitações extremas foram determinadas a partir de relações intensidade-duração-frequência (curvas IDF) das precipitações sobre a bacia contribuinte.

A equação IDF apresenta a seguinte formatação:

$$I = \frac{a * Tr^b}{(t + c)^d}$$

Onde:

I = intensidade de chuva, em mm/h; **Tr** = tempo de retorno (anos); **t** = duração (minutos);
a, b, c, d = coeficientes da equação.

Quadro 11 - Vazões para os Tempos de Retorno no Rio dos Sinos

TR	Vazões x TR (m³/s)
5	655
10	817
25	1092
50	1350
100	1657

Quadro 12 - Vazões para os tempos de Retorno nos Principiais Tributários

TR	Vazões x TR (m³/s)								
	TRIBUTÁRIOS								
	Areia	Arroio Grande	Cerquinha	Luiz Rau	Paranhana	Sapiranga	Caraá	São José	São Joaquim
5	3	24	20	99	183	11	10	21	16
10	3	32	23	118	236	15	12	26	19
25	4	44	27	148	317	23	14	33	23
50	8	54	34	174	390	29	16	40	28
100	22	67	40	205	473	37	19	48	36

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25887 a 25888
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,90 + Selo digital: R$2,80 -
1944580-05962 189

9 SIMULAÇÃO HIDRÁULICA E MAPAS DE INUNDAÇÃO

9.1 Modelo Hidrodinâmico: Base Teórica

Os eventos de cheias foram utilizados os componentes de modelagem em regime não permanente. O software utilizado para a modelagem hidrodinâmica das cheias foi o HEC-RAS (HydrologicEngineering Center River Analysis System) elaborado pela USACE (US ArmyCorpsofEngineering). A versão utilizada do software foi a 5.0.3. Este programa permitiu o cálculo da hidráulica em regime permanente em 1D ou regime não permanente em 1D e 2D. O sistema é composto de uma interface de usuário, componentes de análise hidráulica, componentes de armazenamento e gerenciamento de dados, visualização, mapeamento e elaboração de relatório de resultados.

Características do Modelo

O procedimento computacional básico para solução das variáveis hidráulicas é a solução de equações de energia, neste caso a equação de Saint Venant (em sua forma unidimensional ou bidimensional).

Base teórica do modelo HEC-RAS 1D (regime não permanente)

As leis fundamentais que regem o escoamento em um curso d'água são (1) conservação de massa (2) conservação de quantidade momento. Estas leis são expressas matematicamente na forma de equações diferenciais parciais e são, por simplicidade, referidas como equação da continuidade e de momento

Base teórica do modelo HEC-RAS 2D (regime não permanente)

As equações de Navier-Stokes são equações diferenciais que descrevem a dinâmica de fluidos em 3 dimensões. Tais equações permitem determinar os campos de velocidade e de pressão num escoamento. Outras suposições utilizadas na modelagem são escoamento incompressível, densidade uniforme e pressões hidrostáticas assim como efeitos simplificados da turbulência no tempo. A equação de momento de Navier-Stokes se torna a forma bidimensional da aproximação de onda difusa. Combinando esta equação com a de conservação de massa obtém-se um modelo de uma única equação, o a aproximação de Onda Difusa para Águas Rasas.

9.2 Elaboração dos Mapas de Inundação

As bases principais de dados para construção do modelo hidrodinâmico são:
Levantamentos Aerofotogramétricos, Topográficos, Topobatimétricos e Cadastrais realizados especificamente para este trabalho e consolidados conforme apresentado nos Relatórios de Levantamentos de Campo; Levantamentos topográficos existentes: Base Cartográfica Vetorial Continua do Rio Grande do Sul (1:50.000) e Bases Topográficas Municipais;Levantamentos de satélite: SRTM (Shuttle Radar TopographyMission).A simulação hidrológica assim como a simulação hidrodinâmica foi realizada considerando a apresentando da situação atual e estudos de alternativas e cenários futuros.

9.3 Construção do Modelo

Processamento dos Dados Espaciais e da Superfície Hidráulica

A criação do modelo de terreno é um passo de pós-processamento dos dados topográficos levantados e é importante para se utilizar da melhor forma possível dos levantamentos realizados. Os dados planialtimétricos utilizados foram obtidos a partir dos seguintes levantamentos:

- Levantamento aerofotogramétrico;
- Levantamento de seções topobatimétricas;
- Levantamentos topográficos complementares.

A partir destes levantamentos foi construída uma superfície TIN (*triangulated irregular network*), isto é, uma estrutura de dados de superfície constituída de nós distribuídos de forma irregular e pontos tridimensionais arranjados como uma rede de triângulos não sobrepostos. O método de construção dos triângulos de uma TIN será a Triangulação de Delaunay. Após a construção do modelo de terreno e conversão para um formato de malha estruturada o mesmo foi carregado para o HEC-RAS Mapper para o pré-processamento de geometrias e assim, permitir sua utilização na modelagem.

Construção da Malha Computacional

A malha computacional representa o detalhamento espacial para o cálculo das equações hidrodinâmicas do modelo. A malha computacional é constituída de células que apresentam dimensão física real e onde o escoamento é considerado uniforme.

Condições Iniciais e de Contorno

As condições de montante foram estabelecidas das seguintes formas:
Hidrograma de entrada; Cotagrama de entrada; Cota x vazão de entrada.

Calibração

A calibração da relação cota x vazão foi realizada em todos os pontos onde existiam informações suficientes para tal. Os valores de curvas de "cota x vazão" ajustadas são válidos mas analisou-se a magnitude da dispersão do ajuste sobre os dados medidos. Os resultados obtidos nas simulações foram apresentados, conforme abaixo:

Quadro 13 - Mapas de Inundação em escala 1:2000

Locais	Tempo de Retorno (anos)
Rio dos Sinos	5, 10, 25, 50 e 100
Paranhana e Grande	5, 10, 25, 50 e 100
Rolante e Areia	5, 10, 25, 50 e 100
Riozinho	5, 10, 25, 50 e 100
Nascentes	5, 10, 25, 50 e 100

10 PROJETOS DOS CENÁRIOS DE INTERVENÇÕES

10.1 Horizonte de Planejamento

As alternativas de projetos compõem cenários num horizonte de planejamento de 30 anos. Em cada um dos **Cenário 0**, **1** e **2**apresentados, foi projetado o crescimento tendencial urbano futuro, considerando a expansão territorial na bacia dentro do horizonte de planejamento e, implementadas as respectivas intervenções para a análise dos benefícios e posterior análise de viabilidade. Tal fenômeno, além de alterar o comportamento hidrológico da bacia, aumentando a magnitude dos eventos de cheia, também implica em um aumento da população exposta às cheias caso não se tome nenhuma providência para a mitigação dos impactos. Com base no diagnóstico foram identificados os locais onde os impactos devido à inundação necessitam de intervenção estrutural na bacia, complementado pelas medidas não-estruturais. Para cada um dos locais identificados na bacia como crítico, segundo o diagnóstico, foram realizados estudos de alternativa de medidas para buscar soluções estruturais e/ou não-estruturais com a respectiva avaliação econômica e social dos custos e benefícios das intervenções.

A concepção dos cenários consistiu nas seguintes atividades:

Desenvolvimento do conjunto de premissas e diretrizes que delinearam as ações sobre os problemas de inundações urbanas e ribeirinhas, de estiagens e de controle de erosão; Detalhamento dos projetos de engenharia das medidas estruturais;Avaliação da interação entre as medidas estruturais e não-estruturais;Estimativa de custos de implantação e operação de cada medida (estrutural e não-estrutural);Apresentação das justificativas econômicas, sociais e ambientais da estratégia de controle das inundações, estiagens e erosão.

Na proposta de ações não-estruturais, foram desenvolvidos:

Zoneamento de inundação: definição da faixa de passagem de inundação e das demais faixas; Proposta de regulamentação do espaço de risco;Sistema de Alerta: definição dos condicionantes de previsão para cada área urbana; estrutura de um sistema de alerta estadual ou federal; monitoramento de dados; modelos de previsão.

Para gestão das inundações devido à drenagem urbana, o estudo apresentou os critérios para serem internalizados nas cidades para mitigar o avanço do aumento das inundações devido à drenagem urbana, por meio de:

Regulação para controlar o aumento das vazões devido à urbanização; Incorporação no Plano Diretor Urbano das cidades o zoneamento das inundações, apresentando um plano de ação para induzir as cidades a esta implementação.Um dos cenários avaliou os custos e benefícios de não se tomar qualquer ação no horizonte de planejamento definido (**C0**). No segundo cenário, se avaliou o uso de ações mais voltadas para medidas não-estruturais, incluindo o reassentamento/desapropriação de populações em risco, revitalização das áreas de risco através da implantação de parques e sistemas de alerta/plano de contingência (**C1**).O terceiro, avaliou o uso de alternativas de projeto com um conjunto de medidas, em parte estruturais, com projetos de obras de diques, com as necessárias estações de bombeamento, controle de erosão, estabilização de margens, reassentamento, entre outros, e em parte não-estruturais, com soluções de zoneamento, sistema de alerta/plano de contingência, proposição de regulações, entre outros (**C2**).

10.2 Cenários

Os cenários foram compostos pelas seguintes atividades:

Cenário 0 – Convívio com as Inundações e Estiagens:

Projeção dos prejuízos para o cenário futuro tendencial de crescimento urbano considerando a expansão territorial na bacia, sem nenhuma intervenção proposta;

Cenário 1 – Implementação de Alternativas não-estruturais:

Proposição de zoneamento das inundações, apresentando um plano de ação para induzir aos municípios a incorporação do mesmo nos seus respectivos Planos Diretores Urbanos.Avaliação dos critérios de perigo às populações que ocupam a Planície de Inundação, uma vez atendidos os critérios hidráulicos de ocupação e definida a Zona de Passagem de Cheias; feita a análise, foram devidamente incorporados a proposição de zoneamento de inundação.

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25885.a.25886
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944590-05962 189

Cenário 2 - Implementação de Alternativas estruturais e não-estruturais:

Desenvolvimento da concepção das alternativas técnicas de intervenção estruturais e não estruturais na Bacia para a mitigação dos efeitos de cheias do Rio dos Sinos; Realização da análise do uso múltiplo das obras planejadas;Estimativa dos custos de implantação das intervenções propostas para servir de subsídio à análise de viabilidade quando serão comparados os custos aos danos evitados. Todas as medidas levantadas foram caracterizadas em nível de Projeto Básico Conceitual, que permitiram a compreensão das principais estruturas e o orçamento individualizado de serviço para cada cenário de intervenção. O nível de detalhamento das intervenções se deu da seguinte forma:

Planta geral das bacias com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais características (arranjos); Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior; Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento, a serem definidas no Plano de Trabalho;

Plantas e cortes dos projetos geométrico, de terraplanagem e de drenagem, acompanhadas de especificações e quantitativos; Memorial geológico e geotécnico, elaborado a partir de dados secundários e de observações de campo, com a predefinição das fundações, taludes, obras de contenção e demais obras geotécnicas; Especificações de métodos construtivos, materiais e serviços que impactem sensivelmente na viabilidade técnica e econômica na comparação de alternativas;

10.3 Cenário 0

Quadro 14 - Quantitativos de Edificações atingidas e área de inundação

	Município	Total Por município	
		Soma de Edificações Atingidas	Soma de Área Inundação (m)²
Sinos	Caraá (Alto Sinos)	48	13.215
	Campo Bom	773	126.388
	Canoas	1.813	240.180
	Esteio	2.337	311.528
	Nova Santa Rita	264	96.818
	Novo Hamburgo	472	118.567
	São Leopoldo	4.811	531.726
	Sapiranga	262	28.153
	Sapucaia do Sul	455	248.933
	Total Rio dos Sinos	11.235	1.715.508
Paranhana	Igrejinha	5.465	818.107
	Parobé	142	12.757
	Três Coroas	390	51.592
	Total Rio Paranhana	5.997	882.456
Areia	Rolante	1.235	215.022
	Total Arroio Areia	1.235	215.022
	Total Geral	18.467	2.812.986

O prejuízo total para a Bacia do Rio dos Sinos para o Cenário Zero será de **R$ 7,79 bilhões a uma taxa de desconto de 12% a.a., ou R$ 14,18 bilhões a uma taxa de 6% a.a.**. Para a quantificação do número de edificações atingidas nos diversos Tempos de Recorrência, foram utilizadas as imagens aerofotogramétricas obtidas. Após, com a demarcação de todas as edificações em formato *EsriShapefile* (.shp), procedeu-se à verificação das unidades atingidas conforme o Tempo de Recorrência e a lâmina d'água correspondente, com o auxílio do software de geoprocessamento *Maptitude*, da desenvolvedora *Caliper*.

10.4 Cenário 1

Quadro 15 - Quantitativos de zoneamento de área inundáveis

Município	Áreas a Desapropriar - Zona de Passagem de Cheias		Convivência com Cheias - Zona com Restrição de Ocupação		Total	
	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações
MANCHA DO RIO DOS SINOS						
Caraá - Alto Rio dos Sinos	8.935	28	4.631	23	13.566	51
Campo Bom	14.066	134	113.225	649	127.291	783

Município	Áreas a Desapropriar - Zona de Passagem de Cheias		Convivência com Cheias - Zona com Restrição de Ocupação		Total	
	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações
Canoas	211	6	617.010	2.236	617.221	2.242
Esteio	326	2	752.356	2.650	752.682	2.652
Nova Santa Rita	113.402	237	46.584	33	159.987	270
Novo Hamburgo	98.140	216	27.956	292	126.096	508
São Leopoldo	33.976	324	497.879	4.490	531.856	4.814
Sapiranga	8.952	2	28.153	262	37.105	264
Sapucaia do Sul	87.610	170	252.994	292	340.604	462
Total - Rio dos Sinos	365.619	1.119	2.340.789	10.927	2.706.407	12.046
MANCHA DO RIO PARANHANA						
Igrejinha	166.317	1.157	651.790	4.308	818.107	5.465
Parobé	3.142	36	9.615	106	12.757	142
Três Coroas	14.002	100	47.660	300	61.662	400
Total - Rio Paranhana	183.461	1.293	709.066	4.714	892.526	6.007
MANCHA DO ARROIO AREIA/RIO ROLANTE						
Rolante	2.490	32	212.532	1.203	215.021	1.235
Total - Arroio Areia	2.490	32	212.532	1.203	215.021	1.235
TOTAL GERAL	551.569	2.444	3.262.386	16.844	3.813.955	19.288

10.5 Cenário 2

Foram propostas as seguintes intervenções estruturais na bacia em diferentes locais.

- **Obras no Canal Secundário do Rio sob a BR-116 e Elevação dos Diques Existentes**

Quadro 16 - Quantitativos de aprofundamento e alargamento do canal secundário junto a BR-116

Item	Descrição	Unid.	Quant.
1	Extensão do Alargamento do canal secundário 50 m de largura	m	1.273
2	Escavação	m^3	142.531
3	Instalação cortina de estacas-prancha com 6,0m de comprimento	m^2	11.451
4	Instalação de tirantes de ancoragem (aço CA-50, diâmetro 32 mm e comprimento 11 m)	m	3.499
5	Muro em gabiões tipo cesta (0,50 x 1,00 x 1,50) preenchido manualmente com rachão	m^3	5.887
6	Manta geotêxtil tipo bidim OP-40 ou similar	m^2	4.771

Quadro 17 - Quantitativos das obras de elevação dos diques existentes junto a BR-116

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Elevação Dique Existente Margem Esquerda - São Leopoldo - Sinos		
1	Extensão da elevação do Dique Margem esquerda	871	m
2	Volume do Dique em Argila	4.719	m^3
	Elevação dique existente margem direita - São Leopoldo - sinos.		
1	Extensão da elevação do Dique Margem direita	2.639	m
2	Volume do Dique em Argila	12656	m^3
	Elevação Muro Existente Margem Esquerda - São Leopoldo - Sinos		
1	Elevação muro de concreto existente h=0,50m, e= 30cm	2.028	m^2
2	Concretagem de pilares, fck = 25 mPa, com uso de bomba em edificação com seção média de pilares maior que 0,25 m² - lançamento, adensamento e acabamento. Af_12/2015	335	kg
3	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço CA-50 de 6.3 mm - montagem. Af_12/2015	6.388	kg

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25883 a 25884
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 - Selo digital: R$2,80 -
1944590-05962 189

Item	Descrição	Quant.	Unidade
4	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço CA-50 de 8.0 mm - montagem. Af_12/2015	261	kg
5	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço CA-50 de 10.0 mm - montagem. Af_12/2015	9.811	kg
6	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço CA-50 de 20.0 mm - montagem. Af_12/2015	20.004	m^2

- **Canoas e Esteio - Alternativa A: Obras do Pôlder da BR-448**

Quadro 18 - Quantitativos das obras de terra a leste da BR-448

Item	Descrição	Quant.	Unid.
1	Trincheira de Vedação adjacente a rodovia BR-448		
1.1	Escavação de 1ª. categoria	52.311	m^3
1.2	Reaterro em solo sem compactação (mesmo material removido)	52.311	m^3
2	Alargamento vala de drenagem junto a rodovia BR-448		
2.1	Escavação de 1ª. categoria (solos moles)	498.007	m^3
2.2	Lançamento e espalhamento de solos moles com trator de esteira (berma lateral)	498.007	m^3
3	**Canalização Arroio Esteio**		
3.1	Limpeza e destocamento ao longo do eixo da trincheira central de vedação	6.900	m^2
3.2	Remoção do solo superficial até 0,30m de profundidade ao longo do eixo da trincheira central	2.070	m^3
3.3	Escavação de 1ª. categoria (solos moles)	268.435	m^3
3.4	Lançamento e espalhamento de solos moles com trator de esteira (bermas laterais)	191.337	m^3
3.5	Aterro em solo argiloso compactado (trincheira central de vedação)	39.616	m^3
3.6	Aterro em solo argiloso compactado (Dique central)	22.931	m^3
4	**Canalização do Arroio Sapucaia**		
4.1	Limpeza e destocamento ao longo do eixo da trincheira central de vedação	9.900	m^2
4.2	Remoção do solo superficial até 0,30m de profundidade ao longo do eixo da trincheira central	2.970	m^3
4.3	Escavação de 1ª. categoria (solos moles)	196.887	m^3
4.4	Lançamento e espalhamento de solos moles com trator de esteira (bermas laterais)	210.904	m^3
4.5	Aterro em solo argiloso compactado (trincheira central de vedação)	36.125	m^3
4.6	Aterro em solo argiloso compactado (Dique central)	71.775	m^3
5	**Dique Sul**		
5.1	Limpeza e destocamento ao longo do eixo da trincheira central de vedação	18.600	m^2
5.2	Remoção do solo superficial até 0,30m de profundidade ao longo do eixo da trincheira central	5.580	m^3
5.3	Escavação de 1ª. categoria (solos moles)	499.519	m^3
5.4	Lançamento e espalhamento de solos moles com trator de esteira (bermas laterais)	499.519	m^3
5.5	Aterro em solo argiloso compactado (trincheira central de vedação)	81.698	m^3
5.6	Aterro em solo argiloso compactado (Dique central)	64.676	m^3

- **Canoas e Esteio - Alternativa B: Diques de proteção somente às áreas já ocupadas**

Quadro 19 - Quantitativos das obras do dique de proteção em Canoas e Esteio

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	13.576	m
1	Material importado de jazida - aterro compactado	491.725	m^3
2	Cut-off / Trincheira de vedação - aterro compactado	66.971	m^3
3	Aterro Lançado	186.654	m^3
4	Corte	323.354	m^3
5	Enleivamento / Hidrossemeadura	407.942	m^2
6	Estações de bombeamento		

Item	Descrição	Quant.	Unidade
6.1	EB nº 1 - [2+1R] x 264 CV	792	CV
6.2	EB nº 2 - [2+1R] x 250 CV	750	CV
6.3	EB nº 3 - [2+1R] x 70 CV	210	CV
6.4	EB nº 4 - [2+1R] x 86 CV	258	CV
6.5	EB nº 5 - [2+1R] x 171 CV	513	CV
6.6	EB nº 6 - [2+1R] x 278 CV	834	CV

- **Canoas e Esteio - Alternativa C: Diques de proteção no eixo da Ferrovia**

Quadro 20 - Quantitativos das obras do dique de proteção em Canoas e Esteio

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Extensão total de elevações (Diques 1-4)	19.907	m
1	Material importado de jazida - aterro compactado	763.169	m³
2	Cut-off / Trincheira de vedação - aterro compactado	108.359	m³
3	Aterro Lançado	384.407	m³
4	Corte	409.462	m³
5	Enleivamento / Hidrossemeadura	580.182	m²
6	Estações de bombeamento		
6.1	EB nº 1 - [2+1R] x 264 CV	792	CV
6.2	EB nº 2 - [2+1R] x 250 CV	750	CV
6.3	EB nº 3 - [2+1R] x 236 CV	708	CV
6.4	EB nº 4 - [2+1R] x 334 CV	1.002	CV
6.5	EB nº 5 - [2+1R] x 361 CV	1.083	CV
6.6	EB nº 6 - [2+1R] x 403 CV	1.209	CV

- **Obras dos Diques de Proteção no Rio dos Sinos em Nova Santa Rita**

Quadro 21 - Quantitativos das obras do dique de proteção em Nova Santa Rita

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	1.698	m
1	Material importado de jazida - aterro compactado	506.500	m³
2	Cut-off / Trincheira de vedação - aterro compactado	48.800	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	28.735	m²
4	Colchão Reno	1.163	m³
5	Casa de Bombas - 5+2R 450 CV cada	7 x 450	CV

- **Obras dos Diques de Proteção no Rio dos Sinos em Sapucaia do Sul**

Quadro 22 - Quantitativos das obras dos diques de proteção em Sapucaia do Sul

Item	Descrição	Quant.	Unidade
Dique Norte - Sapucaia do Sul			
	Dique Projetado	909	m
1	Material importado de jazida	23.783	m³
2	Cut-off	2.787	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	14.134	m²
4	Casa de Bombas - 2 + 1 R 41 CV - 778 m³/h	3 x 41	CV
Dique Sul - Sapucaia do Sul			
	Dique Projetado	1.230	m
1	Material importado de jazida	47.795	m³
2	Cut-off	3.764	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	23.943	m²
4	Muro de Concreto > 3 m	840	m
4.1	Muro de concreto e = 30 cm	3.024	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 1,4 m; L = 0,4 m	840	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 2,9 m (0,8 * H)	168	un

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25881 a 25882
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$18,00 + Selo digital: R$2,80 - 1944590-05962 189

Item	Descrição	Quant.	Unidade
4.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	168	un
4.5	Estacas contraforte prof.$h_{méd}$ = 2,9 m (0,8 * H)	168	un
4	Muro de Concreto < 3 m	700	m
4.1	Muro de concreto e = 30 cm	1.400	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 0,8 m; L = 0,4 m	700	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 1,6 m	140	un
5	Casa de Bombas - 4 + 2 R 116 CV - 2204 m³/h	6 x 116	CV

- **Obras dos Diques de Proteção de São Leopoldo - Arroio Cerquinha**

Quadro 23 - Quantitativos das obras dos diques de proteção no Arroio Cerquinha

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Dique São Leopoldo - Arroio Cerquinha - Margem Direita		
	Dique Projetado	3.123	m
1.1	Material importado de jazida	28.500	m³
1.2	Enleivamento / Hidrossemeadura	28.597	m²
2	Dique São Leopoldo - Arroio Cerquinha - Margem Esquerda		
	Extensão da elevação	1.825	m
2.1	Material importado de jazida	9.200	m³
2.2	Enleivamento / Hidrossemeadura	13.272	m²

- **Obras do Dique de Proteção de São Leopoldo - Bairro Feitoria**

Quadro 24 - Quantitativos das obras dos diques de proteção no Bairro Feitoria

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	4.240	m
1	Material importado de jazida	107.195,80	m³
2	Cut-off	12.750,70	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	65.440,69	m²
4	Casa de Bombas nº 1 3+2R - 400 CV - 7.560 m³/s	5 x 400	CV
5	Casa de Bombas nº 2 3+1R - 400 CV - 7.560 m³/s	4 x 400	CV

- **Obras do Dique de Proteção no Rio dos Sinos em Novo Hamburgo - Lomba Grande**

Quadro 25 - Quantitativos das obras dos diques de proteção em Novo Hamburgo / Lomba Grande

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	900	m
1	Material importado de jazida	50.472,10	m³
2	Cut-off	2.909,80	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	21.844,25	m²
4	Muro de Concreto > 3 m	360	m
4.1	Muro de concreto e = 30 cm ($h_{méd}$ = 4 m)	1.440	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 1,6 m; L = 0,4 m	360	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 3,2 m (0,8 * H)	73	un
4.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	73	un
4.5	Estacas contraforte prof.$h_{méd}$ = 2,9 m (0,8 * H)	73	un
5	Casa de Bombas - 3 + 1 R 21 CV - 780 m³/h	4 x 21	CV

- **Obras do Dique de Proteção de Campo Bom - Bairro N**

Quadro 26 - Quantitativos das obras dos diques de proteção no Bairro N em Campo Bom

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	1.011	m
1	Material importado de jazida	14.055,60	m³
2	Cut-off	3060,80	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	9.361,16	m²
4	Muro de Concreto > 3 m	280	m

Item	Descrição	Quant.	Unidade
4.1	Muro de concreto e = 30 cm ($h_{méd}$ = 4 m)	1.120	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 1,6 m; L = 0,4 m	280	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 3,2 m (0,8 * H)	56	un
4.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	56	un
4.5	Estacas contraforte $prof.h_{méd}$ = 2,9 m (0,8 * H)	56	un
5	Casa de Bombas	2	CB
5.1	Casa de Bombas - 1+1R [11 CV] - 360 m³/h	2 x 11	CV
5.2	Casa de Bombas - 1+1R [38 CV] - 1450 m³/h	2 x 38	CV

- **Obras do Dique de Proteção de Campo Bom - Foz do Arroio Schmidt**

Quadro 27 - Quantitativos das obras dos diques de proteção na foz do Arroio Schmidt

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	517	m
1	Material importado de jazida	4.936	m³
2	Cut-off	1.087	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	5.280	m²
4	Casa de Bombas EB 2+1R	3 x 206	CV

- **Obras do Dique de Proteção ao Norte de Três Coroas - Bairro Sander**

Quadro 28 - Quantitativos das obras dos diques de proteção na confluência do Arroio Angabei

Item	Descrição	Quant	Unidade
	Dique Projetado	748	m
1	Material importado de jazida	3.700	m³
2	Cut-off	2.250	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	5.760	m²
4	Casa de Bombas EB 2+1R	3 x 25	CV

- **Alternativa C2-MS-A - Dique de Proteção em Igrejinha (Norte) - Bairro Moinho**

Quadro 29 - Quantitativos das obras dos diques de proteção em Igrejinha - Bairro Moinho

Item	Descrição	Quant	Unidade
	Dique Projetado	2.150	m
1	Material importado de jazida	42.800	m³
2	Cut-off	6.200	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	29.174	m²
4	Casa de Bombas 2+1R (100 CV)	3 x 100	CV

- **Alternativa C2-MS-A - Diques de Proteção em Igrejinha (Sul)**

Quadro 30 - Quantitativos das obras dos diques em Igrejinha nos bairros Centro e 15 de Novembro

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	5.560	m
1	Material importado de jazida	333.200	m³
2	Cut-off	16.800	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	126.940	m²
4	Casa de Bombas nº 1 EB 2+1R (100 CV)	3 x 100	CV
5	Casa de Bombas nº 2 EB 2+1R (100 CV)	3 x 100	CV
6	Casa de Bombas nº 3 EB 2+1R (100 CV)	3 x 100	CV

- **Alternativa C2-MS-B - Diques de Proteção em Igrejinha (Norte)**

Quadro 31 - Quantitativos das obras dos diques em Igrejinha Norte

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Igrejinha Norte Margem Esquerda		
	Dique Projetado	1.235	m
1	Material importado de jazida	45.176	m³

Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25879 a 25880
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 - 1944590-05962 189

e projetos
heias na

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

Item	Descrição	Quant.	Unidade
2	Cut-off	3.761	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	23.026	m²
4	Muro de Concreto	1.248	m
4.1	Muro de concreto e = 30 cm	4.742	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 1,2 m; L = 0,4 m	1.248	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 2,0 m	250	un
4.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	250	un
4.5	Estacas contraforte $prof._{méd}$ = 3 m	250	un
5	Casa de Bombas - 2+1 R 100 CV	3 x 100	CV
	Dique Igrejinha Norte Margem Direita		
	Dique Projetado	1.485	m
1	Material importado de jazida	79.883	m³
2	Cut-off	4.287	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	32.976	m²
4	Muro de Concreto	987	m
4.1	Muro de concreto e=30 cm	4.770	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 1,5 m; L=0,4 m	987	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 2,5 m	198	un
4.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	198	un
4.5	Estacas contraforte $prof._{méd}$ = 3 m	198	un
5	Casa de Bombas - 4+2 R 335 CV	6 x 335	CV

- **Alternativa C2-MS-B - Diques de Proteção em Igrejinha (Sul)**

Quadro 32 - Quantitativos as obras dos diques em Igrejinha Sul

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Igrejinha Sul Margem Esquerda		
	Dique Projetado	2.440	m
1	Material importado de jazida	104.697	m³
2	Cut-off	12.108	m³
3	Material de transição	2.081	m³
4	Colchão Reno	3.114	m³
5	Enleivamento / Hidrossemeadura	31.209	m²
6	Muro de Concreto	3.013	m
6.1	Muro de concreto e = 30 cm	13.558	m²
6.2	Viga hméd = 1,5 m; L = 0,4 m	3.013	m
6.3	Estacas prof.méd = 2,8 m	603	un
6.4	Contraforte - concreto armado - Volméd = 3m³	603	un
6.5	Estacas contraforte prof.méd = 3 m	603	un
7	Casa de Bombas		
7.1	Casa de Bombas nº 1 - 2 + 1 R 100 CV	3 x 100	CV
7.2	Casa de Bombas nº 2 - 2 + 1 R 100 CV	3 x 100	CV
7.3	Casa de Bombas nº 3 - 2 + 1 R 100 CV	3 x 100	CV
	Dique Igrejinha Sul Margem Direita		
1	Muro de Concreto	3.064	m
1.1	Muro de concreto e = 30 cm	15.013	m²
1.2	Viga $h_{méd}$ = 1,6 m; L = 0,4 m	3.064	m
1.3	Estacas $prof._{méd}$ = 2,7 m	603	un
1.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	603	un
1.5	Estacas contraforte $prof._{méd}$ =3 m	603	un
2	Casa de Bombas		
2.1	Casa de Bombas nº 1 - 4 + 2 R 384 CV	6 x 384	CV
2.2	Casa de Bombas nº 1 - 4 + 2 R 292 CV	6 x 292	CV

- **Diques de Proteção no Rio Rolante e no Arroio Areia em Rolante**

Quadro 33 - Quantitativos das obras dos diques de proteção em Rolante - Rio Rolante e Arroio Areia

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Dique Rio Rolante - Margem Direita		
	Dique Projetado	4.421	m
1.1	Material importado de jazida	30.200	m³
1.2	Cut-off	3.550	m³
1.3	Enleivamento / Hidrossemeadura	18.534	m²
1.4	Casa de Bombas nº 1 - 2+1R	3 x 25	CV
2	Dique Arroio Areia - Margem Esquerda		
	Dique Projetado	1.175	m
2.1	Material importado de jazida	20.959	m³
2.2	Cut-off	3.904	m³
2.3	Enleivamento / Hidrossemeadura	16.117	m²
2.4	Casa de Bombas nº 1 - 2+1R	3 x 25	CV
3	Dique Arroio Areia - Margem direita		
	Dique Projetado	1.454	m
3.1	Material importado de jazida	122.779	m³
3.2	Cut-off	13.381	m³
3.3	Enleivamento / Hidrossemeadura	72.279	m²
3.4	Casa de Bombas nº 1 - 4+2R (47 CV) - 1770 m³/h	6 x 47	CV
3.5	Casa de Bombas nº 2 - 4+2R (57 CV) - 2154 m³/h	6 x 57	CV

Quadro 34 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	Geoprocessamento das informações	ArcGIS 10.3.
2	Desenho das peças gráficas	Autodesk Civil 3D 2018
3	Estudos hidrológicos	HEC-HMS, USACE
4	Simulações hidrodinâmicas	HEC-RAS, USACE
5	Geoprocessamento das informações	Maptitude, da desenvolvedora Caliper
6	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
7	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office
8	Análise de estabilidade geotécnica	Geoslope

11 ANÁLISE DE VIABILIDADE

Com base nos projetos, orçamentos, levantamentos de campo e interferências (reassentamentos, infraestrutura atingida pelos projetos, etc.) foram realizadas as análises de viabilidade das alternativas.

O estudo de viabilidade considerou as componentes ambientais, social, técnica e econômica das obras e das medidas não estruturais de forma integrada, possibilitando a seleção do melhor conjunto de intervenções através de avaliação multicritério. Foram considerados os pontos de vista das comunidades afetadas, da sociedade e dos entes públicos envolvidos nos projetos. A componente econômica foi expressa em pecúnia. Foram levados em conta os custos de implantação e manutenção do sistema, bem como as possíveis externalidades positivas e negativas. As demais componentes (sociais, técnicas, ambientais) tiveram indicadores que permitiram a comparação de alternativas, também considerando os cenários futuros de desenvolvimento urbano. A comparação das diferentes alternativas foi feita através do cálculo do fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, não considerando os custos de depreciação e inflação, à taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto. As alternativas de solução propostas corresponderam àquelas, cujo conjunto de fatores e aspectos sociais, técnicos, ambientais, econômicos, fosse o mais recomendável.

12 CONSOLIDAÇÃO DO CONJUNTO DE INTERVENÇÕES

Com base nos estudos de viabilidade e nas impressões da comunidade buscadas por meio das ações de participação pública, foi selecionado o conjunto de medidas estruturais e não-estruturais a serem implantadas. Foi indicada a ordem de prioridade das intervenções da alternativa recomendável a ser

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25877 a 25878
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,60
1944590-05862 189

seguida quando do desenvolvimento do projeto, considerando custo-benefício e viabilidade financeira. Tais medidas foram detalhadas conforme os seguintes elementos:

Planta geral das bacias com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais caracteristicas (arranjos);Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior;Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento;Plantas e cortes dos projetos arquitetônicos, de paisagismo, geométrico, de terraplanagem e de drenagem, acompanhadas de especificações e quantitativos;Diagramas unifilares de instalações elétricas;Plantas e detalhes de equipamentos hidromecânicos (como bombas e válvulas) e de estruturas hidráulicas complementares (como vertedores, canais de derivações, extravasores, comportas, etc.), em nível suficiente para a definição de quantidades para o orçamento;Especificações dos equipamentos hidromecânicos e eletromecânicos;Memorial geológico e geotécnico, elaborado a partir de dados secundários e de observações de campo, com a predefinição das fundações, taludes, obras de contenção e demais obras geotécnicas;Especificações de métodos construtivos;Memorial de cálculos de pré-dimensionamento de fundações e de estruturas, em nível suficiente para a definição de quantidades para o orçamento;Estimativa de custos e memoriais de cálculos de orçamentos, incluindo critérios para a estimativa de quantidades de materiais e serviços;Memoriais de cálculo de custos de operação e manutenção;

As medidas não-estruturais para controle de inundações ribeirinhas contemplaram:

- Zoneamento de inundações

Incluindo mapas em escala 1.2.000 com o inventário de danos potenciais, associando custos de perdas e indenizações a cada feição (censo); mapas em escala 1:2.000 com as zonas de inundação calculadas para os tempos de retorno definidos; mapa em escala 1:2.000 com as faixas de risco de inundação (vulnerabilidade x dano potencial) sobre as ortofotos.;

mapa índice em escala 1:50.000;

- Sistema de monitoramento, previsão e alerta

Incluindo diagrama do sistema de monitoramento, previsão e alerta, identificando e descrevendo cada componente; memorial descritivo com o funcionamento do sistema;especificação dos equipamentos, softwares e bases de dados necessários para implantação e operação do sistema, para fins de quantificação e orçamentação;referencial teórico do sistema de previsão, incluindo a qualidade dos dados climatológicos e hidrológicos disponíveis os resultados esperados e a potencialidade das ferramentas de simulação hidrológica dependendo da escala espacial do problema;fornecimento de "vendorlist", com os contatos de fornecedores dos equipamentos e softwares necessários;fluxograma do processo de alerta para subsidiar a elaboração de planos de contingência em cada zona de risco mapeada;estimativa de custos de implantação e operação (discriminando valores unitários dos serviços em cada etapa), cronograma, especificações e termos de referência para contratação dos serviços de monitoramento, previsão e alerta.

13 MODELAGEM DO ARRANJO INSTITUCIONAL

Este item trata do arranjo institucional, dos mecanismos administrativos e das normas legais para a gestão do sistema de drenagem e do risco de inundações. Com base no diagnóstico realizado e com as medidas propostas no estudo de alternativas, foram identificados os problemas institucionais e legais em relação à gestão dos sistemas de águas pluviais e prevenção de inundações urbanas e ribeirinhas e propostas as soluções. Nesta etapa do estudo concebeu-se:

Um setor administrativo de gestão que organiza o funcionamento dos serviços tanto pelas instituições públicas como pelas privadas; Um programa de capacitação do setor de gestão de drenagem urbana nos municípios; uma estrutura de aparato legal, envolvendo leis municipais, decretos ou resoluções que visem definir os serviços de drenagem e a sua gestão, estabelecendo os mecanismos de controle social e econômico;Programas e projetos de longo prazo para melhoria da gestão e dos serviços nos municípios e regiões administrativas; Processos de participação pública na gestão dos serviços e na fiscalização de resultados; Um modelo de parceria ou arranjo institucional para a implementação e manutenção das obras e planos de prevenção de inundações ribeirinhas, prevendo de que forma as obras financiadas pelo governo federal deverão ser geridas pelos entes locais; Mecanismos legais e administrativos que permitam a recuperação de custos das medidas implantadas para a prevenção de inundações por parte do poder público e de parcerias público-privadas.

O produto desta fase apresentou:

Uma análise de alternativas de gestão dos serviços no nível municipal, propondo: (a) integrar as atribuições em entidades públicas existente; (b) alternativa de prestador de serviço independente para municípios consorciados; (c) terceirização dos serviços com gestão dentro das secretarias; ou (d) outras alternativas de arranjo institucional; Um modelo de gestão da infraestrutura do governo do Estado do Rio Grande do Sul objeto deste TR e com a Metroplan inserida no processo de gestão. Para tal, foram

analisados os cenários de gestão compartilhada município/estado e como será realizado, em nível operacional, a gestão das obras que serão de propriedade do Estado após sua conclusão, elaborando documentos de referência que venham a ser definidos, como termos de cooperação, outorga ou cedência de usos, entre outros;

Também foi apresentada a caracterização dos serviços a serem prestados e a estimativa dos seus custos, bem como os estudos econômicos de recuperação de custo das obras e dos serviços de drenagem urbana. As alternativas de cobrança foram: (a) pela contribuição direta pelos serviços por parte dos proprietários; (b) como base nos impostos arrecadados pela Prefeitura ou (c) outras alternativas identificadas, tais como: Minuta de regulação para recuperação de custo para drenagem urbana nos municípios e justificativa;Desenvolvimento de mecanismos legais e de gestão para controle da expansão da urbanização sobre o a rede de drenagem pública;Minuta de regulação para controle da vazão de novos empreendimentos e justificativa técnica; Plano de capacitação para funcionários da entidade que desenvolverá os serviços e para a fiscalização dos mesmos nas Prefeituras das cidades envolvidas; Estratégia de integração para os serviços de saneamento visando mitigar a interligação dos problemas relacionados com o desenvolvimento urbano, esgotamento sanitário (conexão entre redes e falta de coleta e tratamento de efluentes), resíduos sólidos (produção de material sólido e redução da capacidade da drenagem) e conservação ambiental.

14 PLANO DE AÇÕES

O Plano de Ação detalhou as atividades necessárias para implementação das medidas previstas neste estudo ao longo do tempo. Para as medidas não-estruturais, foram definidos:

Fases para implantação da entidade de gestão de drenagem urbana e gestão de inundação ribeirinha; Encaminhamento do projeto de lei ou decreto previstos e para revisão dos Planos de Drenagem e Planos Diretores dos Municípios; Demandas por treinamento das equipes; Cronograma e fontes de financiamento para implementação dos programas de engenharia, sociais e ambientais de longo prazo.

Para as medidas estruturais foram definidos:

Datas de licitação e contratação das obras e serviços;Sequenciamento de obras e serviços;Fontes de financiamento das obras e serviços;Equipe mínima para fiscalização da implantação das obras e para manutenção dos serviços do prestador de serviço.

15 EQUIPE TÉCNICA

Os serviços foram executados de acordo com o preceituado no Termo de Referência com uma equipe integrada pelos seguintes profissionais:

EMPRESA MJ

Quadro 35 - Equipe técnica MJ Engenharia

Profissional	Formação	Função	CREA
Orgel de Oliveira Carvalho Filho	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 87284
Ricardo de Magalhães Santiago	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 73654
Lúcia de Brito Pastro	Administradora	Equipe Técnica	CRA 50753
Daniele Pederzolli Horta Carvalho	Comunicação	Equipe Técnica	
Clóvis Souza	Economista	Viabilidade Técnica	
Carla Melo	Geógrafa	Geoprocessamento, Diagnóstico e Base de Dados	
Elizeu Benetti	Engenheiro Civil	Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas/ memorial descritivo	
Alexandre Mees	Msc. Engenheiro Civil	Estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas	RS 139861

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25875a 25876
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944590-05962 189

EMPRESA ENCOP

Quadro 36 - Equipe técnica Encop Engenharia

Profissional	Formação	Função	CREA
Luciano Bezerra da Silva	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 55454
Fancler Thiago Araldi	Eng. Civil/Eng. Químico	Coordenação Geral	RS 167474
José Carlos Leite Diehl	Engenheiro Civil	Levantamentos topobatimétricos/ estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ apresentações públicas/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas/ Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas / memorial descritivo	RS 04857
Carlos Wagner Meirelles	Engenheiro Mecânico	Projeto Hidromecânico	RS 06570
Lucas Rangel	Engenheiro Civil	Estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/ balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas	RS 214787
Claudio Ruschell	Msc. Engenheiro Civil	Geoprocessamento,Diagnóstico e Base de Dados	RS 65751
Júlia Ribes Fagundes	Geógrafa	Geoprocessamento,Diagnóstico e Base de Dados	
Osmar Wohl Coelho	Geológo	Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas/ estudos geológicos	
Marcel Herlinger	Técnico em estradas	Elaboração de peças gráficas/ quantitativos	

EMPRESA COHIDRO

Quadro 37 - Equipe técnica Cohidro

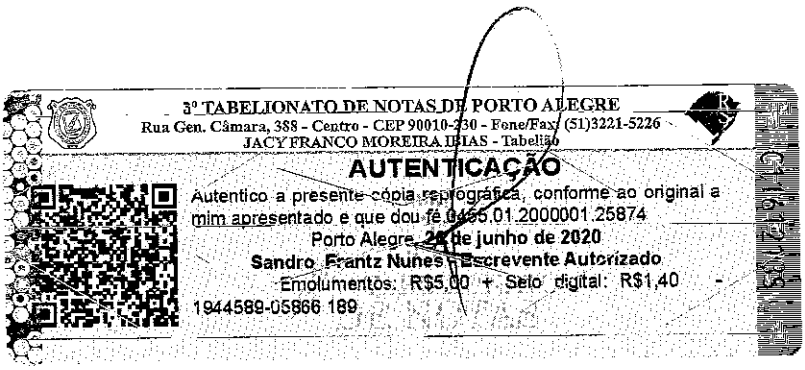
Profissional	Formação	Função	CREA
Wellington Coimbra Lou	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RJ 22414
José Augusto Jordão Castro	Engenheiro Civil	Engenheiro Civil	RJ36518
Luiz Borges Costa	Engenheiro Civil	Levantamentos topobatimétricos/ estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ apresentações públicas/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas/ Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/	RJ 28001

Todas as atividades foram executadas em conjunto pelas empresas que constituem o CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIODOS SINOS.Os serviços contratados foram prestados dentro das Normas Específicas, Legislação Federal, Estadual e Municipal vigentes e dos Termos Contratuais firmados com a METROPLAN, não havendo nada que desabone os serviços prestados pelo CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO DOS SINOS.

Porto Alegre,17 de dezembro de 2018.

PEDRO BISCH NETO
Diretor Superintendente
CPF nº 176.117.840-72 - ID: 1601334
Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN)

Pedro Bisch Neto
Diretor Superintendente
METROPLAN



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25874
Porto Alegre, 24 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 -
1944589-05866 189

000147

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733961

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LUCIANO BEZERRA DA SILVA**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional LUCIANO BEZERRA DA SILVA
Registro: RS055454 RNP: 2202539492
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

1 / 5 ----------

Número de ART: **8741245** Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 09/09/2016 Baixada em: 19/08/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA
Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002
Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.589.585,21 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA RIO DOS SINOS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: NOVO HAMBURGO UF: RS CEP: 0

Data de Início: 16/06/2015 Conclusão efetiva: 19/08/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS		
2 - LEVANTAMENTO	AEROFOTOGRAMETRIA		
3 - LEVANTAMENTO	BATIMETRIA EM RIOS E CANAIS		
4 - ESTUDO	RIOS E CANAIS - PROPAGAÇÃO DE CHEIAS		
5 - ESTUDO	RIOS E CANAIS - DRENAGEM		
6 - ESTUDO	HIDROLOGIA - ZONEAMENTO DE ÁREAS INUNDÁVEIS		
7 - ESTUDO	BALANÇO HÍDRICO		
8 - ESTUDO	RECURSOS HÍDRICOS		
9 - ESTUDO	HIDROLOGIA - CONTROLE DE ENCHENTES		
10 - ESTUDO	HIDRÁULICA - RIOS		
11 - ESTUDO	HIDRÁULICA - CANAIS		
12 - ESTUDO	CARTOGRAFIA		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO N° 003/2015: ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS INUNDAÇÕES DA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS.
SERVIÇOS PRESTADOS SOB A FORMA DE CONSÓRCIO, COMPOSIÇÃO:
COHIDRO CONSULTORIA ESTUDOS E PROJETOS LTDA, 50% - LÍDER R$ 3.179.170,43
ENCOP ENGENHARIA LTDA, 25% R$ 1.589.585,21
MJ ENGENHARIA LTDA, 25% R$ 1.589.585,21
PARTICIPAÇÃO DO PROFISSIONAL: COORDENADOR GERAL DOS TRABALHOS
A BACIA DO RIO DOS SINOS COMPREENDE OS SEGUINTES MUNICÍPIOS:
ARARICÁ, CACHOEIRINHA, CAMPO BOM, CANELA, CANOAS, CAPELA DE SANTANA, CARAÁ, DOIS IRMÃOS, ESTÂNCIA VELHA, ESTEIO, GLORINHA, GRAMADO, GRAVATAÍ, IGREJINHA, IVOTI, NOVA HARTZ, NOVA SANTA RITA, NOVO HAMBURGO, OSÓRIO, PAROBÉ, PORTÃO, RIOZINHO, ROLANTE, SANTA MARIA DO HERVAL, SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA, SÃO FRANCISCO DE PAULA, SÃO LEOPOLDO, SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, SAPIRANGA, SAPUCAIA DO SUL, TAQUARA, TRÊS COROAS

000148

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733961

ATIVIDADE CONCLUÍDA

2 / 5 ----------

Número de ART: **8889103** Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 13/12/2016 Baixada em: 19/08/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.589.585,21 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA RIO DOS SINOS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: NOVO HAMBURGO UF: RS CEP: 90510002

Data de Início: 08/12/2016 Conclusão efetiva: 19/08/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS		
2 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE AO 1° ADITIVO CONTRATUAL - SOMENTE PRAZO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO N° 003/2015: ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS.
SERVIÇOS PRESTADOS SOB A FORMA DE CONSÓRCIO, COMPOSIÇÃO:
CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO DOS SINOS:
COHIDRO CONSULTORIA ESTUDOS E PROJETOS LTDA 50% - LÍDER R$ 3.179.170,43
MJ ENGENHARIA LTDA 25% R$ 1.589.585,21
ENCOP ENGENHARIA LTDA 25% R$ 1.589.585,21
PARTICIPAÇÃO DO PROFISSIONAL: COORDENADOR GERAL DOS TRABALHOS
ART REFERENTE AO 1° TERMO ADITIVO, SOMENTE PRORROGAÇÃO DE PRAZO, DE 08/12/2016 A 08/12/2017

3 / 5 ----------

Número de ART: **9462013** Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 09/01/2018 Baixada em: 19/08/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.589.585,21 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA RIO DOS SINOS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: NOVO HAMBURGO UF: RS CEP: 90510002

Data de Início: 08/12/2017 Conclusão efetiva: 19/08/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS E PROJETOS PARA A GESTÃO DAS		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS		
2 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE AO 2° ADITIVO CONTRATUAL - SOMENTE PRAZO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

000149

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733961

ATIVIDADE CONCLUÍDA

4 / 5 ----------

Número de ART: 10024002 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 17/01/2019 Baixada em: 19/08/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: AVENIDA BORGES DE MEDEIROS Nº: 1501
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90020020

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$1.589.585,21 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA RIO DOS SINOS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: NOVO HAMBURGO UF: RS CEP: 90020020

Data de Início: 06/04/2018 Conclusão efetiva: 19/08/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS		
2 - OBSERVAÇÕES	ART DO 3° ADITIVO CONTRATUAL, SOMENTE PRORROGAÇÃO PRAZO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

5 / 5 ----------

Número de ART: 9764944 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 01/08/2018 Baixada em: 19/08/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: AVENIDA BORGES DE MEDEIROS Nº: 1501
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90020020

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$1.589.585,21 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA RIO DO SINOS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: NOVO HAMBURGO UF: RS CEP: 0

Data de Início: 20/07/2018 Conclusão efetiva: 19/08/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS		
2 - OBSERVAÇÕES	ART DO 4° ADITIVO CONTRATUAL, SOMENTE PRORROGAÇÃO PRAZO		
3 - OBSERVAÇÕES	DE 20/07/2018 A 20/08/2018		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2019007958 , está registrado com as CAT's número(s) :

1733961 1733965 1733967

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 88582 a 88608 o atestado contendo 27 folha(s) , expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

000150

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733961

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Certidão de Acervo Técnico nº 1733961

17 de Janeiro de 2019 Hora: 11 : 4 : 56

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Acesso Rápido - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS (caminho atualizado em janeiro de 2020). Informe o nº desta CAT para abertura do documento no formato PDF.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000151

3.3.2. Atestado 2

ATESTADO TÉCNICO

ATESTAMOS para os devidos fins, que o **CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO GRAVATAI** formado pelas empresas **COHIDRO Consultoria, Estudos e Projetos Ltda. (50%).MJ ENGENHARIA Ltda. (25%)**, e **ENCOP Engenharia Ltda. (25%)** com sede na rua Doutor Vale, 60, sala 501, em Porto Alegre/RS, inscrito no CNPJ sob o nº 22.013.033/0001-65 e no CREA-RS sob Cadastro Número 5000251, executou satisfatoriamente para a Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, a ***Elaboração de Estudos de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito de Cheias e Estiagens na Bacia do Rio Gravataí,*** conforme abaixo:

INFORMAÇÕES GERAIS DO SERVIÇO

1) Contrato: 004/2015
2) Objeto do contrato: ***"Elaboração de Estudos de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito de Cheias e Estiagens na Bacia do Rio Gravataí".***
3) Empresa contratada: CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO GRAVATAI
4) Contratante: Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - Metroplan
5) CNPJ: 88.008.057/0001-88
6) Início dos Serviços: 16/06/2015
7) Término dos serviços: 07/07/2018
8) Prazo total dos serviços: 37 meses
9) Endereço dos serviços: Bacia do Rio Gravataí
10) Valor do Contrato: R$ 4.646.217,31
11) 1º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 15/06/2016 a 15/06/2017
12) 2º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 16/06/2017 a 23/12/2017
13) 3º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 24/12/2017 a 24/03/2018
14) 4º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 24/03/2018 a 07/07/2018

OBJETIVO

O objeto específico é a elaboração de "Estudo de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito das Cheias e Estiagens na Bacia do Rio Gravataí".

Os objetivos foram os de estabelecer os estudos e projetos necessários para a gestão das inundações e estiagens na bacia hidrográfica do rio Gravataí, além dos aspectos de recuperação ambiental do sistema hídrico e segurança na oferta de água para o abastecimento público relacionados com a gestão de inundação e estiagem.

Os estudos envolveram os seguintes aspectos:

- Avaliação dos riscos no qual a população urbana ribeirinha da área de interesse está sujeita, quantificando e associando os danos às probabilidades de eventos meteorológicos extremos;
- Quantificação dos prejuízos através de metodologia apropriada com base no número de edificações atingidas e nos diversos Tempos de Recorrência, tanto no cenário atual como para um horizonte de crescimento de 30 anos;
- Estudo de alternativas que contemplem medidas estruturais e não-estruturais, contemplando os cenários atual e futuro;
- Estudos e regularização das outorgas;
- Análise de viabilidade, considerando os aspectos técnico-econômicos, sociais e ambientais;
- Estudo de medidas de recuperação ambiental e/ou renaturalização do sistema hídrico, com destaque para a lagoa das Anastácias, o Banhado Grande, as obras de canalização particulares e do DNOS;
- Análise de uso múltiplo das obras planejadas de forma a atender além do controle de inundações outros usos da água pela regularização de vazão (estiagem).

Foram realizados os estudos e serviços exigidos para um Estudo de Concepção para Gestão de Águas Pluviais, de acordo com as diretrizes do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, resultando como produtos: projetos de medidas estruturais e planos e diretrizes de medidas não estruturais.

Os projetos foram detalhados em nível de Anteprojeto de Engenharia, permitindo que na sequência sejam desenvolvidos os estudos ambientais necessários para a obtenção de licença prévia ambiental e os Projetos Básicos de Engenharia.

registro de
Nº 87278
Atestado Técnico


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notaria, conforme ao original a mim apresentado e que devolvo.
fé 0455.01.1900004.864-76
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$0,00 + Selo digital: R$1,40 - 1939271-05979
136

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

1 PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO

O Plano de Trabalho Consolidado teve, conforme o Termo de Referência (TR), o objetivo de formalizar o planejamento das atividades previstas, bem como nortear a condução dos trabalhos até sua conclusão.

O volume conteve:

Descrição detalhada das atividades e subatividades; Estrutura hierárquica das atividades; Rede de precedência; Cronograma de Gant, com destaque às datas-marco de entregas de produtos parciais; Equipe envolvida e organograma, incluindo a equipe da Metroplan, Prefeituras, consultores do Ministério das Cidades, Caixa Econômica Federal e representantes das demais entidades envolvidas no trabalho;Formas de comunicação; Normas para a codificação de documentos; Programação dos seminários com a data prevista e os temas básicos a serem abordados; Procedimentos para a conclusão dos trabalhos: revisões finais, arquivamento, avaliação final, produção de artigos para publicação, divulgação dos resultados e desmobilização da equipe.

2 REUNIÕES PÚBLICAS

Conforme o Termo de Referência (TR)foram realizadas reuniões públicas como ponto de contato da equipe de projeto com as comunidades impactadas na área do estudo. Tais reuniões ocorreram em 3 momentos distintos e foram realizadas em par, ocorrendoumana região metropolitana e outra na região mais ao norte da Bacia,especificamente, no vale do Paranhana.

Os eventos estão descritos a seguir.

Evento 1: Apresentação do Plano de Trabalho

Neste evento, com duração de aproximadamente 2 horas e 30 minutos, foi realizada a primeira apresentação do contrato à sociedade, com a apresentação do Plano de Trabalho Consolidado.

Foram produzidos 500 folders para a divulgação da Reunião Pública e distribuídos junto às Prefeituras Municipais envolvidas e demais entidades. Também foram realizadas divulgações em canais de comunicação de grande escala.

Evento 2 e 3: Apresentação do diagnóstico dos problemas e alternativas de solução, projetos e planos

Neste evento, com duração de 4 horas, foi feita a apresentação sucinta do diagnóstico de problemas de inundação e saneamento ambiental e foram aventadas as possibilidades de solução com base em resultados preliminares das simulações hidráulicas e hidrodinâmicas.

As sessõesforam realizadas em local com grande capacidade de público (no mínimo 250 pessoas).

Foram produzidos 1000 folders para a divulgação das Reuniões Públicas simultâneas e distribuídos junto as prefeituras municipais da bacia e entidades envolvidas no projeto.

3 BASE DE DADOS

Este produto conteve o conteúdo digital referente à Base de Dados, conforme solicitado no Termo de Referência. Os dados básicos que foram levantados para a elaboração dos componentes dos estudos são especificados a seguir.

Bacias Hidrográficas de Planejamento

Com base na cartografia disponível foram delimitadas as sub-bacias hidrográficas que escoam para o Rio Gravataí e caracterizados os arroios que fazem parte da rede de macrodrenagem destas bacias. A caracterização de cada uma das sub-bacias de planejamento envolveu pelo menos o seguinte:

- Subdivisão e especificidade de cada uma delas quanto a: tipo de solo, área urbanizada, áreas impermeáveis, área de drenagem e tempo de concentração;

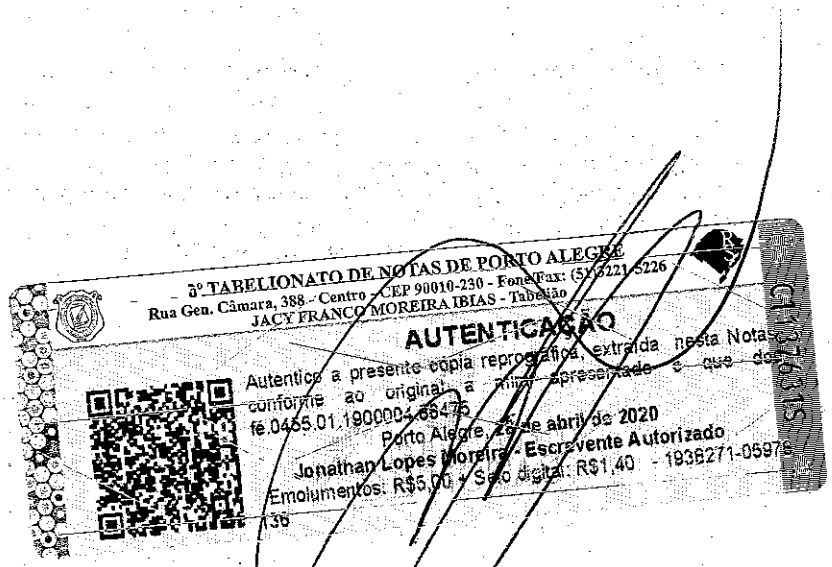
Histórico de Inundação e Sistema de Drenagem

Como atividade principal deste item, foi elaborado um mapa com os dados referentes às inundações na área de planejamento. O mesmo se baseou preliminarmente em consulta aos respectivos departamentos de Defesa Civil de cada Prefeitura, quando foram identificados os principais locais de inundação na área em estudo. Com base nas informações obtidas das Prefeituras foi realizada uma visita em cada local, com identificação fotográfica de cada local e a entrevista de pelo menos 6 moradores pelo menos a 10 anos na vizinhança.Nesta pesquisa foram obtidos os seguintes dados: local (endereço em mapa), frequência de inundação, com datas recentes; estimativa da altura da água e duração na rua;Com base nos dados acima foi elaborado um mapa plotandoas informações em cada um destes locais e suas principais características.Este mapa foi utilizado como informaçãopara a verificação dos resultados da modelagem.

Dados Físicos, Sociais, Ambientais e Econômicos

Neste item se identificou o conjunto de dados disponíveis para a caracterização da área de estudo, entre eles:

Topografia existente; Cartas geológicas e pedológicas; Mapa de Uso do solo atualizado e/ou imagem de satélite atualizada; Mapeamento dos pontos críticos de instabilidade geotécnica (áreas frágeis)


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Nota, conforme ao original a mim apresentado e que devolvo.
fé.0455.01.1900004.65475
Porto Alegre, 2 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1936271-05975
136

susceptíveis à erosão e escorregamento pela ação das cheias; Mapas de áreas degradadas devido à erosão e outros fatores; Levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública pelas inundações. Relacionamento de custos com níveis de inundação e frequência; Mapeamento das áreas livres que podem ser utilizadas para a implantação de sistemas de detenção, retenção ou retardamento do escoamento com preferência às áreas públicas sem construções; Situação econômica e financeira das prefeituras e das autarquias relacionadas com os serviços de saneamento, tais como: arrecadação por tipo de imposto, endividamento, capacidade de endividamento, custos correntes e comprometidos de investimentos planejados, e outros, que permitiram a avaliação da capacidade de investimento em saneamento; Áreas de interesse social ou ambiental com o mapeamento das unidades de conservação ambiental nas 3 esferas de gestão; Informações de diagnósticos de fauna e flora da área de estudo.

Dados Demográficos

Os principais dados demográficos estudados foram:

Populações urbanas e rurais, por distritos, segundo os censos demográficos do IBGE; População por setor censitário, segundo o Censo mais recente; Planta com a delimitação dos setores censitários com dados mais recente; Estudos de evolução populacional existentes, tais como os desenvolvidos para os planos diretores de esgotos e de abastecimento de água; Mobilidade da população (migração e imigração); População em áreas informais (favelas ou áreas de ocupação ilegal) e sua densidade de ocupação e principais deficiências de infraestrutura.

Aspectos Institucionais

Os aspectos institucionais envolveram: Legislação, Gestão, Planos, Programas e Projetos.

Legislação

Envolveu o levantamento das legislações pertinentes aos serviços de saneamento e em especial de drenagem urbana em nível federal, estadual e municipal e que englobassem aspectos de uso do solo, recursos hídricos e meio ambiente.

Gestão

Esta atividadade envolveu a identificação do funcionamento da gestão pública nos três níveis de governo;foi dado ênfase na identificação da gestão municipal e na estrutura operacional de planejamento urbano, do saneamento básico e em especial de drenagem urbana, bem como do meio ambiente, nos municípios da área de interesse.

Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária

(a) Levantamento dos programas de educação ambiental em curso na bacia;

(b) Levantamento das organizações sociais, comunitárias, entidades de classe e demais agentes potencialmente participantes dos fóruns de discussão sobre saneamento, meio ambiente e recursos hídricos.

Planos, Estudos e Projetos Existentes e em Desenvolvimento

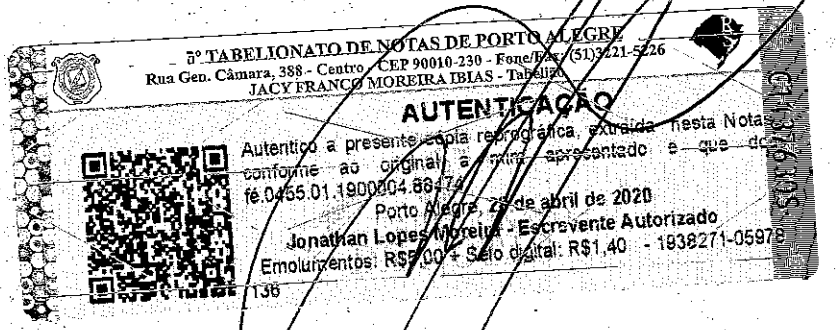
Este item compreendeu o levantamento e avaliação de planos e projetos existentes e em desenvolvimento que tiveram ou têm alguma interface com os serviços de águas urbana, entre outros: os planos urbanos, os grandes empreendimentos aprovados ou em aprovação, os planos de ampliação dos sistemas relacionados com água, esgoto e drenagem dos municípios na área de interesse.

Dados Hidrológicos

A caracterização hidrológica envolveu a obtenção das séries de valores de:

Precipitação pluviométrica, obtida através de pluviômetros instaladosnos diversos municípios da bacia do Rio Gravataíe que fossem úteis para os Estudos hidrológicos de cheias; Níveis e vazões em rios próximos, obtidos através de fluviômetros instalados nas diversas sub-bacias eque da mesma forma pudessem ser utilizados nos Estudos hidrológicos de cheias; Compuseram a base de dados, informações georreferenciadas de outras instituições que possam ter interferência com o estudo, como do Departamento de Infraestrutura de Transportes (DNIT) do Ministério dos Transportes, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANNEL), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia Estadual de Saneamento do RS (CORSAN), etc. A Base de Dados contemplou uma série de arquivos digitais com toda a informação levantada (inclusive levantamentos de campo) divididos em pastas conforme temas e em formato que permitisse sua visualização e processamento em software dedicado. O software de geoprocessamento definido em conjunto com a Metroplan foi o ArcGIS.A maior parte desses arquivos contemplam dados espaciais e foram estruturados nos seguintes formatos de software de Sistema de Informação Geográfica (SIG), tais como:

Composição de mapas: arquivos de projeto ArcGIS formato MXD; Camadas vetoriais: arquivos em formato ESRI shapefile; Imagens georreferenciadas: arquivos em formato GeoTiff. Os arquivos digitais não espaciais incorporados na base de dados apresentaram os seguintes formatos: Tabelas: em formato


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original, a mim apresentado e que devolvo.
fé.0455.01.1900004.66474
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

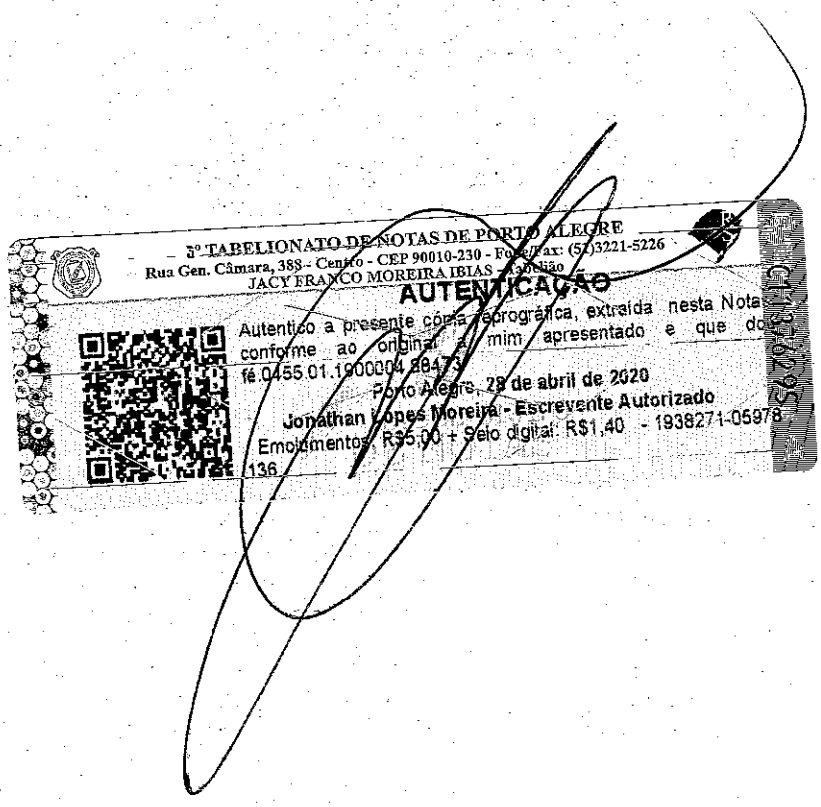
de planilha eletrônica XLS; Figuras: em formato de imagem JPG;Documentos públicos de terceiros referenciados: em formato PDF. Os dados espaciais produzidos especificamente para o estudo, ou que sofreram algum tipo de ajuste para enquadramento no projeto, foram incorporados exatamente como foram obtidos de sua fonte original. A maioria das figuras apresentadas no do presente estudo foi produzida com o software ArcGIS utilizando dados disponibilizados no conteúdo digital. Foi utilizado o software Arcmap (módulo do ArcGIS para construção e manipulação de mapas) exibindo um mapa composto por diversas camadas de dados geográficos. Todas as camadas exibidas são de dados vetoriais e encontram-se em formato shapefile. O arquivo em formato MXD armazena os elementos do layout, a composição das camadas e a simbologia aplicada. Foram ainda estudados: Organização dos Arquivos de Dados Geográficos; Sistema de Referência Cartográfica; Manutenção da Base de Dados; Plano de Bacia do Rio Gravataí; Planos de Saneamento Básico [PRS-GRAVATAÍ] e [PMS]; Bases da Metroplan; Fontes Públicas de Dados; Projetos em Desenvolvimento no RS; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Tipo de Solo; Área Urbanizada; Avaliação Hidrológica; Histórico de Inundações e Sistema de Drenagem; Registro de Desastres Naturais; Identificação de Locais de Inundação na Área de Planejamento; Identificação fotográfica e entrevista com moradores; Dados Físicos Sociais; Ambientais e Econômicos; Topografia; Geologia e Pedologia; Imagem de Satélite e Uso do Solo; Mapeamento de Pontos Críticos de Instabilidade Geotécnica; Prejuízos por Inundações; Situação Econômica e Financeira das Prefeituras e Autarquias; Áreas degradadas devido à erosão; Áreas de Interesse Ambiental; Áreas de Interesse conforme Plano Diretor municipal; Diagnósticos de Fauna e Flora; Dados Demográficos; População por município na bacia; Densidade demográfica na bacia; População urbana e rural na bacia; Distritos municipais e população na bacia; Distribuição de renda na bacia; Estudos de evolução populacional; População em áreas informais; Aspectos Institucionais; Legislação; Gestão; Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária; Planos, Estudos e Projetos; Dados Hidrológicos; Dados Pluviométricos e Fluviométricos.

4 DIAGNÓSTICO

Para elaboração do diagnóstico foram examinados dados secundários compilados na Base de Dados, bem como, dados primários coletados através de entrevistas com as comunidades atingidas. As informações selecionadas foram as relacionadas à drenagem urbana e às inundações e suas relações com planejamento urbano e infraestrutura, assim como outros serviços públicos. Foram abordados os principais estudos existentes em suas versões mais atualizadas, sempre que disponibilizados pelas instituições envolvidas e afins ao escopo em estudo. Para tanto foram identificados de acordo com o TR, os principais impactos negativos, consequentes do incremento acelerado da urbanização (cidade de fato e a cidade planejada), sistemas de água e esgoto existentes e planejados, resíduos sólidos, drenagem urbana e ocorrência de inundações ribeirinhas, carência hídrica (conflitos de uso). Assim, foram relacionados os seguintes temas:

A bacia hidrográfica do Rio Gravataí e as alterações históricas significativas relacionadas ao ciclo hidrológico; as sub-bacias em unidades de planejamento do PRH-GRAVATAÍ; os sistemas de drenagem urbana; os sistemas de esgotamento sanitário; os sistemas de abastecimento de água; os sistemas de resíduos sólidos urbanos; os aspectos de desenvolvimento urbano. Por se tratarem de aspectos dinâmicos como de uso do solo, degradação ambiental dos recursos hídricos e meio biótico, o presente diagnóstico foi interpretado como um cenário atual e futuro. Foi estudada a caracterização da Bacia do Rio Gravataí no contexto externo (Estado do Rio Grande do Sul) e interno (unidades de planejamento). Essas unidades são descritas em relação a aspectos de geologia, geomorfologia, hidrogeologia, pedologia, fisiografia e uso do solo. Como complemento à caracterização, destacou-se a apresentação de uma síntese do principal documento recente de planejamento regional de recursos hídricos, o Plano dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Gravataí, que é um dos documentos balizadores do presente estudo. Verificou-se a evolução urbana histórica na bacia, a situação urbana atual e a urbanização planejada através dos planos diretores. Foi avaliada a relação existente entre a evolução urbana e o sistema de drenagem, a tendência de desenvolvimento urbano, rural e da infraestrutura planejada para as cidades e as consequências sobre a drenagem urbana, as interfaces e compartilhamentos de bacias e as inundações ribeirinhas. Apresentou-se a situação atual dos sistemas de drenagem urbana nos municípios da Bacia, e o planejamento em nível regional através dos planos de saneamento urbano. Foram apresentadas as principais características dos Sistemas de Esgotos Sanitários - SES existentes e o planejado, sua eficiência em relação ao atendimento das metas de enquadramento previstas pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia. Estudou-se as características dos sistemas de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos em cada município, salientando os aspectos relacionados à qualidade da água e ao funcionamento dos sistemas de drenagem existentes. Realizou-se uma síntese do conjunto de observações sobre os dados e estudos afins disponibilizados e feita uma análise de forma

000159


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Nota, conforme ao original que me foi apresentado e que devolvo.
Fé.0455.01.1900004.88473
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

integrada de todos os temas, apontando e quantificando, sempre que possível, sua importância no contexto do presente estudo, qual seja de controle de inundações e garantia de atendimento das demandas de água, mesmo em épocas de estiagens prolongadas.

Identificou-se as considerações finais e conclusões referentes ao diagnóstico dos problemas de inundações na bacia do Rio do Gravataí, estabelecendo uma relação de causa e efeito, na tentativa de gerar subsídios para a elaboração das próximas etapas do presente estudo, quais sejam de elaboração dos estudos hidrológicos, modelagem matemática e formulação dos cenários alternativos para equacionamento dos problemas identificados.

5 LEVANTAMENTO TOPOBATIMETRICO

Foi executado o levantamento de seções topobatimétricas resultando nos seguintes quantitativos:

Quadro 1 - Quantitativos topobatimetricos

Localização das Seções	Extensões Transversais (m)	Extensões Lineares (m)
Rio Gravataí	131.680	84.700
Arroio Barnabé	5.701	7.749
Arroio Barnabezinho	1.367	1.384
Arroio Brigadeiro	876	13.174
Arroio Demétrio	1.304	10.905
Arroio Passo Grande	2.405	6.087
Total	**143.333**	**103.999**

Implantação de cotas e coordenadas

Para a amarração planialtimétrica das seções topobatimétricas foram implantados marcos principais de concreto. Os marcos de concreto implantados têm formato troncopiramidal, estando enterrados, com o topo contendo uma chapa metálica de identificação a cinco centímetros do solo, seguindo as especificações da Norma NBR 13133.

O transporte de cotas e coordenadas para os marcos principais foi realizado por rastreamento geodésico de satélites (GPS) a partir de marcos da rede oficial do IBGE com locação através de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum SIRGAS 2000 no fuso apropriado.

Foram utilizadas estações da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo pertencente ao IBGE) e marcos do tipo SAT, também pertencentes ao IBGE. Além dos marcos principais, foram implantados marcos intermediários em vértices da poligonal de apoio básico, que são marcos de concreto ou pinos metálicos, cujo rastreio GPS para o transporte de coordenadas planialtimétricas foi realizado a partir dos marcos principais, em quantidade suficiente para apoiar adequadamente a poligonal principal. Nos rastreamentos GPS foram observados os seguintes critérios:

Tempo de rastreamento mínimo de 30 minutos em cada estação; Resolução de ambiguidade em todas as determinações; Geometria dos Satélites: GDOP / PDOP menor ou igual a 5 (cinco); Rastreadores de satélites GPS geodésicos, com portadoras L1 e L2, com precisão horizontal mínima de 3 mm + 0,5 ppm e vertical de 5 mm + 1 ppm.

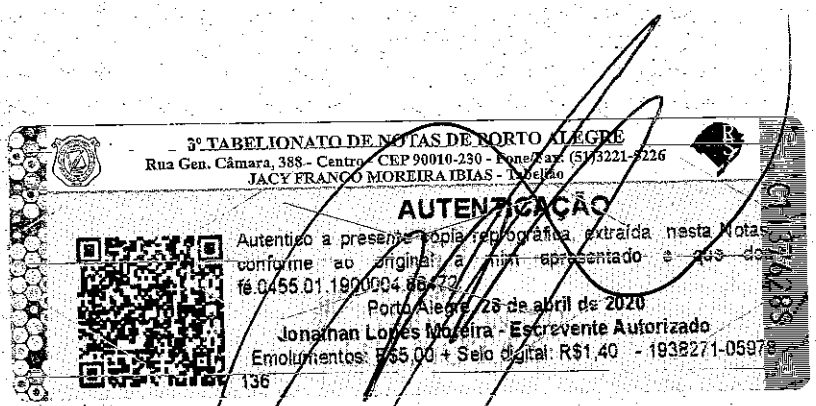
Foi determinada a altitude geométrica ou elipsoidal e a altitude ortométrica ou geoidal. Para tanto, foram corrigidas as altitudes geométricas obtidas pelo rastreio GPS descontando a ondulação geoidal para obtenção da altitude ortométrica. A correção da ondulação geoidal foi feita utilizando-se o software MAPGEO 2015 desenvolvido pelo IBGE.

Poligonal de Apoio

As seções topobatimétricas e outros pontos de interesse foram levantados através de poligonal eletrônica apoiada, amarrada planialtimetricamente aos marcos intermediários de apoio e aos marcos principais.

As poligonais de apoio implantadas são de classe IIP da Tabela 7 - Levantamento Planimétrico - Poligonais, da Norma Técnica da ABNT, NBR 13133 - Execução de Levantamento Topográfico e têm como vértices de partida, orientação inicial, chegada e orientação final, respectivamente, os marcos principais estabelecidos por rastreamento de satélites, a partir de marcos oficiais da rede do IBGE, cujo DATUM utilizado será o SIRGAS 2000 e marégrafo de Imbituba, ambos do Sistema Geodésico Brasileiro.

Registro de Atestado Técnico
Nº 87282



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e dou fé.0455.01.1900004.86472

Porto Alegre, 28 de abril de 2020

Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978

136

000162

Quadro 2 - Equipamentos utilizados

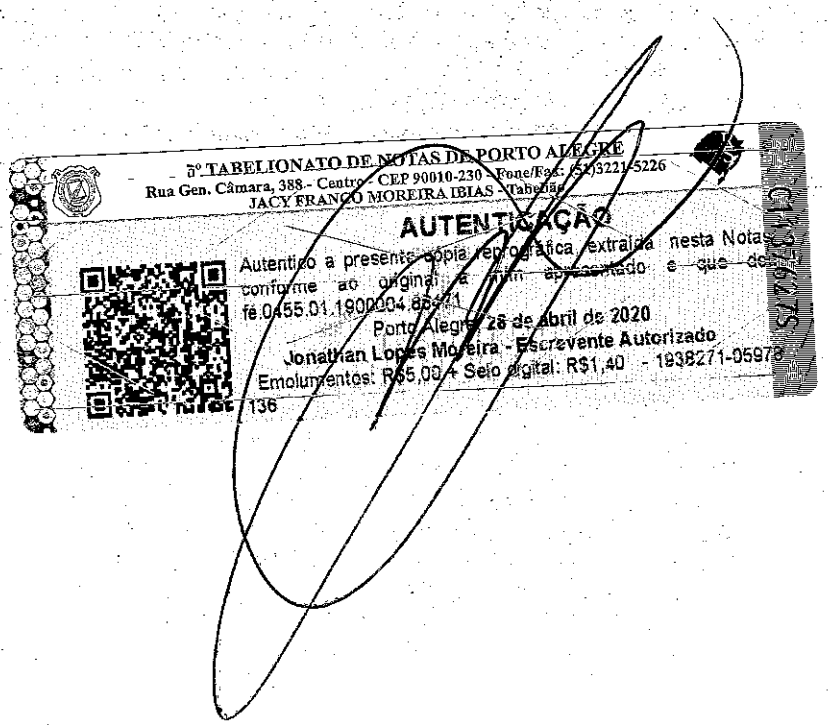
Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento topobatimétrico e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Levantamento batimétrico	**Ecobatímetro, marca South, modelo SDE-28S** Especificações: - Frequência: 200 KHz - Ângulo de abertura: 7° - Resolução da profundidade: 0,01m - Precisão da profundidade: +_ 1cm +_ 0.1 %D - Velocidade do som: 1300 - 1700m/s - Profundidade: 0.3 - 300m - Calado: 0 - 9,9m - Saída de dados: SOUTH, SDH-13D, DES025, INN455, ODOM
3	Levantamento batimétrico	DGPS marca Hemisphere modelo A325: precisão submétrica.
4	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.
5	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Nível de precisão.
6	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
7	Levantamento topobatimétrico e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Equipamentos complementares para topografia como: prismas, bastões, balizas, trena e outros.
8	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Marcos de concreto tronco-piramidais e chapas de metal para identificação dos Marcos.
9	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.
10	Levantamento batimétrico	Barco de alumínio de 14 pés com motor de 15 HP.

Quadro 3 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	**Geoprocessamento das informações**	**ArcGIS 10.3.**
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Processamento e ajustamento de dados GPS do ecobatímetro	South Total Control
6	Processamento de dados batimétricos	Hypack Max
9	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
10	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office

6 LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO

As atividades executadas foram divididas em 5 etapas, assim definidas:
Recobrimento Aerofotogramétrico;Aerotriangulação;Apoio de campo;Geração de Ortofotos;Restituição Aerofotogramétrica.A área de abrangência diversas áreas urbanas e rurais, pertencentes a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí e localizadas nos municípios de Cachoeirinha, Alvorada, Viamão e Gravataí, localizadas no estado do Rio Grande do Sul.


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que devolvi.
fé.0455.01.1900004.66471
Porto Alegre, 28 de Abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05973
136

Recobrimento Aerofotogramétrico

A especificação de captura de imagens foi na escala 1:10.000 e geração de produtos na escala 1:2.000, o valor de resolução da câmera analógica com distância focal aproximada de 152 mm foi de 20 cm por pixel compatível para a obtenção de Restituição aerofotogramétrica na escala 1:2000 - PEC "A" - com curvas de nível a cada metro atendendo a cobertura aerofotogramétrica, digital e colorida.

As atividades realizadas nesta fase da cobertura aérea foram:

Coleta de informações; Planejamento de voo; Autorização do voo junto ao Ministério da Defesa; Aquisição das imagens aéreas; Etapa pós voo: controle de qualidade.

Foram gerados dois planos de voo:

Gráfico; Analítico. O sistema PhaseOne possui software de navegação que possibilita ao operador o controle total da tarefa e a possibilidade de tomada de decisões, caso o voo não esteja sendo feito conforme planejado. As áreas sobrevoadas estão localizadas nos municípios de Santo Antônio da Patrulha, Glorinha, Gravataí, Cachoeirinha, Alvorada e Viamão, estado do Rio Grande do Sul.Além do plano de voo gráfico elaborou-se o plano de voo analítico, que contém uma descrição detalhada dos dados técnicos do voo, tais como: informações técnicas dos sensores, dados da região, bem como outras instruções tipo: altura e altitude de voo, recobrimento lateral e longitudinal, GSD, tempo de exposição (necessário para evitar o arrastamento da imagem), quantidade aproximada de imagens que serão obtidas, coordenadas geográficas de entrada e saída das faixas, coordenadas geográficas do centro perspectivo de cada fotografia aérea e características da aeronave que será utilizada.

Aquisição das Imagens Aéreas

A tomada das imagens obedeceu a um planejamento meticuloso. Uma série de condições foram observadas, visando assegurar a qualidade do voo e, consequentemente, a qualidade das imagens. A cobertura aerofotogramétrica corresponde ao imageamento do terreno através de imagens, expostas sucessivamente, ao longo de uma direção de voo. Essa sucessão foi realizada em intervalo de tempo tal forma a se obter uma superposição longitudinal entre duas fotografias de ao menos 60%; constituindo-se no final uma faixa de cobertura. Nas faixas dispostas, paralelamente, para compor a cobertura de uma área, foi mantida uma distância entre os eixos de voo de forma que se conseguisse uma superposição lateral, seja de, no mínimo, 30% entre as faixas adjacentes. O sistema de aerolevantamento utilizado no projeto possui sistema automático de disparo e sincronismo de dados, ângulo normal e capaz de registrar os menores detalhes sem distorções; resolução radiométrica de 8 a 16 bits; resolução geométrica de 80 megapixels e distância focal nominal de 50 mm. Também possui Unidade de Medida Inercial (IMU-InertialMeasurement Unit), que registra os ângulos de posicionamento do avião (Omega, Phi e Kappa) e GPS que registra as coordenadas com alta preciforam (x, y, z), na tomada de cada imagem. A partir dos dados definidos no planejamento de voo, foi realizada a aquisição das imagens coloridas digitais, utilizando o sistema PhaseOne. Etapa pós voo: Após a atividade de campo os dados foram recebidos pela equipe técnica em escritório. Inicialmente, foi realizado um controle de qualidade das informações e dos dados coletados nas missões de voo, analisando-se:

O recobrimento total da área a ser sobrevoada; A qualidade das imagens; A interação das informações (imagens, dados de navegação GPS/INS, dados laser, arquivos técnicos do voo e demais dados); O atendimento do plano de voo planejado, comparando as fotos índice e as trajetórias geradas pelo sistema de navegação.

Dados GPS/Inercial:

Os dados de navegação e georreferenciamento direto, coletados pelo sistema GPS/inercial, foram processados em software específico do fabricante dos sensores, para o cálculo das coordenadas precisas do centro óptico e dos ângulos de rotação da câmara em cada aquisição de dados. No processamento dos dados GNSS e da IMU foram utilizadas técnicas de ajuste e integração dos dados (forte ou fracamente acoplados), com suavização e exportação da trajetória da aeronave para serem utilizados em processos posteriores.

Apoio de Campo

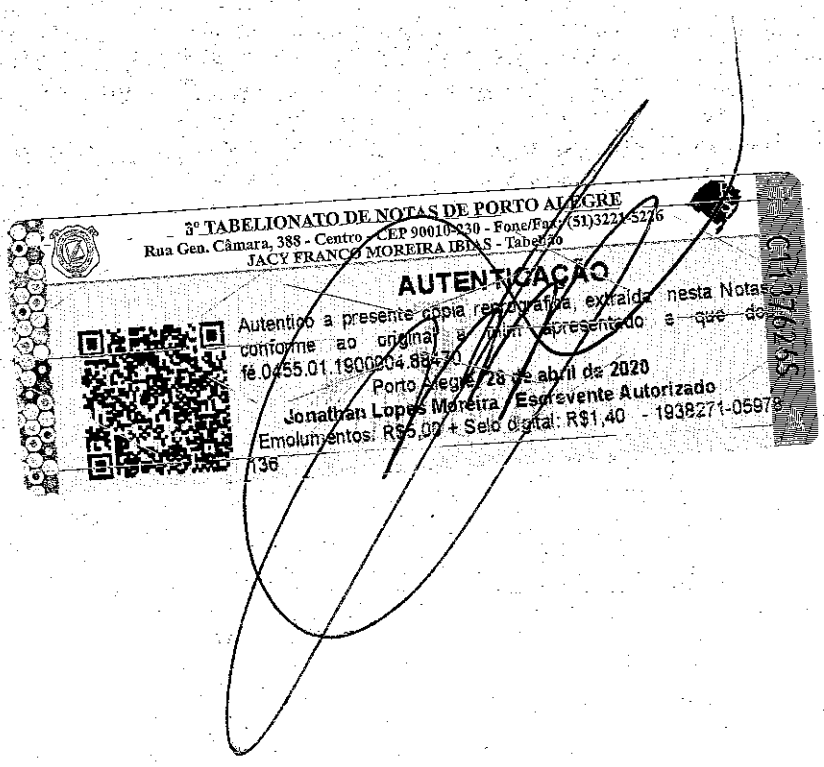
Os pontos de apoio suplementar foram distribuídos de forma regular em quantidade e qualidade suficientes a atender às exigências mínimas dos programas de aerotriangulação. Dados do relatório:

Apoio básico: 01 marco (Base 01); Identificação e levantamento de HV = 89pontos.

O apoio terrestre básico se constitui na determinação de coordenadas planialtimétricas, no sistema UTM, de pontos necessários às operações aerofotogramétricas. O apoio terrestre bem como a determinação altimétrica, foram realizados a partir de determinações por rastreamento de satélites do sistema NAVSTAR GPS, pelo método da determinação relativa. As etapas do levantamento dos pontos de apoio foram conduzidas segundo o mesmo método de posicionamento, utilizando o sistema GPS.

Registro de Atestado Técnico Nº 87284

000165


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5276
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.04.55.01.1900804.8847-0
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$6,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

Apoio Básico

Foi empregado o método de posicionamento estático, no modo relativo, isto é, são utilizados dois, rastreando simultaneamente em duas estações distintas, uma das quais, pelo menos com coordenadas já conhecidas, e a outra que se pretende determinar.

Apoio Suplementar

O levantamento dos pontos do apoio suplementar, foram conduzidas segundo o mesmo método de posicionamento, utilizando o sistema GPS.

Controle de Ondulação do Geóide

Foi adotado o sistema de projeção UTM, sendo que todos os pontos de apoio geodésico estão referenciados ao "DATUM" SIRGAS-2000 e todas as altitudes estão referenciadas ao Marégrafo de Imbituba-SC.

Aerotriangulação

Após a coleta dos pontos HVs levantados em campo, os dados coletados foram utilizados no processo de aerotriangulação (este processo permite realizar a correção e visualização dos modelos estereoscópicos tridimensionais) com determinação simultânea das posições, altitudes de cada imagem e das coordenadas de pontos fotogramétricos (pontos de passagem). Este processo foi realizado semiautomaticamente, usando a estação fotogramétrica INPHO; neste software os pontos de apoio foram medidos interativamente e os pontos de passagem foram medidos automaticamente por correlação de imagens.

Restituição Aerofotogramétrica Planialtimétrica Digital

A restituição estérea fotogramétrica é a fase do projeto que consiste na produção do mapa vetorial do projeto, correspondendo à restituição tridimensional das feições geográficas contidas no modelo estereoscópico, utilizando-se as estações fotogramétricas digitais. Para a execução da etapa de restituição todos os modelos aero triangulados foram repassados para a equipe de restituição que fez uma análise da qualidade da aerotriangulação, carregaram os modelos juntamente com as imagens e verificaram a inexistência de desníveis entre os modelos subsequentes e faixas adjacentes. Assim, na captura de informações gráficas que ocorrem a partir dos elementos resultantes do apoio básico e da aerotriangulação possibilitaram a orientação das imagens que foram utilizadas em estações fotogramétricas.

Todos os equipamentos que foram utilizados para restituição foram compatíveis com a precisão e acurácia do mapeamento solicitado. De posse das fotografias aéreas devidamente processadas, dos pontos de apoio de campo, dos parâmetros referentes à aerotriangulação, foi realizada a restituição estéreo fotogramétrica digital dos elementos cartográficos, utilizando-se as estações fotogramétricas digitais. Estes sistemas são soluções de restituição completas, que oferecem ao usuário uma riqueza de atributos e ferramentas que aumentam a produtividade sem a perda de qualidade. Essa funcionalidade facilita a detecção de feições e alterações, principalmente na revisão de mapas, exibindo simultaneamente uma ortofoto e um estéreo-modelo.

Geração de Ortofotos Digitais

Para a obtenção das ortofotos foram realizadas as seguintes etapas:

Ortorretificação das fotografias;Ajuste radiométrico das imagens;Mosaicagem e georreferenciamento das imagens.

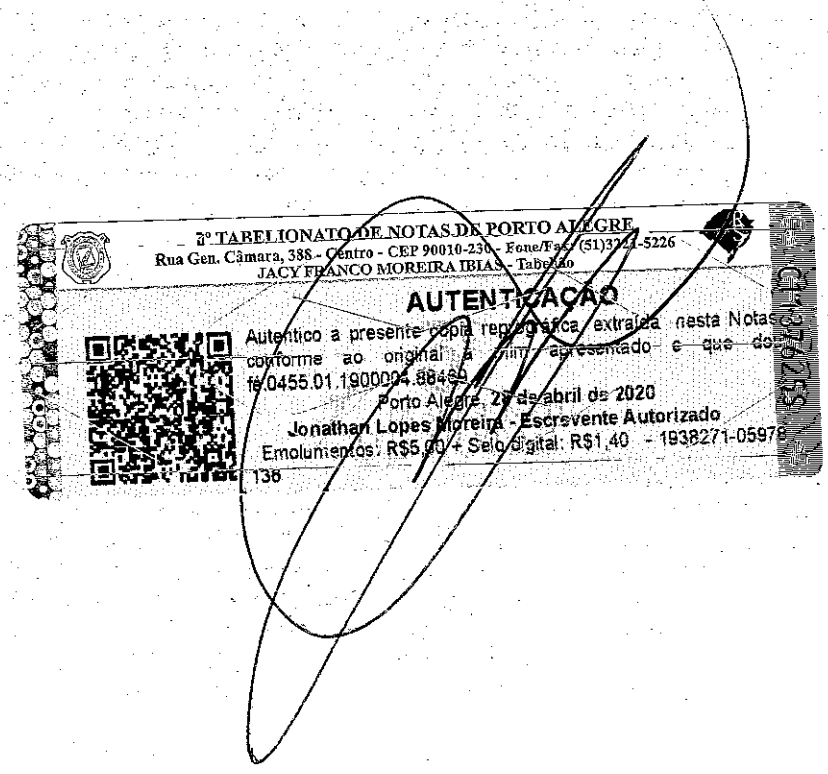
Ortorretificação das Fotografias

Após a etapa de aerotriangulação procedeu-se a ortorretificação geométrica das fotografias aéreas. As ortofotos, com precisão na escala 1:2.000, foram obtidas após a etapa de aerotriangulação e a partir do processo de ortorretificação diferencial das imagens aéreas, através de técnicas de cartografia digital com o emprego de equipamentos e softwares específicos para tal fim. Uma imagem digital constitui uma matriz bidimensional que define um conjunto de células ou pixels. Cada pixel é definido pelas coordenadas espaciais (x, y) que indicam sua localização na imagem, sendo que a cada posição (x, y) é atribuído um valor digital (nível de cinza) correspondente ao valor radiométrico registrado pela câmara aérea digital.

Desta forma, uma imagem digital pode ser entendida como uma matriz, cujas colunas e linhas identificam um ponto na imagem. O elemento da matriz correspondente a este ponto identifica o valor de brilho ou nível de cinza. Os elementos dessa matriz foram denominados pixels.

Ajuste Radiométrico das Imagens

Existem duas componentes principais que definiram a qualidade de imagens digitais: a resolução espacial e a radiométrica. A resolução espacial da imagem está relacionada às dimensões do pixel na imagem, enquanto que a resolução radiométrica da imagem depende dos níveis de quantização adotados. Se uma imagem é quantizada em **n** bits, ela possuirá **2n** valores de brilho. Além destas duas resoluções, existem ainda a resolução temporal, que diz respeito à frequência com que imagens da


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3211-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica extraída nesta Notas conforme ao original à mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88469
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo Digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

mesma região foram obtidas e a resolução espectral, caracterizada pelo número de bandas espectrais em que a imagem é obtida. Estas duas últimas resoluções foram mais comuns quando se trata de sensores a bordo de satélites. Para o início das atividades de produção das ortofotos digitais, foram necessários alguns dados de entrada, tais como: fotografias aéreas adquiridas. Também foram necessários pontos de checagem para aferição da qualidade dos produtos resultantes. Este processamento tem o objetivo de manipular as imagens para que as mesmas se tornem um documento cartográfico confiável e passível de se executar medições precisas. Objetiva também corrigir distorções e melhorar a qualidade interpretativa dos dados originais. As atividades foram desenvolvidas por uma equipe técnica qualificada em Processamento Digital de Imagens - PDI e especializada na manipulação de fotografias aéreas digitais.

Mosaicagem e Georreferenciamento das Imagens

No processo de ortorretificação das imagens foi realizado o georreferenciamento das mesmas.

O processo de mosaicagem visou à obtenção de um bloco contínuo de imagens com qualidade uniforme da área do projeto, a partir das fotografias ortorretificadas. Neste processo, foram criadas as linhas de corte entre as ortofotos adjacentes, objetivando a obtenção de um bloco contínuo da área do projeto, denominado mosaico. Alguns cuidados devem ser tomados para a obtenção de ortofotos de boa qualidade, o principal cuidado está na etapa de mosaicagem. No processo de mosaicagem foi utilizado o software INPHO, módulo OrthoVista. Para este projeto foi realizada a geração das ortofotos com GSD de 20 cm, referenciados ao datum planimétrico SIRGAS 2000 e projetados para UTM no fuso 22S. Após a mosaicagem, as ortofotos foram recortadas de acordo com a articulação na escala 1:2.000.

Arquivos Gerados no trabalho

A seguir estão elencados todos arquivos gerados neste item:

Autorização do Ministério da Defesa; Certificado de Calibração da Câmera (Digital); Dados Técnicos do Recobrimento Aerofotogramétrico; Coordenadas do Marco Base; Localização do Marco – Base 02; Croqui do Apoio Suplementar; Coordenadas dos Pontos do Apoio Suplementar; Dados do Processamento GPS; Monografia dos Marcos; Dados de Aerotriangulação; Área da Bacia do Rio Gravataí; Mosaico (Digital); Ortofoto (Digital); Restituição Aerofotogramétrica (Digital); Foto Índice; Planilhas de Resolução (Digital); Ortofotos cadastrais digitais coloridas, em software na escala 1:2.000 da área restituída; Arquivos vetoriais, com a edição da toponímia, o fechamento de todos os polígonos a estruturação em pranchas e a especificação das penas de maneira a deixar os arquivos .dwg e .shp prontos para plotagem.

Quadro 4 - Quantitativos Executados

Levantamento Aerofotogramétrico	Área Levantada (km²)
	314

Quadro 5 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento de Apoio de Campo	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.86458
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
3	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
4	Levantamento Aerofotogramétrico	Aeronave Sêneca III (EMBRAER) com sistema automático de disparo e sincronismo de dados, ângulo normal e capaz de registrar os menores detalhes sem distorções; resolução radiométrica de 8 a 16 bits; resolução geométrica de 80 megapixels e distância focal nominal de 50 mm. Também possui Unidade de Medida Inercial (IMU- InertialMeasurement Unit), que registra os ângulos de posicionamento do avião (Omega, Phi e Kappa) e GPS que registra as coordenadas com alta preciforam (x, y, z), na tomada de cada imagem.
5	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.

Quadro 6 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	Geoprocessamento das informações	ArcGIS 10.3.
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
6	Aquisição de Imagens Coloridas Digitais	PhaseOne
7	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office

7. CADASTRO DE REDES DE DRENAGEM

Foi executado o levantamento de Cadastro de Redes de Drenagem e Valas com os seguintes quantitativos:

Quadro 7 - Quantitativos Cadastro de Redes e Valas

Localização das Seções	Extensão (m)
Município de Porto Alegre	1.996
Município de Cachoeirinha	1.040
Total	**3.036**

Implantação de cotas e coordenadas

Para a amarração planialtimétrica do Cadastro de Redes e Valas foram implantados marcos principais de concreto em locais seguros e de fácil localização, para permitir sua utilização por um longo período.

Os marcos de concreto implantados têm formato troncopiramidal, estando enterrados, com o topo onde estará a chapa metálica de identificação a cinco centímetros do solo, seguindo as especificações da Norma NBR 13133. O transporte de cotas e coordenadas para os marcos principais foi realizado por rastreamento geodésico de satélites (GPS) a partir de marcos da rede oficial do IBGE com locação através de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum SIRGAS 2000 no fuso apropriado (22).

Foram utilizadas estações da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo pertencente ao IBGE) e marcos do tipo SAT, também pertencentes ao IBGE. Nos rastreamentos GPS foram observados os seguintes critérios:

Tempo de rastreamento mínimo de 30 minutos em cada estação; Resolução de ambiguidade em todas as determinações;Geometria dos Satélites: GDOP / PDOP menor ou igual a 5 (cinco); Rastreadores de satélites GPS geodésicos, com portadoras L1 e L2, com precisão horizontal mínima de 3 mm + 0,5ppm e vertical de 5 mm + 1 ppm. Foi determinada a altitude geométrica ou elipsoidal e a altitude ortométrica ou geoidal. Para tanto, foram corrigidas as altitudes geométricas obtidas pelo rastreio GPS descontando a ondulação geoidal para obtenção da altitude ortométrica. A correção da ondulação geoidal foi feita utilizando-se o software MAPGEO 2015 desenvolvido pelo IBGE.


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica extraída nesta Notas conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900204.8846
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$3,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

000172

Quadro 8 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento cadastral e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK. Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.
3	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
4	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.

Quadro 9 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	Geoprocessamento das informações	ArcGIS 10.3.
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
6	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office

8 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O relatório apresentou os estudos hidrológicos de acordo com a situação atual e futura da Bacia. Os resultados do presente trabalho foram:

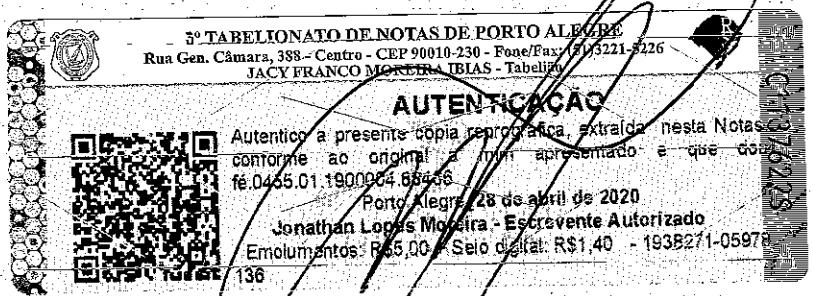
Quantificação dos eventos de chuvas intensas para fornecer subsídios para construção do modelo hidrodinâmico e, por conseguinte, construir as manchas de inundação para diferentes tempos de retorno;

Construção de um modelo hidrológico que serviu de base para a avaliação de cenários, projeções e proposições de intervenções futuras na bacia;Avaliação dos riscos no qual a população urbana da área de interesse está sujeita, quantificando e associando os danos às probabilidades de eventos extremos;Representar adequadamente a situação atual através de uma modelagem que permita uma discretização suficiente e a análise das alterações nas respostas hidrológicas e hidrodinâmicas;Representação, adequada dos processos hidrológicos das diferentes áreas dentro da bacia como: zonas urbanizadas, zonas rurais, áreas de banhado e reservatórios;Apresentação propostas metodológicas para as funções hidrológicas onde a informação existente é insuficiente ou inexistente;Representação a hidrologia da bacia e sub-bacias em escala adequada às suas dimensões;Estimativa de hidrogramas de cheias para chuvas com diferentes tempos de retorno;Estimativa de hidrogramas de longa duração para avaliação da estiagem;Avaliação da situação atual em termos hidrológicos da bacia;Avaliação de cenários futuros da bacia onde ocorram alterações na resposta hidrológica em nível regional;Avaliação dos efeitos das ações estruturais e não estruturais e criação de subsídios para o pré-dimensionamento

8.1 Modelagem Hidrológica

No presente estudo faz-se necessário o uso da modelagem hidrológica computacional para quantificar os efeitos das cheias na Bacia do Rio Gravataí. Para tanto o modelo adotado e que atende adequadamente aos requisitos de representação destes fenômenos é o desenvolvido pelo Centro de Engenharia Hidrológica (*HydrologicEngineer Center*) do Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (*U.S. ArmyCorpsofEngineers*), disponibilizado em uma plataforma computacional não comercial de uso livre e que vem sendo atualizado continuamente. Os aspectos gerais de concepção da modelagem são distintos

000173


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que devolvo.
fé.0455.01.1900064.68436
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 / Selo digital: R$1,40 - 193B271-05978
136

para cada resultado almejado. No Quadro 10 são apresentados estes aspectos gerais os quais serão contemplados pelo modelo adotado.

Quadro 10 - Aspectos da concepção do modelo hidrológico para o estudo de cheias na Bacia

Aspectos Gerais da Concepção do Modelo Hidrológico			
Interesse	**Tipo de Modelo**	**Calibração**	**Resultados**
Cheias	Chuva-Vazão + Hidrodinâmico (por Evento)	Eventos de cheia (registrados)	Mancha de Inundação para Hidrograma de Projeto

Para a modelagem da bacia em questão foi preconizado o uso do modelo HEC-HMS na versão 4.2. A plataforma HEC (*HydrologicEngineering Center*), desenvolvida pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (*U.S. ArmyCorpsofEngineers*), dispõe de módulos hidráulicos e hidrológicos para simulação, entre os quais os mais importantes são o módulo HEC-RAS – hidráulico e o módulo HEC-HMS – hidrológico. O módulo de propagação de escoamento simula tanto escoamento permanente quanto não permanente, por meio da resolução das equações de continuidade e de quantidade de movimento, representando desta forma efeitos de jusante (remanso).

8.2 Componentes do Modelo Chuva-Vazão

O módulo HMS (HydrologicModeling System) simula vários processos hidrológicos, dentre eles, destaca-se o processo de transformação chuva-vazão em sistemas de bacias hidrográficas urbanas e rurais. Esta transformação é por meio da técnica do hidrograma unitário sendo disponível optar pelo método de Clark, Snyder ou SCS.O modelo da bacia representa o componente físico da bacia hidrográfica. Nesta categoria são inseridos e manipulados os dados referentes à geometria da bacia hidrográfica, sendo representado o esquema hidrológico da área, com as sub-bacias, os trechos de rios, possíveis reservatórios, junções e divisões dos canais. Inclui, neste componente, a definição dos métodos e respectivos parâmetros referentes a perda por infiltração, evaporação, interceptação; os métodos de transformação chuva-vazão, de cálculo do escoamento de base e propagação em rios. Os limites de bacia foram definidos através de da Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul (Escala 1:50.000), elaborados pela Centro de Ecologia/Laboratório de Geoprocessamento-UFRGS através da digitalização de cartas da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG) e do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE). Para as etapas seguintes, onde são necessários detalhes maiores para a construção do modelo hidrológico, foram utilizadas informações dos levantamentos aerofotogramétricos, levantamentos topobatimétricos, levantamentos topográficos e dados de satélite STRM.

8.3 Caracterização Hidrológica

A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí situa-se a leste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°45' a 30°12' de latitude Sul e 50°27' a 51°12' de longitude Oeste. Possui **área de 2.020 km²**, abrangendo municípios como Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Gravataí, Porto Alegre, Santo Antônio da Patrulha e Viamão com população total estimada em **1.298.046 habitantes**

8.4 Seleção, Consistência e Análise dos Dados Hidroclimatológicos

A obtenção de dados hidrológicos para a utilização em estudos de planejamento e projetos em recursos hídricos (disponibilidade hídrica e controle de cheias), baseia-se na análise da distribuição espacial e extensão das séries históricas das estações pluviométricas e fluviométricas existentes. As séries de dados das estações pluviométricas e pluviométricas foram obtidas através:

da compilação de dados gerenciada pela ANA (Hidroweb);do banco de dados do CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais).Devido às diferentes formas de apresentação das séries de dados hidrológicos tais foram compilados e reformatados para uso nestes estudos. Além dos dados hidrológicos propriamente ditos outros dados secundários de apoio foram reunidos e são listados neste capítulo.

Séries Pluviométricas

As estações pluviométricas com maior disponibilidade de dados são: Araricá, Canela, Capão dos Coxos, Cerrito, Colônia Ricicola, Entrepelado, Lagoa dos Barros, Morrinhos, Potreiro Novo, Renania, Rolante, Sander, Santa Teresa, Santo Antônio, Taquara, Várzea São João, Agropecuária Anju, Santo Antônio da Patrulha, Caí, Montenegro, Porto Garibaldi, Sapucaia do Sul e Porto Alegre.

Todas estas possuem 15 ou mais anos com 90% ou mais de dados diários disponíveis, contemplando um período de jan/1945 até jul/2016. Entre o período de 1961 e 1978 é onde existe a maior concentração de disponibilidade de dados pluviométricos, com 17 a 20 estações (em cada ano) na bacia ou no seu entorno com séries perfazendo 90% ou mais de disponibilidade dos dados diários. A partir dos dados disponíveis e sua qualidade foi proposto que o estudo hidrológico consista na análise de dados pluviométricos entre os períodos de janeiro de 1945 e março de 2015, perfazendo 70 anos e 2 meses


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas
conforme ao original, a mim apresentado e que
fé.0455.01.19000[illegible]4.88-65
Porto Alegre, 20 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$[illegible],00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05976
136

Séries Fluviométricas
Algumas estações são de operação convencional com dado de periodicidade diária e outras são telemétricas com disponibilidade de múltiplos dados diários.
Apenas 2 estações possuem dados de vazão diária Canoas e Passo de Canoas.
Séries Climatológicas
As variáveis climáticas utilizadas no estudo com as respectivas informações, foram:
Precipitação; Umidade Relativa do Ar; Pressão Atmosférica; Insolação; Nebulosidade; Evaporação; Balanço Hídrico das Estações Pluviométricas e Fluviométricas; Evapotranspiração Real e Potencial:
Os dados de evapotranspiração Real e Potencial foram obtidos por meio do produto MOD16, oriundo da missão MODIS. Os dados do satélite MODIS captam duas imagens diárias da terra em 36 bandas.

8.5 Uso da água

A presente seção visou caracterizar os usos de água no Gravataí, sua variação sazonal e distribuição espacial e demandas hídricas. A partir destas informações e, na sequência, com a obtenção dos resultados do modelo hidrológico foi avaliada a garantia de atendimento para a situação atual da bacia. Foi avaliado os usos e conflitos referentes a Outorgas, Irrigação, Abastecimento Público, Criação Animal, Usos Industriais e Vazão de Retorno.

8.6 Discretização da Bacia do Gravataí e Ajuste do Modelo Hidrológico

A divisão das sub-bacias para a construção do modelo hidrológico obedeceu aos seguintes critérios:
Divisão da caracterização Baixa; Médio, Alto Gravataí;Áreas relativamente homogêneas quanto ao uso do solo e declividade;A necessidade de maior detalhamento na análise das áreas urbanizadas, principalmente o Baixo Gravataí;Seleção de pontos de controle importantes para a calibração do modelo tais como as Estações Fluviométricas existentes;
A partir destes conceitos foram criadas 64 sub-bacias dentro do modelo hidrológico, assim subdivididas: 13 sub-bacias no Alto Gravataí; 20 sub-bacias no Médio Gravataí; 31 sub-bacias no Baixo Gravataí.
O método de denominação das sub-bacias consideradas no modelo indica a localização desta no conceito de Alto, Médio ou Baixo Gravataí. Como por exemplo:

- MAG01 – sub-bacia 1 pertencente ao Alto Gravataí;
- MMG18 – sub-bacia 18 pertencente ao Médio Gravataí;
- MBG10 – sub-bacia 10 pertencente ao Baixo Gravataí.

Baseado nisto foram executados:
Calibração do Modelo
Calibração e Validação do Modelo para os eventos de Estiagem;
Calibração e Validação do Modelo para os Eventos de Cheia.
Precipitações Extremas
As precipitações extremas foram determinadas a partir de relações intensidade-duração-frequência (curvas IDF) das precipitações sobre a bacia contribuinte.
A equação IDF apresenta a seguinte formatação:

$$I = \frac{a * Tr^b}{(t + c)^d}$$

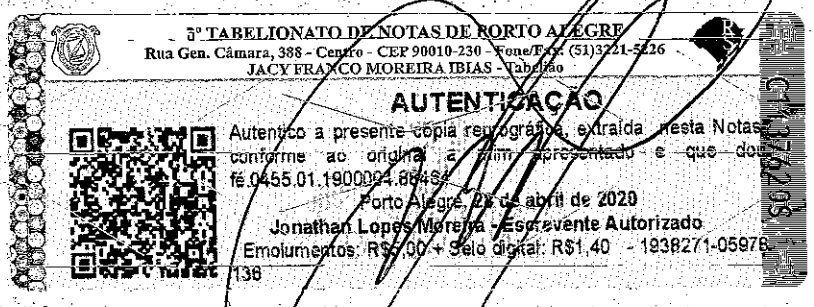
Onde:
I = intensidade de chuva, em mm/h; **Tr** = tempo de retorno (anos); **t** = duração (minutos);
a, b, c, d = coeficientes da equação.

Quadro 11 - Vazões para os Tempos de Retorno no Rio Gravataí

TR	Vazões x TR (m³/s)
5	875
10	937
25	1.026
50	1.100
100	1.175

Registro de Atestado Técnico Nº 87290

000177



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.6648

Porto Alegre, 28 de abril de 2020

Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$7,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978

138

0001?6

Quadro 12 - Vazões para os tempos de Retorno nos Principais Tributários

Vazões x TR (m³/s)					
TR	TRIBUTÁRIOS				
	Arroio Barnabé	Arroio Barnabezinho	Arroio Demétrio	Arroio Passo Grande	Arroio Brigadeiro
5	74	48	79	23	45
10	81	52	82	25	51
25	92	58	87	28	60
50	101	72	91	30	67
100	112	82	95	33	75

Disponibilidade Hídrica

Para caracterizar as condições de garantia de água no manancial foi utilizado o instrumento de vazão de referência. As vazões mínimas aplicadas como vazões de referência são valores de elevada permanência no tempo, calculadas através de forma estatística a partir de séries de dados observados ou simulados. Os critérios para determinação de vazões mínimas mais utilizados foram as vazões Q85, Q90 e Q95 que representam, respectivamente, as vazões que são superadas 90% ou 95% do tempo em certo trecho do manancial.

9 SIMULAÇÃO HIDRÁULICA E MAPAS DE INUNDAÇÃO

9.1 Modelo Hidrodinâmico: Base Teórica

Os eventos de cheias foram utilizados os componentes de modelagem em regime não permanente. O software utilizado para a modelagem hidrodinâmica das cheias foi o HEC-RAS (HydrologicEngineering Center River Analysis System) elaborado pela USACE (US ArmyCorpsofEngineering). A versão utilizada do software foi a 5.0.3. Este programa permitiu o cálculo da hidráulica em regime permanente em 1D ou regime não permanente em 1D e 2D. O sistema é composto de uma interface de usuário, componentes de análise hidráulica, componentes de armazenamento e gerenciamento de dados, visualização, mapeamento e elaboração de relatório de resultados.

Características do Modelo

O procedimento computacional básico para solução das variáveis hidráulicas é a solução de equações de energia, neste caso a equação de Saint Venant (em sua forma unidimensional ou bidimensional).

Base teórica do modelo HEC-RAS 1D (regime não permanente)

As leis fundamentais que regem o escoamento em um curso d'água são (1) conservação de massa (2) conservação de quantidade momento. Estas leis são expressas matematicamente na forma de equações diferenciais parciais e são, por simplicidade, referidas como equação da continuidade e de momento

Base teórica do modelo HEC-RAS 2D (regime não permanente)

As equações de Navier-Stokes são equações diferenciais que descrevem a dinâmica de fluidos em 3 dimensões. Tais equações permitem determinar os campos de velocidade e de pressão num escoamento. Outras suposições utilizadas na modelagem são escoamento incompressível, densidade uniforme e pressões hidrostáticas assim como efeitos simplificados da turbulência no tempo. A equação de momento de Navier-Stokes se torna a forma bidimensional da aproximação de onda difusa. Combinando esta equação com a de conservação de massa obtém-se um modelo de uma única equação, o a aproximação de Onda Difusa para Águas Rasas.

9.2 Elaboração dos Mapas de Inundação

As bases principais de dados para construção do modelo hidrodinâmico são:

Levantamentos Aerofotogramétricos, Topográficos, Topobatimétricos e Cadastrais realizados especificamente para este trabalho e consolidados conforme apresentado nos Relatórios de Levantamentos de Campo; Levantamentos topográficos existentes: Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul (1:50.000) e Bases Topográficas Municipais;Levantamentos de satélite: SRTM (Shuttle Radar TopographyMission);A simulação hidrológica assim como a simulação hidrodinâmica foi realizada considerando a apresentando da situação atual e estudos de alternativas e cenários futuros.

9.3 Construção do Modelo

Processamento dos Dados Espaciais e da Superfície Hidráulica

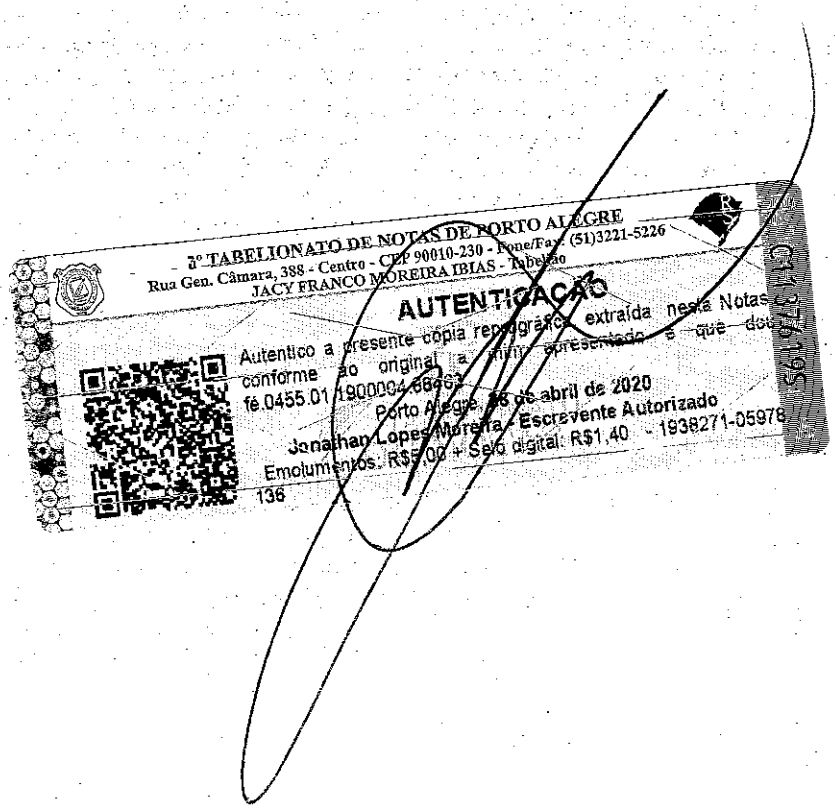
A criação do modelo de terreno é um passo de pós-processamento dos dados topográficos levantados e é importante para se utilizar da melhor forma possível dos levantamentos realizados.

Os dados planialtimétricos utilizados foram obtidos a partir dos seguintes levantamentos:

- Levantamento aerofotogramétrico;
- Levantamento de seções topobatimétricas;
- Levantamentos topográficos complementares.

Registro de Atestado Técnico Nº 87291

000179


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica extraída nesta Notas
conforme ao original a mim apresentado e que
fé.0455.01.19000048866
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

A partir destes levantamentos foi construída uma superfície TIN (*triangulated irregular network*), isto é, uma estrutura de dados de superfície constituída de nós distribuídos de forma irregular e pontos tridimensionais arranjados como uma rede de triângulos não sobrepostos. O método de construção dos triângulos de uma TIN será a Triangulação de Delaunay. Após a construção do modelo de terreno e conversão para um formato de malha estruturada o mesmo foi carregado para o HEC-RAS Mapper para o pré-processamento de geometrias e assim, permitir sua utilização na modelagem.

Construção da Malha Computacional

A malha computacional representa o detalhamento espacial para o cálculo das equações hidrodinâmicas do modelo. A malha computacional é constituída de células que apresentam dimensão física real e onde o escoamento é considerado uniforme.

Condições Iniciais e de Contorno

As condições de montante foram estabelecidas das seguintes formas:

- Hidrograma de entrada;
- Cotagrama de entrada;
- Cota x vazão de entrada.

Calibração

A calibração da relação cota x vazão foi realizada em todos os pontos onde existiam informações suficientes para tal. Os valores de curvas de "cota x vazão" ajustadas são válidos mas analisou-se a magnitude da dispersão do ajuste sobre os dados medidos.

Os resultados obtidos nas simulações foram apresentados, conforme abaixo:

Quadro 13 - Mapas de Inundação em escala 1:2000

Locais	Tempo de Retorno (anos)
Rio Gravataí	5, 10, 25, 50 e 100
Arroio Barnabé	5, 10, 25, 50 e 100
Arroio Barnabezinho	5, 10, 25, 50 e 100
Arroio Brigadeiro	5, 10, 25, 50 e 100
Arroio Demétrio	5, 10, 25, 50 e 100
Arroio Passo Grande	5, 10, 25, 50 e 100

10 PROJETOS DOS CENÁRIOS DE INTERVENÇÕES

10.1 Horizonte De Planejamento

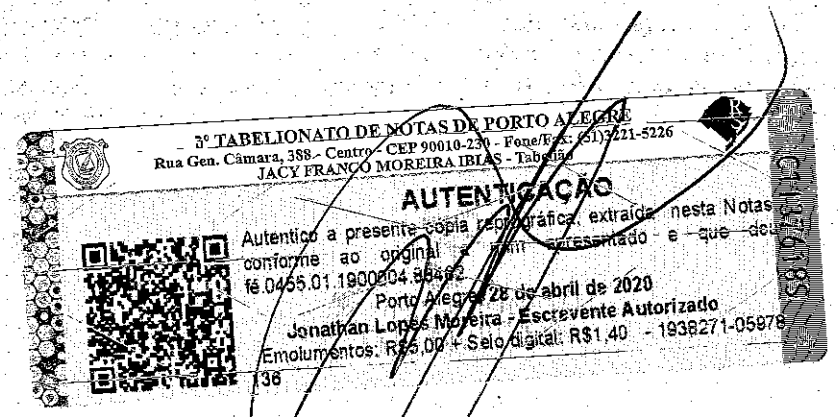
As alternativas de projetos compõem cenários num horizonte de planejamento de 30 anos. Em cada um dos **Cenário 0, 1 e 2** apresentados, foi projetado o crescimentotendencial urbano futuro, considerando a expansão territorial na bacia dentro do horizonte de planejamento e, implementadas as respectivas intervenções para a análise dos benefícios e posterior análise de viabilidade. Tal fenômeno, além de alterar o comportamento hidrológico da bacia, aumentando a magnitude dos eventos de cheia, também implica em um aumento da população exposta às cheias caso não se tome nenhuma providência para a mitigação dos impactos. Com base no diagnóstico foram identificados os locais onde os impactos devido à inundação necessitam de intervenção estrutural na bacia, complementado pelas medidas não-estruturais. Para cada um dos locais identificados na bacia como crítico, segundo o diagnóstico, foram realizados estudos de alternativa de medidas para buscar soluções estruturais e/ou não-estruturais com a respectiva avaliação econômica e social dos custos e benefícios das intervenções. A concepção dos cenários consistiu nas seguintes atividades:

Desenvolvimento do conjunto de premissas e diretrizes que delinearam as ações sobre os problemas de inundações urbanas e ribeirinhas, de estiagens e de controle de erosão; Detalhamento dos projetos de engenharia das medidas estruturais;Avaliação da interação entre as medidas estruturais e não-estruturais;

Estimativa de custos de implantação e operação de cada medida (estrutural e não-estrutural);Apresentação das justificativas econômicas, sociais e ambientais da estratégia de controle das inundações, estiagens e erosão. Na proposta de ações não-estruturais, foram desenvolvidos:

Zoneamento de inundação: definição da faixa de passagem de inundação e das demais faixas; Proposta de regulamentação do espaço de risco;Sistema de Alerta: definição dos condicionantes de previsão para cada área urbana; estrutura de um sistema de alerta estadual ou federal; monitoramento de dados; modelos de previsão.Para gestão das inundações devido à drenagem urbana, o estudo apresentou os critérios para serem internalizados nas cidades para mitigar o avanço do aumento das inundações devido à drenagem urbana, por meio de:

Regulação para controlar o aumento das vazões devido à urbanização; Incorporação no Plano Diretor Urbano das cidades o zoneamento das inundações, apresentando um plano de ação para induzir as


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que devolvo.
fé.0455.01.1900004.88462
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

000182

cidades a esta implementação.Um dos cenários avaliou os custos e benefícios de não se tomar qualquer ação no horizonte de planejamento definido (**C0**). No segundo cenário, se avaliou o uso de ações mais voltadas para medidas não-estruturais, incluindo o reassentamento/desapropriação de populações em risco, revitalização das áreas de risco através da implantação de parques e sistemas de alerta/plano de contingência (**C1**). O terceiro, avaliou o uso de alternativas de projeto com um conjunto de medidas, em parte estruturais, com projetos de obras de diques, com as necessárias estações de bombeamento, controle de erosão, estabilização de margens, reassentamento, entre outros, e em parte não-estruturais, com soluções de zoneamento, sistema de alerta/plano de contingência, proposição de regulações, entre outros (**C2**).

No caso do Banhado Grande e da Lagoa das Anastácias, foram testadas alternativas de barragens (degraus, dissipadores de energia, etc.) para fins de regularização de vazão e controle de erosão e cheias. As alternativas procuraram manter a área o mais próximo das suas condições naturais, evitando obras estruturais tradicionais. Foram propostas e avaliadas técnicas de renaturalização do curso principal do rio Gravataí, principalmente nos trechos canalizados pelo DNOS ou particulares, entre o banhado Grande e a foz.

Um dos cenários avaliou os custos e benefícios de não se tomar qualquer ação no horizonte de planejamento definido (C0). No segundo cenário, se avaliou o uso de ações mais voltadas para medidas não-estruturais, incluindo o reassentamento/desapropriação de populações em risco, revitalização das áreas de risco através da implantação de parques e sistemas de alerta/plano de contingência (C1).

O terceiro, avaliou o uso de alternativas de projeto com um conjunto de medidas, em parte estruturais, com projetos de obras de diques, controle de erosão, estabilização de margens, reassentamento, entre outros, e em parte não-estruturais, com soluções de zoneamento, sistema de alerta/plano de contingência, proposição de regulações, entre outros (C2). Os cenários são compostos pelas seguintes atividades

10.2 Cenários

Os cenários foram compostos pelas seguintes atividades:

Cenário 0 – Convívio com as Inundações e Estiagens:

Projeção dos prejuízos para o cenário futuro tendencial de crescimento urbano considerando a expansão territorial na bacia, sem nenhuma intervenção proposta. A análise de estiagens no Cenário 0 analisou a partir da projeção das demandas futuras, o déficit hídrico sob a ótica do abastecimento público e das demandas para irrigação na bacia. No Cenário 0 foi feita a análise do déficit hídrico sem obras e utilizando como vazão máxima outorgável 50% da Q90%. Em consequência, fez-se necessário avaliar os impactos causados pelas atividades agrícolas na bacia.

Cenário 1 – Implementação de Alternativas estruturais e não-estruturais:

Proposição de zoneamento das inundações, apresentando um plano de ação para induzir aos municípios a incorporação do mesmo nos seus respectivos Planos Diretores Urbanos.Avaliação dos critérios de perigo às populações que ocupam a Planície de Inundação, uma vez atendidos os critérios hidráulicos de ocupação e definida a Zona de Passagem de Cheias; feita a análise, foram devidamente incorporados a proposição de zoneamento de inundação

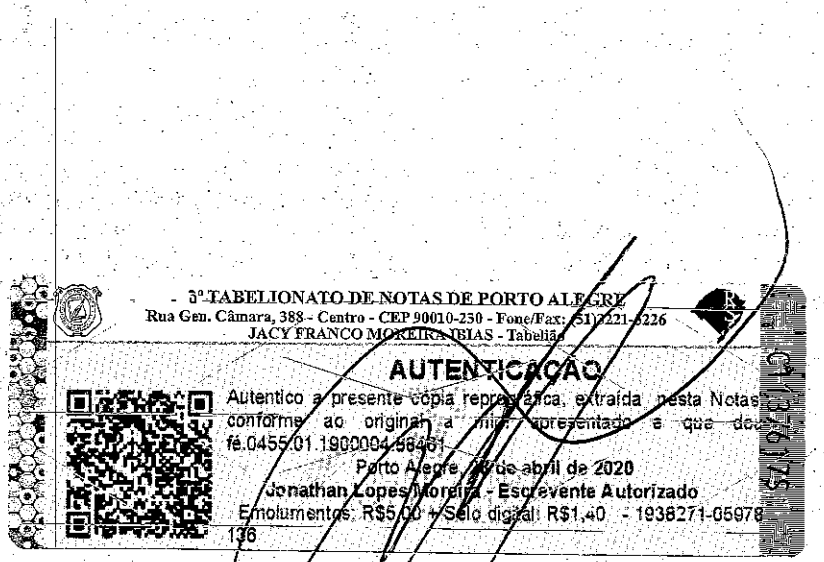
.No Cenário C1 foi proposto referente à Política de Gestão de Recursos Hídricos uma análise de sensibilidade variando o percentual outorgável e a vazão de referência com a implantação das obras nas regiões do Banhado Grande.Proposição de alternativas para **minimização dos efeitos de cheias** na Bacia do Rio Gravataí, contemplando a possibilidade de utilização de medidas não-estruturais;Proposição de alternativas para **minimização dos efeitos de estiagens** na Bacia do Rio Gravataí, visando aumento da disponibilidade hídrica para abastecimento humano;Proposição de medidas de **recuperação ambiental e controle de erosão do sistema hídrico**, com destaque para a lagoa da Anastácia, o Banhado Grande e as obras de canalização particulares e do DNOS.

Destaca-se que o **Cenário 1** prioriza a implementação de alternativas preferencialmente não-estruturais, o que não implica que não haja intervenções estruturais.Nas áreas urbanas, o Cenário C1 busca propor soluções que incluem a desapropriação de populações em risco a partir do **Zoneamento de Áreas Inundáveis**, propostas para melhoria do **Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta dos desastres naturais**, elementos para a minimização dos impactos sociais causados pelas cheias e uma proposta de inclusão de um **Sistema de Cobertura de Inundações**.

Cenário 2 - Implementação de Alternativas estruturais e não-estruturais:

Desenvolvimento da concepção das alternativas técnicas de intervenção estruturais e não estruturais na Bacia para a mitigação dos efeitos de cheias do Rio Gravataí; Realização da análise do uso múltiplo das obras planejadas;Estimativa dos custos de implantação das intervenções propostas para servir de subsídio à análise de viabilidade quando serão comparados os custos aos danos evitados.

000183


- 3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-3226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900094.58461
Porto Alegre, 16 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1936271-05978
136

Todas as medidas levantadas foram caracterizadas em nível de Projeto Básico Conceitual, que permitiram a compreensão das principais estruturas e o orçamento individualizado de serviço para cada cenário de intervenção. O nível de detalhamento das intervenções se deu da seguinte forma:
Planta geral das bacias com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais características (arranjos); Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior; Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento, a serem definidas no Plano de Trabalho;
Plantas e cortes dos projetos geométrico, de terraplanagem e de drenagem, acompanhadas de especificações e quantitativos; Memorial geológico e geotécnico, elaborado a partir de dados secundários e de observações de campo, com a predefinição das fundações, taludes, obras de contenção e demais obras geotécnicas; Especificações de métodos construtivos, materiais e serviços que impactem sensivelmente na viabilidade técnica e econômica na comparação de alternativas;
No Cenário C2 foi proposto referente à Política de Gestão de Recursos Hídricos uma análise de sensibilidade variando o percentual outorgável e a vazão de referência com a implantação das obras nas regiões do Banhado Grande.Proposição de alternativas para **minimização dos efeitos de estiagens** na Bacia do Rio Gravataí, visando aumento da disponibilidade hídrica para abastecimento humano; Avaliação de medidas de **recuperação ambiental do sistema hídrico**, com destaque para a lagoa da Anastácia, o Banhado Grande e as obras de canalização particulares e do DNOS.
Destaca-se que o **Cenário 2** prioriza a implementação de alternativas preferencialmente estruturais, o que não implica que não haja intervenções não-estruturais.
Nas áreas urbanas, o **Cenário 2** propõe soluções que incluem a implementação de sistema de proteção compostos por diques em terra combinados a sistemas de bombeamento.

10.3 Compilação de dados do Cenário 0

Não está previsto nenhum tipo de medida, tanto estruturais como não estruturais.

*Quadro 14 - Área Edificada atingida pela Situação Atual com TR 100 - **Cenário 0***

Total por município		
Município	Soma de Área (m²)	Soma de Edificações
Alvorada	28.936	71
Cachoeirinha	348.684	2.908
Gravataí	158.055	1.210
Porto Alegre	836.898	4.890
Total Geral	1.370.573	9.079

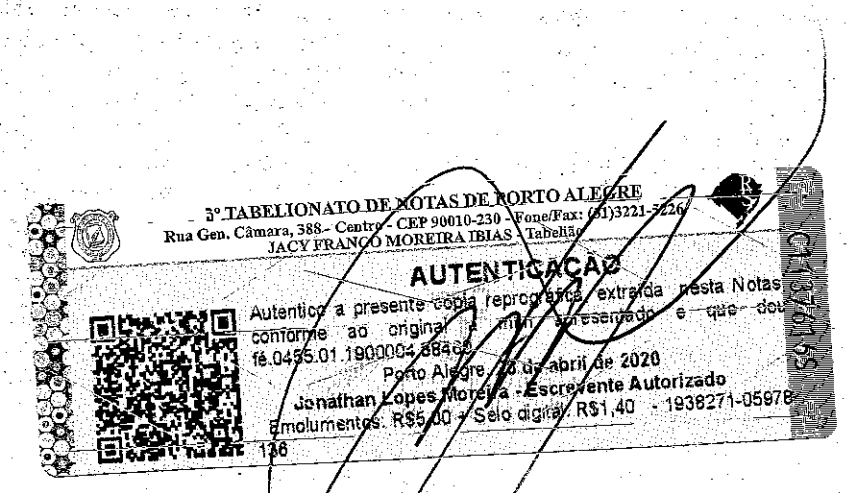
O prejuízo total para a Bacia do Rio Gravataí para o Cenário Zero com crescimento de 30 anos será de **R$ 3,06 bilhões a uma taxa de desconto de 12% a.a., ou R$ 5,59bilhões a uma taxa de 6% a.a.**
Quantificação de Edificações Atingidas. Para a quantificação do número de edificações atingidas nos diversos Tempos de Recorrência, foram utilizadas as imagens aerofotogramétricas obtidas. Após, com a demarcação de todas as edificações em formato *EsriShapefile* (.shp), procedeu-se à verificação das unidades atingidas conforme o Tempo de Recorrência e a lâmina d'água correspondente, com o auxílio do software de geoprocessamento *Maptitude*, da desenvolvedora *Caliper*.

10.4 Compilação de dados do Cenário 1

Prevê a desapropriação de populações em risco através do zoneamento das áreas inundáveis.
Prevê a utilização de medidas estruturais, na região composta pelo Banhado Grande e pelas obras de canalização do DNOS, buscando recuperação de funções ambientais do sistema hídrico e controle de erosão;
Prevê para a minimização dos efeitos de estiagens na Bacia do Rio Gravataí, visando aumento da disponibilidade hídrica para abastecimento humano, propostas de gestão, visando garantir o limite de outorga, sendo realizada análise de sensibilidade da variação da vazão máxima outorgável entre 40% e 70% e da vazão de referência Q90% e Q85% para cada trecho.
Prevê o monitoramento, previsão e alerta de desastres naturais para a minimização dos impactos sociais causados pelas cheias.Prevê a implementação de sistemas de seguro de cobertura de inundações.

Registro de Atestado técnico Nº 87294

000185


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-3226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica extraída desta Notas
conforme ao original que me foi apresentado e que dou
fé.0455.01.1900004.88468
Porto Alegre, 20 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

Quadro 15 - Quantitativos de zoneamento de área inundáveis

Município	Áreas a Desapropriar - Zona de Passagem de Cheias		Convivência com Cheias - Zona com Restrição de Ocupação		Total	
	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações
MANCHA DO RIO GRAVATAÍ						
Alvorada	19.729	37	2.869	20	22.598	57
Cachoeirinha	105.205	1.013	278.696	2.183	383.901	3.196
Canoas	0	0	159.964	6	159.964	6
Gravataí	40.418	396	139.395	1.011	179.813	1.407
Porto Alegre	191.720	1.205	1.377.246	5.562	1.568.966	6.767
Total - Rio Gravataí	357.072	2.651	1.958.170	8.782	2.315.242	11.433

10.5 Intervenções previstas no Cenário 2

A seguir as propostas intervenções estruturais na bacia em diferentes locais. Prevê a implementação de diques de proteção contra cheias nas regiões mais expostas ao risco, e onde constatada a viabilidade técnica.Prevê a desapropriação de populações em risco através do zoneamento das áreas inundáveis.Prevê a utilização de medidas estruturais, na região composta pelo Banhado Grande e pelas obras de canalização do DNOS, buscando recuperação de funções ambientais do sistema hídrico e controle de erosão.Prevê para a minimização dos efeitos de estiagens na Bacia do Rio Gravataí, visando aumento da disponibilidade hídrica para abastecimento humano, propostas de gestão, visando garantir o limite de outorga, sendo realizada análise de sensibilidade da variação da vazão máxima outorgável entre 40 e 70% e da vazão de referência $Q_{90\%}$ e $Q_{95\%}$ para cada trecho. Prevê o monitoramento, previsão e alerta de desastres naturais para a minimização dos impactos sociais causados pelas cheias.Prevê a implementação de sistemas de seguro de cobertura de inundações. Quando da inclusão de medidas estruturais, as mesmas são propostas numa visão integrada da bacia hidrográfica. Busca-se evitar a transferência de impactos para jusante ou montante. No **Cenário 2**, no que tange a mitigação dos impactos das cheias, onde não é possível a implantação de intervenções estruturais, se manteve a opção pela desapropriação de populações em risco, combinada às propostas para melhoria do Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta dos desastres naturais e uso de sistemas de seguro de cobertura de inundações.

- **Elevação de Dique de Proteção existente em Porto Alegre - Vila Dique**

Quadro 16 - Obras da elevação do dique de proteção do Aeroporto - Vila Dique

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Extensão da elevação	3.283	m
2	Material importado de jazida	76.473,30	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	75.843,57	m²

- **Dique de Proteção Porto Alegre - Sarandi Oeste**

Quadro 17 - Obras do dique proposto a oeste no Bairro Sarandi em Porto Alegre

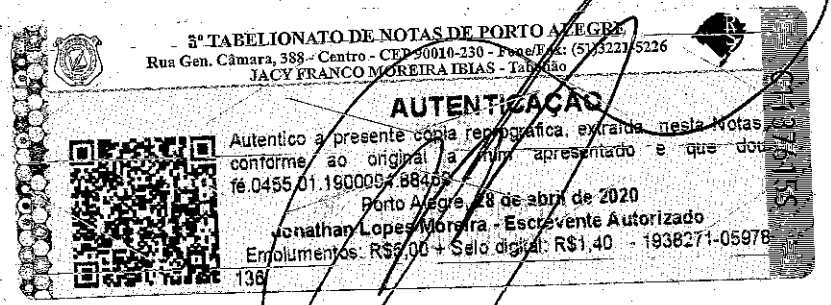
Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Extensão do Dique	5.172	m
2	Material importado de jazida	325.500	m³
3	Cut-off	15.400	m³
4	Enleivamento / Hidrossemeadura	118.000	m²
5	Casa de Bombas EB 4+1R (161 CV)	5 x 161	CV

- **Dique de Proteção Porto Alegre - Sarandi Leste**

Quadro 18 - Quantitativos das obras do dique proposto no Bairro Sarandi em Porto Alegre

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Extensão do Dique	3.400	m
2	Material importado de jazida	194.200	m³
3	Cut-off	10.400	m³
4	Enleivamento / Hidrossemeadura	81.560	m²
5	Casa de Bombas EB 2+2R (duas de 300 e duas de 250 CV)	2 x 250 / 2 x 300	CV

Registro de Responsável Técnico Nº 87295


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.190009A.88468
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

- **Dique de Proteção Cachoeirinha**

Quadro 19 - Quantitativos das obras do dique de proteção em Cachoeirinha

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Extensão do Dique	3.543	m
2	Material importado de jazida	89.925	m³
3	Cut-off	10.566	m³
4	Enleivamento / Hidrossemeadura	55.272	m²
5	Casa de Bombas EB 4+1R (116 CV)	5 x 116	CV

- **Dique de Proteção Gravataí - Bairro Caça e Pesca**

Quadro 20 - Quantitativos das obras do dique de proteção no Bairro Caça e Pesca em Gravataí.

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Extensão do Dique	3.260	m
2	Material importado de jazida	71.215	m³
3	Cut-off	9.780	m³
4	Enleivamento / Hidrossemeadura	46.500	m²
5	Casa de Bombas EB 2+1R (88 CV)	3 x 88	CV

- **Recuperação Ambiental de Regiões Degradadas - Banhado Grande - Alternativa Única**

Quadro 21 - Quantitativos dos barramentos galgáveis em gabiões.

Item	Itens de custo	Unidade	Quantidade
1	Extensão dos pequenos barramentos	m	25.135
2	Gabiões tipo caixa (0,50 m x 1,00 m x 1,50m)	m³	5.152,00
3	Colchão Reno dimensões (0,23 m x 2,00 m x 3,00 m)	m²	1.724,00
4	Rachão para preenchimento manual dos gabiões e colchão reno	m³	5.549,00
5	Tubo de Concreto Armado p/Águas Pluviais Classe 300 PA4	m	300,00
6	Boca Normal - Bueiro Simples Tubular de Concreto	un	34
7	Manta geotextil tipo bidim OP-40 ou similar	m²	2.000,00
8	Supressão vegetal, destocamento, remoção camada vegetal até 0,30m de profundidade	m²	6.800,00
9	Escavação em material de 1ª. Categoria	m³	3.597,00
10	Aterro em rachão com 0,50m de espessura executado com escavadeira hidráulica para regularização das fundações	m³	930,00
11	Aterro com solo local lançado e espalhado com escavadeira hidráulica	m³	8.447,00

11 ANÁLISE DE VIABILIDADE

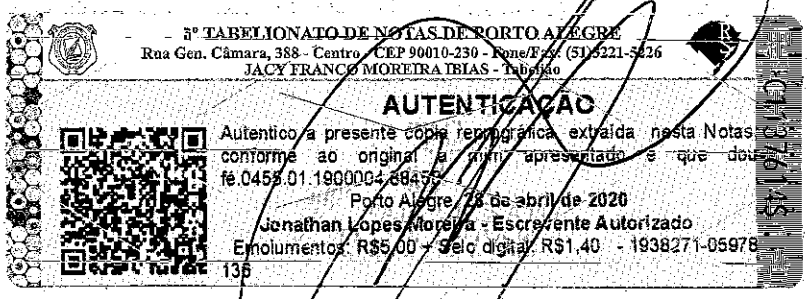
Com base nos projetos, orçamentos, levantamentos de campo e interferências (reassentamentos, infraestrutura atingida pelos projetos, etc.) foram realizadas as análises de viabilidade das alternativas.

O estudo de viabilidade considerarou as componentes ambientais, social, técnica e econômica das obras e das medidas não estruturais de forma integrada, possibilitando a seleção do melhor conjunto de intervenções através de avaliação multicriterio. Devem ser considerados os pontos de vista das comunidades afetadas, da sociedade e dos entes públicos envolvidos nos projetos.

A componente económica foi expressa em pecúnia. Foram levados em conta os custos de implantação e manutenção do sistema, bem como as possíveis externalidades positivas e negativas. As demais componentes (sociais, técnicas, ambientais) tiveram indicadores que permitiram a comparação de alternativas, também considerando os cenários futuros de desenvolvimento urbano.

A comparação das diferentes alternativas foi feita através do cálculo do fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, não considerando os custos de depreciação e inflação, à taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto. As alternativas de solução propostas corresponderam àquelas, cujo conjunto de fatores e aspectos sociais, técnicos, ambientais, econômicos, fosse o mais recomendável.

000189



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-3226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica extraída nesta Notas sob nº conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.68455

Porto Alegre, 28 de abril de 2020

Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978

136

12 CONSOLIDAÇÃO DO CONJUNTO DE INTERVENÇÕES

Com base nos estudos de viabilidade e nas impressões da comunidade buscadas por meio das ações de participação pública, foi selecionado o conjunto de medidas estruturais e não-estruturais a serem implantadas. Foi indicada a ordem de prioridade das intervenções da alternativa recomendável a ser seguida quando do desenvolvimento do projeto, considerando custo-benefício e viabilidade financeira. Tais medidas foram detalhadas conforme os seguintes elementos:

Planta geral das bacias com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais características (arranjos);Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior;Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento;Plantas e cortes dos projetos arquitetônicos, de paisagismo, geométrico, de terraplanagem e de drenagem, acompanhadas de especificações e quantitativos;Diagramas unifilares de instalações elétricas;Plantas e detalhes de equipamentos hidromecânicos (como bombas e válvulas) e de estruturas hidráulicas complementares (como vertedores, canais de derivações, extravasores, comportas, etc.), em nível suficiente para a definição de quantidades para o orçamento;Especificações dos equipamentos hidromecânicos e eletromecânicos;Memorial geológico e geotécnico, elaborado a partir de dados secundários e de observações de campo, com a predefinição das fundações, taludes, obras de contenção e demais obras geotécnicas;Especificações de métodos construtivos;Memorial de cálculos de pré-dimensionamento de fundações e de estruturas, em nível suficiente para a definição de quantidades para o orçamento;Estimativa de custos e memoriais de cálculos de orçamentos, incluindo critérios para a estimativa de quantidades de materiais e serviços;Memoriais de cálculo de custos de operação e manutenção;

As medidas não-estruturais para controle de inundações ribeirinhas contemplaram:

- Zoneamento de inundações

mapas em escala 1.2.000 com o inventário de danos potenciais, associando custos de perdas e indenizações a cada feição (censo); mapas em escala 1:2.000 com as zonas de inundação calculadas para os tempos de retorno definidos; mapa em escala 1:2.000 com as faixas de risco de inundação (vulnerabilidade x dano potencial) sobre as ortofotos; mapa índice em escala 1:50.000;

- Sistema de monitoramento, previsão e alerta

diagrama do sistema de monitoramento, previsão e alerta, identificando e descrevendo cada componente; memorial descritivo com o funcionamento do sistema;especificação dos equipamentos, softwares e bases de dados necessários para implantação e operação do sistema, para fins de quantificação e orçamentação;referencial teórico do sistema de previsão, incluindo a qualidade dos dados climatológicos e hidrológicos disponíveis os resultados esperados e a potencialidade das ferramentas de simulação hidrológica dependendo da escala espacial do problema;fornecimento de "vendorlist", com os contatos de fornecedores dos equipamentos e softwares necessários;fluxograma do processo de alerta para subsidiar a elaboração de planos de contingência em cada zona de risco mapeada;estimativa de custos de implantação e operação (discriminando valores unitários dos serviços em cada etapa), cronograma, especificações e termos de referência para contratação dos serviços de monitoramento, previsão e alerta.

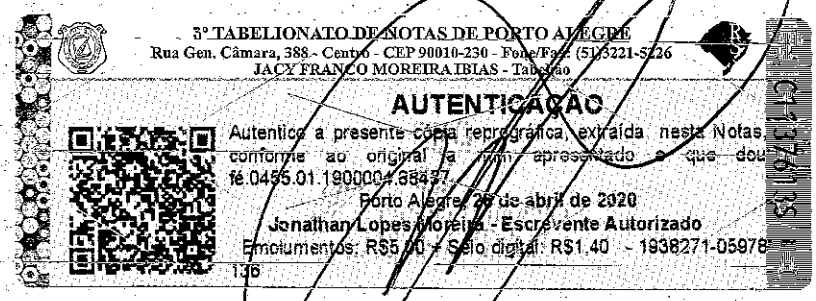
Na questão ambiental, foi apresentado memorial para cada problema identificado, contemplando:

Medidas de recuperação e conservação ambiental do sistema hídrico; Planta de localização das medidas propostas; Plantas de implantação das intervenções em escala 1:500 ou maior; Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento, a serem definidas no Plano de Trabalho;Justificativas para as medidas propostas;Especificação de materiais e métodos;Estimativa de custos e memoriais de cálculos de orçamentos, incluindo critérios para a estimativa de quantidades de materiais e serviços;Termos de referência para a continuidade dos projetos e estudos ambientais.

13 MODELAGEM DO ARRANJO INSTITUCIONAL

Este item trata do arranjo institucional, dos mecanismos administrativos e das normas legais para a gestão do sistema de drenagem e do risco de inundações. Com base no diagnóstico realizado e com as medidas propostas no estudo de alternativas, foram identificados os problemas institucionais e legais em relação à gestão dos sistemas de águas pluviais e prevenção de inundações urbanas e ribeirinhas e propostas as soluções. Nesta etapa do estudo concebeu-se:

Um setor administrativo de gestão que organiza o funcionamento dos serviços tanto pelas instituições públicas como pelas privadas; Um programa de capacitação do setor de gestão de drenagem urbana nos municípios; uma estrutura de aparato legal, envolvendo leis municipais, decretos ou resoluções que visem definir os serviços de drenagem e a sua gestão, estabelecendo os mecanismos de controle social e econômico;Programas e projetos de longo prazo para melhoria da gestão e dos serviços nos municípios e regiões administrativas; Processos de participação pública na gestão dos serviços e na fiscalização de resultados; Um modelo de parceria ou arranjo institucional para a implementação e


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88437.
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

manutenção das obras e planos de prevenção de inundações ribeirinhas, prevendo de que forma as obras financiadas pelo governo federal deverão ser geridas pelos entes locais; Mecanismos legais e administrativos que permitam a recuperação de custos das medidas implantadas para a prevenção de inundações por parte do poder público e de parcerias público-privadas.

O produto desta fase apresentou:

Uma análise de alternativas de gestão dos serviços no nível municipal, propondo: (a) integrar as atribuições em entidades públicas existente; (b) alternativa de prestador de serviço independente para municípios consorciados; (c) terceirização dos serviços com gestão dentro das secretarias; ou (d) outras alternativas de arranjo institucional; Um modelo de gestão da infraestrutura do governo do Estado do Rio Grande do Sul objeto deste TR e com a Metroplan inserida no processo de gestão. Para tal, foram analisados os cenários de gestão compartilhada município/estado e como será realizado, em nível operacional, a gestão das obras que serão de propriedade do Estado após sua conclusão, elaborando documentos de referência que venham a ser definidos, como termos de cooperação, outorga ou cedência de usos, entre outros;

Também foi apresentada a caracterização dos serviços a serem prestados e a estimativa dos seus custos, bem como os estudos econômicos de recuperação de custo das obras e dos serviços de drenagem urbana. As alternativas de cobrança foram: (a) pela contribuição direta pelos serviços por parte dos proprietários; (b) como base nos impostos arrecadados pela Prefeitura ou (c) outras alternativas identificadas, tais como: Minuta de regulação para recuperação de custo para drenagem urbana nos municípios e justificativa;Desenvolvimento de mecanismos legais e de gestão para controle da expansão da urbanização sobre o a rede de drenagem pública;Minuta de regulação para controle da vazão de novos empreendimentos e justificativa técnica; Plano de capacitação para funcionários da entidade que desenvolverá os serviços e para a fiscalização dos mesmos nas Prefeituras das cidades envolvidas; Estratégia de integração para os serviços de saneamento visando mitigar a interligação dos problemas relacionados com o desenvolvimento urbano, esgotamento sanitário (conexão entre redes e falta de coleta e tratamento de efluentes), resíduos sólidos (produção de material sólido e redução da capacidade da drenagem) e conservação ambiental.

14 PLANO DE AÇÕES

O Plano de Ação detalhou as atividades necessárias para implementação das medidas previstas neste estudo ao longo do tempo. Para as medidas não-estruturais, foram definidos:

Fases para implantação da entidade de gestão de drenagem urbana e gestão de inundação ribeirinha; Encaminhamento do projeto de lei ou decreto previstos e para revisão dos Planos de Drenagem e Planos Diretores dos Municípios; Demandas por treinamento das equipes; Cronograma e fontes de financiamento para implementação dos programas de engenharia, sociais e ambientais de longo prazo.

Para as medidas estruturais foram definidos:

Datas de licitação e contratação das obras e serviços;Sequenciamento de obras e serviços;Fontes de financiamento das obras e serviços;Equipe mínima para fiscalização da implantação das obras e para manutenção dos serviços do prestador de serviço.

15 EQUIPE TÉCNICA

Os serviços foram executados de acordo com o preceituado no Termo de Referência com uma equipe integrada pelos seguintes profissionais:

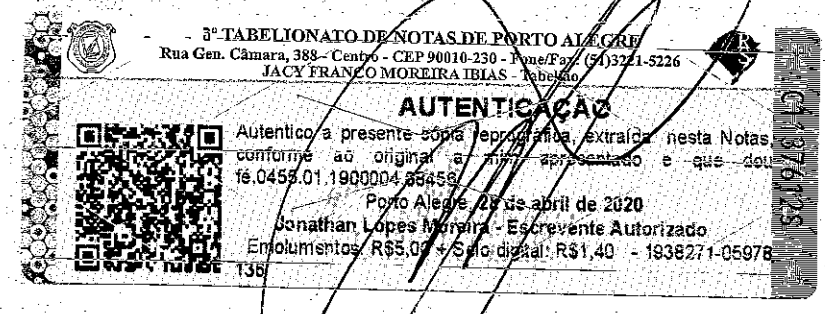
EMPRESA MJ

Quadro 22 - Equipe técnica MJ Engenharia

Profissional	Formação	Função	CREA
Orgel de Oliveira Carvalho Filho	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 087264
Ricardo de Magalhães Santiago	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 073654
Lúcia de Brito Pastro,	Administradora	Equipe Técnica	CRA 50753
Daniele Pederzolli Horta Carvalho	Comunicação	Equipe Técnica	
Clóvis Souza	Economista	Viabilidade Tecnica	
Carla Melo	Geógrafa	Geoprocessamento, Diagnóstico e Base de Dados	

Registro de Nº 87298 Atestado Técnico

000192


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,07 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

Elizeu Benetti	Engenheiro Civil	Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas/ memorial descritivo	
Alexandre Mees	Msc. Engenheiro Civil	estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas	RS 139861

EMPRESA ENCOP

Quadro 23 - Equipe técnica Encop Engenharia

Profissional	Formação	Função	CREA
Luciano Bezerra da Silva	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 55454
Fancler Thiago Araldi	Eng. Civil/Eng. Químico	Coordenação Geral	RS 167474
José Carlos Leite Dieltl	Engenheiro Civil	Levantamentos topobatimétricos/ estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ apresentações públicas/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas/ Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas / memorial descritivo	RS 04857
Carlos Wagner Meirelles	Engenheiro Mecânico	Projeto Hidromecânico	RS 6570
Lucas Rangel	Engenheiro Civil	Estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/ balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas	RS 214787
Claudio Ruschell	Msc. Engenheiro Civil	Geoprocessamento,Diagnóstico e Base de Dados	RS 65751
Júlia Ribes Fagundes	Geógrafa	Geoprocessamento,Diagnóstico e Base de Dados	
Osmar Wohl Coelho	Geólogo	Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas/ estudos geológicos	
Marcel Herlinger	Técnico em estradas	Elaboração de peças gráficas/ quantitativos	
Karina Kuhn Gonçalves	Bióloga	Recuperação Ambiental e Controle de erosão	CRBIO 25.352-3

EMPRESA COHIDRO

Quadro 24 - Equipe técnica Cohidro Consultoria,Estudos e Projetos

Profissional	Formação	Função	CREA
Wellington Coimbra Lou	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RJ 22414
José Augusto Jordão Castro	Engenheiro Civil	Engenheiro Civil	RJ36518
Luiz Borges Costa	Engenheiro Civil	Levantamentos topobatimétricos/ estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ apresentações públicas/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas/ Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas / memorial descritivo	RJ 28001

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original, a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88655

Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1936271-05978

136

000136

Todas as atividades foram executadas em conjunto pelas empresas que constituem o CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO GRAVATAÍ.Os serviços contratados foram prestados dentro das Normas Especificas, Legislação Federal, Estadual e Municipal vigentes e dos Termos Contratuais firmados com a METROPLAN, não havendo nada que desabone os serviços prestados pelo CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO GRAVATAÍ.

Porto Alegre,17 de dezembro de 2018.

PEDRO BISCH NETO

Diretor Superintendente

CPF nº 176.117.840-72 - ID: 1601334

Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN)

Registro de
Nº 87300
Atestado Técnico

Pedro Bisch Neto
Diretor Superintendente
METROPLAN

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que devolvo.
fe.0456.01.1900004.88456
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$6,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938271-05978
136

000196

BRANCO

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733851

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LUCIANO BEZERRA DA SILVA**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional LUCIANO BEZERRA DA SILVA
Registro: RS055454 RNP: 2202539492
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

1 / 5 ----------

Número de ART: 8737739 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 09/09/2016 Baixada em: 07/07/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA
Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002
Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.161.554,33 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:
Observação:
Endereço da obra/Serviço: BACIA DO RIO GRAVATAÍ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: GRAVATAÍ UF: RS CEP: 0
Data de Início: 16/06/2015 Conclusão efetiva: 07/07/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS E PROJETOS P/ MINIMIZAÇÃO DO EFEITO		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	DE CHEIAS E ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ		
2 - LEVANTAMENTO	AEROFOTOGRAMETRIA		
3 - LEVANTAMENTO	BATIMETRIA EM RIOS E CANAIS		
4 - ESTUDO	RIOS E CANAIS - PROPAGAÇÃO DE CHEIAS		
5 - ESTUDO	RIOS E CANAIS - DRENAGEM		
6 - ESTUDO	HIDROLOGIA - ZONEAMENTO DE ÁREAS INUNDÁVEIS		
7 - ESTUDO	BALANÇO HÍDRICO		
8 - ESTUDO	RECURSOS HÍDRICOS		
9 - ESTUDO	HIDROLOGIA - CONTROLE DE ENCHENTES		
10 - ESTUDO	HIDRÁULICA - RIOS		
11 - ESTUDO	HIDRÁULICA - CANAIS		
12 - ESTUDO	CARTOGRAFIA		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:
OBJETO DO CONTRATO N° 004/2015: ESTUDOS DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DE CHEIAS E ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ. SERVIÇOS PRESTADOS SOB FORMA DE CONSÓRCIO, COMPOSIÇÃO:
CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO GRAVATAÍ:
COHIDRO CONSULTORIA ESTUDOS E PROJETOS LTDA, 50% - LÍDER R$ 2.323.108,65
ENCOP ENGENHARIA LTDA, 25% R$ 1.161.554,33
MJ ENGENHARIA LTDA, 25% R$ 1.161.554,33
PARTICIPAÇÃO DO PROFISSIONAL: COORDENADOR GERAL DOS TRABALHOS
A BACIA DO RIO GRAVATAÍ COMPREENDE OS SEGUINTES MUNICÍPIOS:
ALVORADA, CACHOEIRINHA, CANOAS, GLORINHA, GRAVATAÍ, PORTO ALEGRE, SANTO ANTONIO DA PATRULHA, TAQUARA VIAMÃO

2 / 5 ----------

Número de ART: 8618601 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 21/06/2016 Baixada em: 07/07/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733851

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$1.161.554,33 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA DO RIO GRAVATAÍ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: GRAVATAÍ UF: RS CEP: 0

Data de Início: 10/06/2016 Conclusão efetiva: 07/07/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	BACIAS HIDRÁULICAS E/OU HIDROGRÁFICAS		
1 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE AO 1° TERMO ADITIVO CONTRATUAL		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

3 / 5 ----------

Número de ART: 9205963 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 31/07/2017 Baixada em: 07/07/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$1.161.554,33 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA DO RIO GRAVATAÍ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: GRAVATAÍ UF: RS CEP: 0

Data de Início: 16/06/2017 Conclusão efetiva: 07/07/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	BACIAS HIDRÁULICAS E/OU HIDROGRÁFICAS		
1 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE A 2° TERMO ADITIVO CONTRATUAL		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO N° 004/2015: ESTUDOS DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DE CHEIAS E ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ
SERVIÇOS PRESTADOS SOB A FORMA DE CONSÓRCIO, COMPOSIÇÃO:
CONSÓRCIO METROPLAN RIO GRAVATAÍ:
COHIDRO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA, 50% - LÍDER R$ 2.323.108,65
MJ ENGENHARIA LTDA, 25% - R$ 1.161.554,33
ENCOP ENGENHARIA LTDA, 25% - R$ 1.161.554,33
VALOR TOTAL DO CONTRATO: R$ 4.646.217,31
PARTICIPAÇÃO DO PROFISSIONAL: COORDENADOR GERAL DOS TRABALHOS
A BACIA DO GRAVATAÍ COMPREENDE OS SEGUINTESMUNICÍPIOS:
Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Glorinha, Gravataí, Porto Aelgre, Santo Antonio da Patrulha, Taquara, Viamão
ART REFERENTE AO 2° ADITIVO SOMENTE PRAZO, DE 16/06/2017 A 23/12/2017.

000199

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733851

ATIVIDADE CONCLUÍDA

4 / 5 ----------

Número de ART: 9462048 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 09/01/2018 Baixada em: 07/07/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.161.554,33 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA DO RIO GRAVATAÍ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: GRAVATAÍ UF: RS CEP: 0

Data de Início: 24/12/2017 Conclusão efetiva: 07/07/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	BACIAS HIDRÁULICAS E/OU HIDROGRÁFICAS		
1 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE AO 3° ADITIVO CONTRATUAL - PRAZO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

5 / 5 ----------

Número de ART: 10010987 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 08/01/2019 Baixada em: 07/07/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: AVENIDA BORGES DE MEDEIROS Nº: 1501
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90020020

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.161.554,33 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA DO RIO GRAVATAÍ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: GRAVATAÍ UF: RS CEP: 0

Data de Início: 24/03/2018 Conclusão efetiva: 07/07/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	BACIAS HIDRÁULICAS E/OU HIDROGRÁFICAS		
1 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE AO 4° ADITIVO CONTRATUAL - PRAZO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2019007959 , está registrado com as CAT's número(s) :

1733846 1733847 1733851

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 87278 a 87300 o atestado contendo 23 folha(s) , expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

000200

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733851

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Certidão de Acervo Técnico nº 1733851

16 de Janeiro de 2019 Hora: 17:11:36

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Acesso Rápido - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS (caminho atualizado em janeiro de 2020). Informe o nº desta CAT para abertura do documento no formato PDF.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000201

3.3.3. Atestado 3

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
SEPN 505 Bloco B Ed. Marie Prendi Cruz – Asa Norte
70.730-542 – Brasília/DF
www.mma.gov.br

ATESTADO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE CONSULTORIA

O MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE por meio da SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO, CNPJ Nº 37.115.375/0003-79, com sede na SEPN 505 – Bloco B – Edifício Marie Prendi Cruz – 1°Andar, CEP 70.730-542, Brasília-DF/Brasil, atesta, para os devidos fins, que a **ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA.**, com Escritório Técnico na Rua Baronesa do Gravataí nº 137 conj. 406, em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o Nº 02.563.448/0001-49, realizou, de forma satisfatória, o serviço de consultoria referente à **"ELABORAÇÃO DA CARTA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO PARANÁ"**, com o objetivo geral do contrato sendo: a contratação de uma empresa para a execução de consultoria especializada em recursos hídricos, especialmente os subterrâneos, com vistas à elaboração da "Carta das Águas Subterrâneas do Estado do Paraná", em ambiente de Sistema de Informações Geográficas - SIG, acompanhada de um texto explicativo.

Os principais dados e informações que permitem caracterizar o referido contrato de prestação de serviços de consultoria são os seguintes:

- Licitação: SDP 01/2014
- Processo de Licitação: 02000.002245/2013-20
- Identificação do Contrato: Contrato N°01/2014 – SRHU/MMA
- Data de Assinatura do Contrato: 09/06/2014
- Ordem de Início dos Serviços: 03/07/2014
- Prazo de Execução dos Serviços: 10 meses + 5 meses de aditivo;
- Data prevista para conclusão: 30/04/2015 (original)
- Data prevista para conclusão considerando aditivo de prazo - 30/09/2015
- Dotação Orçamentária/Fonte dos Recursos: Acordo de Empréstimo N° 8074 – BR

1) Equipe Técnica

Registro de
Nº 66652
Atestado Técnico

Segue a relação da Equipe Técnica responsável pela elaboração do estudo:

Nome	Formação	Registro	Atividade Anotada	Período
André Luiz Bonacin Silva	Geólogo	5060931217-SP	Coordenador Geral	03/07/2014 a 30/09/2015

000203

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25930 a 25934
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944597-05898 189

Leick José de Souza Beltrame	Geólogo	RS056737	Responsável Técnico	03/07/2014 a 30/09/2015
Antônio Sílvio Jornada Krebs	Geólogo	RS006070	Especialista de Hidrogeologia	03/07/2014 a 30/09/2015
Eliseu José Weber	Eng. Agrônomo	RS081501	Especialista em SIG	03/07/2014 a 30/09/2015
Juliana de Resende Fabião	Geóloga	RS093639	Geociências – Sênior-Meio Ambiente	03/07/2014 a 30/09/2015
Oscar Eduardo Patrón Guillermo	Eng. Agrônomo	RS112673	Profissional Júnior – Banco de Dados	03/07/2014 a 30/09/2015
Carla Melo	Geógrafa	RS160401	Profissional Júnior – Banco de Dados	03/07/2014 a 30/09/2015
Isaac Queiroz	Geólogo	BA24450	Profissional Júnior – Geociências	03/07/2014 a 30/09/2015
Jéssica Rosa	Técnica em Hidrologia	CPF 847.188.540-91	Auxiliar Administrativo	03/07/2014 a 30/09/2015
Elisa Kich	Engenheira Ambiental	RS211253	Equipe Técnica	08/07/2015 a 30/09/2015
Raíza Schuster	Engenheira Ambiental	RS211253	Equipe Técnica	11/05/2015 a 30/09/2015
Camila de Vasconcelos Muller Athayde	Geóloga	PR-79467/D	Equipe Técnica	03/07/2014 a 30/09/2015

2) Localização e Abrangência

A região de interesse da Carta das Águas Subterrâneas é aquela abrangida pelo território paranaense cuja área é de 199.852,46 km², que possui fronteira com os estados de Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, São Paulo e os países vizinhos Argentina e Paraguai.

Registro de
Nº 66653
Atestado Técnico

3) Objetivos do Trabalho

A elaboração da Carta das Águas Subterrâneas do Paraná reflete a intenção do Governo Federal em buscar a melhor articulação e coordenação de ações no setor água. Esse trabalho visou criar um ambiente integrador no qual seja possível aumentar a capacidade institucional e de planejamento do setor, de maneira a contribuir para a implementação mais harmônica de políticas e investimentos públicos que têm na água seu elemento principal.

Já existiam no estado levantamentos com dados e informações sobre poços e os principais sistemas aquíferos ali presentes. No entanto, não havia uma publicação

que apresentasse, de forma sistemática e em meio digital georreferenciado, os principais sistemas aquíferos existentes, suas características e usos potenciais. Sendo assim, a Carta teve o objetivo de suprir a falta desse material, servindo de subsídio para as instituições gestoras dos recursos hídricos.

4) Objetivos Específicos do Trabalho

Foram objetivos específicos deste trabalho:

- Levantamento, sistematização e interpretação de dados e informações bibliográficas, referentes à geologia, hidrogeologia, geomorfologia, solos, hidrologia, clima, uso e ocupação do solo no Estado do Paraná, entre outros temas que foram utilizados para a elaboração da Carta;
- Caracterização hidrogeológica, hidrodinâmica e hidroquímica dos principais sistemas aquíferos no Estado no Paraná;
- Elaboração de textos e mapas nas temáticas de qualidade das águas subterrâneas, vulnerabilidade natural de aquíferos, cargas poluidoras e risco à poluição das águas subterrâneas;
- Contextualização dos aquíferos e das águas subterrâneas paranaenses na temática de gerenciamento de recursos hídricos, e elenco de sugestões e recomendações visando a sua gestão integrada, uso e conservação;
- Desenvolvimento de um banco de dados em uma plataforma de SIG, utilizando software específico (ArcGIS), que possui modelo de banco de dados relacional, possibilitando o acesso, atualização e disponibilização de informações básicas sobre os recursos hídricos subterrâneos no Estado;
- Elaboração da Carta de Águas Subterrâneas, na escala 1:650.000, e respectivo texto explicativo;
- Execução de Curso de Capacitação Técnica sobre o conteúdo da Carta;
- Estar em consonância com as atividades e desenvolvimentos atuais do Águas Paraná, SRHU/MMA e CPRM no que tange às águas subterrâneas do Paraná.

5) Informações Gerais sobre o Projeto

Registro de
Nº 66654
Atestado Técnico

- Obtenção de dados
    - Contato com os órgãos públicos para elenco e obtenção de bases de dados e informações a serem utilizadas

000205

5° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25931 a 25932
Porto Alegre, 26 de Junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1944597-05898 189

- Sistematização dos dados e armazenamento em ambiente SGDB

- Análise do Território paranaense
  - Levantamento de informações com vistas à comparações e analogias
  - Descrição de elementos do território paranaense tais como relevo, hidrografia, clima, geologia, uso e ocupação do solo, unidades de conservação ambiental, unidades de gerenciamento de recursos hídricos e comitês de bacias.

- Caracterização dos principais sistemas aquíferos e sua produtividade (a partir de dados de 2.841 poços)
  - Informações sobre produtividade, potenciometria, transmissividade, condutividade hidráulica, coeficiente de armazenamento, vazão específica, compartimentação, unidades e estruturas geológicas associadas.
  - Elaboração de mapas pela metodologia CPRM para construção de mapas hidrogeológicos.
  - Principais sistemas aquíferos considerados: Embasamento cristalino (fraturado), Carst (fraturado/de condutos), aquíferos sedimentares, Serra Geral (fraturado), Guarani (intergranular), Caiuá (intergranular), Guabirotuba (intergranular).

- Gestão das águas subterrâneas e principais usos
  - Avaliação do uso de águas subterrâneas no estado (para 21.130 poços)
  - As águas subterrâneas no contexto da gestão dos recursos hídricos no Estado do Paraná

- Caracterização da qualidade das águas subterrâneas, da vulnerabilidade natural à poluição dos aquíferos e informações sobre cargas poluidoras
  - Caracterização hidroquímica da qualidade das águas subterrâneas (para 697 poços)
  - Elementos da vulnerabilidade natural, avaliações do uso e ocupação do solo, cargas poluidoras e risco à poluição dos aquíferos.

- Versão final da carta das águas subterrâneas
  - Carta na escala 1:650.000 com um texto explicativo
  - SIG com banco de dados relacional
  - Proposta de gestão para o uso e conservação das águas subterrâneas

Registro de
Nº 66655
Atestado Técnico

- Transferência de conhecimento, comunicação e capacitação

- Realização de um curso de capacitação a um grupo de técnicos que atuam com gestão e gerenciamento de recursos hídricos no estado.

6) Principais Produtos

Relatório Parcial 1 (R1) - Análise da Obtenção de Dados: contempla a descrição dos tipos de dados já disponíveis ou em obtenção, comentários iniciais sobre a qualidade e/ou precisão da informação, dificuldades de acesso e obtenção etc. Constou ainda, uma estatística básica preliminar dos dados de poços das bases disponibilizadas.

Relatório Parcial 2 (R2) - Análise do Território Paranaense: textos concisos sobre as principais características de relevo/geomorfologia, hidrografia, clima, geologia, pedologia, uso e ocupação do solo e unidades de conservação ambiental. Conteve também a apresentação das unidades de gerenciamento de recursos hídricos paranaenses e seus respectivos comitês de bacia – CBHs.

Relatório Parcial 3 (R3) - Caracterização dos Sistemas Aquíferos e Gestão das Águas Subterrâneas: principais unidades aquíferas paranaenses e suas características: localização, geometria e extensão; síntese bibliográfica (texto conciso, auxiliado por gráficos, tabelas e mapas); características hidráulicas e potencialidade. As informações referentes à caracterização dos sistemas aquíferos e produtividades foram fornecidas pela CPRM e integraram o Relatório, sendo complementadas com pesquisa bibliográfica (teses, dissertações, artigos em eventos e periódicos etc.). Também foi abordada a gestão das águas subterrâneas e a implementação dos instrumentos gestão no estado, em especial, a outorga. Priorizou-se o tratamento dos dados de usos da água subterrânea por sistema aquífero e unidades de gerenciamento de recursos hídricos.

Durante a execução das atividades do produto R3, foi efetuado trabalho de campo.

Relatório Parcial 4 (R4) - Caracterização da Qualidade das Águas Subterrâneas, Vulnerabilidade Natural e Risco à Poluição: caracterização hidroquímica dos sistemas aquíferos, elementos de vulnerabilidade natural, cargas poluidoras, risco à poluição de cada sistema aquífero. Também foram abordados os temas de proteção e restrição ao uso das águas subterrâneas. Os mapas representaram as variações de qualidade e quimismo das águas subterrâneas, bem como a vulnerabilidade dos aquíferos.

Relatório Final (RF) - Carta das Águas Subterrâneas do Estado do Paraná - consolidação sintética dos relatórios parciais (R1 a R4), através de Nota explicativa e apresentação da Carta das Águas Subterrâneas, na escala 1:650.000, que por sua vez contem um mapa principal de temática hidrogeológica, além de um conjunto de pequenos mapas temáticos associados, entre os principais temas abordados no trabalho. Também integra este relatório o banco de dados final em SIG, que

Registro de
Nº 66656
Atestado Técnico

000207

contempla o banco de dados relacional Geodatabase, dicionário, arquivos externos, mapas e metadados. Publicação oficial da Carta das Águas Subterrâneas do Paraná, em formato impresso.

Durante a execução das atividades do produto RF, foi realizado um Curso de Capacitação com 16 horas, versando sobre todo o conteúdo do trabalho, realizado na Cidade de Curitiba, nos dias 27 e 28/08/2015.

Brasília, 14 de janeiro de 2016.

Roseli dos Santos Souza
Analista Ambiental
Matr:1508371

Antônio Alberto Ferreira da Silva
Coordenador do Programa Interáguas – Substituto

Adriana Lustosa da Costa
Diretora de Recursos Hídricos - Substituta

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25929 a 25930
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,60 -
1944597-05898 189

Registro de
Nº 66657
Atestado Técnico

000208

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1536284

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LEICK JOSE DE SOUZA BELTRAME**
referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional LEICK JOSE DE SOUZA BELTRAME
Registro: RS056737 RNP: 2209527791
Título Profissional: GEÓLOGO

1 / 2 ----------

Número de ART: 8395407 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 22/01/2016 Baixada em: 30/09/2015
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA

Contratante: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SRHU CPF/CNPJ: 37115375000379
Rua: INDETERMINADO SEPN 505 - BLOCO B Nº: 0
Complemento: SALA 101-A Bairro: SUPERQUADRA NORTE 305
Cidade: BRASILIA UF: DF CEP: 70730542

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 969.724,27 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: ESTADO DO PARANÁ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 0

Data de Início: 03/07/2014 Conclusão efetiva: 30/09/2015 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SRHU CPF/CNPJ: 37115375000379

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1 - CONSULTORIA	RESPONSÁVEL TÉCNICO DA PJ DENTRO DAS ATRIBUIÇÕES	0,00	Ind.
2 - CONSULTORIA	CARTOGRAFIA	0,00	Ind.
3 - CONSULTORIA	CONTROLE AMBIENTAL - ÁGUA SUBTERRÂNEA/SOLO	0,00	Ind.
4 - CONSULTORIA	GEOPROCESSAMENTO	0,00	Ind.
5 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - CONTAMINAÇÃO DE AQÜÍFEROS	0,00	Ind.
6 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - HIDRODINÂMICA DE AQÜÍFEROS	0,00	Ind.
7 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - HIDROGEOQUÍMICA DE AQÜÍFEROS	0,00	Ind.
8 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - HIDROQUÍMICA DE AQÜÍFEROS	0,00	Ind.
9 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - OUTROS	0,00	Ind.
10 - CONSULTORIA	IMPACTO AMBIENTAL - ÁGUA SUBTERRÂNEA/SOLO	0,00	Ind.
11 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - ZONAS DE PROTEÇÃO DE POÇOS	0,00	Ind.
12 - CONSULTORIA	MAPEAMENTO HIDROGEOLÓGICO	0,00	Ind.
13 - CONSULTORIA	SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS - SIG	0,00	Ind.

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Serviço de Consultoria para Elaboração da Carta das Águas Subterrâneas do Parná, através da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente (SRHU/MMA - Brasília-DF) acompanhado também pelo Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANÁ - Curitiba-PR) e Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (CPRM - Curitiba/PR). O termo de referência do trabalho está na seção n.7 do Edital SD N. 01/2014 - SELEÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DA CARTA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS/ INTERAGUAS, de 18/02/2014. Elaboração de 5 relatórios técnicos parciais e da Carta-produto final, cuja escala de apresentação é de 1:650.000. Apresentação de um banco de dados em formato GDB com todas as informações cartográficas de confecção do projeto em ambiente SIG. A Carta abrange todo o estado do Paraná (199.852,46 km²) incluindo os aquíferos Caiuá, Serra Geral, Guarani, Rio Bonito/Itararé, Furnas, Guabirotuba, Carste, Cristalino, Litirâneo e Embasamento Cristalino. Análises de dados hidroquímicos, hidrogeoquímicos e hidrodinâmicos, confecção de mapas com a interpolação e espacialização desses dados. Uso de bases cartográficas prontas de instituições como CPRM (mapa geológico), MINEROPAR (mapa geomorfológico), IBGE (mapas de limites dos estados), ITCG (mapa de uso do solo) Criação de mapas de vulnerabilidade, potenciais fontes de poluição e perigo de contaminação de

000209

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1536284

ATIVIDADE CONCLUÍDA

aquíferos. Todos eles a partir da busca, interpretação, interpolação e espacialização de dados secundários de instituições como AGUASPARANÁ , SANEPAR, IAP, MINEROAPAR, SEMA, etc.
Realização de treinamento para transferências de conhecimento aos membros das instituições, técnicos que atuam com a gestão e gerenciamento de recursos hídricos no Estado. Apresentação do banco de dados GDB em ambiente SIG. O curso deve durar dois dias e ser ministrado para 30 participantes.
2 / 2 ----------

Número de ART: 8395451 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 22/01/2016 Baixada em: 30/09/2015
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA

Contratante: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SRHU CPF/CNPJ: 37115375000379
Rua: INDETERMINADO SEPN 505 - BLOCO B Nº: 0
Complemento: SALA 101-A Bairro: SUPERQUADRA NORTE 305
Cidade: BRASILIA UF: DF CEP: 70730542

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 969.724,27 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: ESTADO DO PARANÁ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 0

Data de Início: 30/04/2015 Conclusão efetiva: 30/09/2015 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SRHU CPF/CNPJ: 37115375000379

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1 - CONSULTORIA	RESPONSÁVEL TÉCNICO DA PJ DENTRO DAS ATRIBUIÇÕES	0,00	Ind.
2 - CONSULTORIA	CARTOGRAFIA	0,00	Ind.
3 - CONSULTORIA	CONTROLE AMBIENTAL - ÁGUA SUBTERRÂNEA/SOLO	0,00	Ind.
4 - CONSULTORIA	GEOPROCESSAMENTO	0,00	Ind.
5 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - CONTAMINAÇÃO DE AQÜÍFEROS	0,00	Ind.
6 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - HIDRODINÂMICA DE AQÜÍFEROS	0,00	Ind.
7 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - HIDROGEOQUÍMICA DE AQÜÍFEROS	0,00	Ind.
8 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - HIDROQUÍMICA DE AQÜÍFEROS	0,00	Ind.
9 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - OUTROS	0,00	Ind.
10 - CONSULTORIA	IMPACTO AMBIENTAL - ÁGUA SUBTERRÂNEA/SOLO	0,00	Ind.
11 - CONSULTORIA	HIDROGEOLOGIA - ZONAS DE PROTEÇÃO DE POÇOS	0,00	Ind.
12 - CONSULTORIA	MAPEAMENTO HIDROGEOLÓGICO	0,00	Ind.
13 - CONSULTORIA	SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS - SIG	0,00	Ind.

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Serviço de Consultoria para Elaboração da Carta das Águas Subterrâneas do Parná, através da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente (SRHU/MMA - Brasília-DF) acompanhado também pelo Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANÁ - Curitiba-PR) e Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (CPRM - Curitiba/PR). O termo de referência do trabalho está na seção n.7 do Edital SD N. 01/2014 - SELEÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DA CARTA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS/ INTERAGUAS, de 18/02/2014. Elaboração de 5 relatórios técnicos parciais e da Carta-produto final, cuja escala de apresentação é de 1:650.000 e além da carta em si, será apresentado um banco de dados em formato GDB com todas as informações cartográficas de confecção do projeto em ambiente SIG.
A Carta abrange todo o estado do Paraná (199.852,46 km²) incluindo os aquíferos Caiuá, Serra Geral, Guarani, Rio Bonito/Itararé, Furnas, Guabirotuba, Carste, Cristalino, Litirâneo e Embasamento Cristalino.
Análises de dados hidroquímicos, hidrogeoquímicos e hidrodinâmicos, confecção de mapas com a interpolação e espacialização desses dados. Uso de bases cartográficas prontas de instituições como CPRM (mapa geológico), MINEROPAR (mapa geomorfológico), IBGE (mapas de limites dos estados), ITCG (mapa de uso do solo)
Criação de mapas de vulnerabilidade, potenciais fontes de poluição e perigo de contaminação de aquíferos. Todos eles a partir da busca, interpretação, interpolação e espacialização de dados secundários de instituições como AGUASPARANÁ , SANEPAR, IAP, MINEROAPAR, SEMA, etc.
Realização de treinamento para transferências de conhecimento aos membros das instituições, técnicos que atuam com a gestão e gerenciamento de recursos hídricos no Estado. Apresentação do banco de dados GDB em ambiente SIG. O curso deve durar dois dias e ser ministrado para 30 participantes.

000210

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1536284

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Data de vigência do termo aditivo: 30/04/2015 à 30/09/2015.

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2016022622 , está registrado com as CAT's número(s) :

1536284

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 66652 a 66657 o atestado contendo 6 folha(s) , expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1536284 / 2016

25 de Janeiro de 2016 Hora: 12 : 45 : 4

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Profissional – Conferência de Autenticidade da CAT.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000211

3.3.4. Atestado 4

GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE

GOVERNO DO ESTADO DO SERGIPE

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E SUSTENTABILIDADE – SEDURBS

ATESTADO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE CONSULTORIA

O GOVERNO DO ESTADO DO SERGIPE, através da SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E SUSTENTABILIDADE - SEDURBS, CNPJ Nº 13.128.798/0026-51, com sede na Rua Vila Cristina, 1051 – Bairro 13 de Julho - Aracaju/SE – CEP: 49020-150, atesta, para os devidos fins, que o Consórcio Técnico Água e Solo/Engeplus firmado entre as empresas **Água e Solo Estudos e Projetos LTDA.**, com Escritório Técnico na Rua Baronesa do Gravataí nº 137 conj. 406, em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o Nº 02.563.448/0001-49 e **Engeplus Engenharia e Consultoria LTDA.**, com Escritório Técnico na Av. França, nº 817, em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o Nº 90.333.790/0001-10, executou, de forma satisfatória, as atividades, estudos e planejamento referentes ao **"Serviço de Consultoria para o Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe, no Estado do Sergipe"**. Os principais dados e informações que permitem caracterizar o referido contrato de prestação de serviços de consultoria são os seguintes:

- Processo de Licitação: 032.000.01515/2016-9;
- Contratante: SEMARH, posteriormente, SEDURBS conforme Lei Estadual nº 8.496, de 28 de dezembro de 2018;
- Contrato nº: 17/2017;
- Projeto Programa Água de Sergipe – nº 112074;
- Objeto do Contrato: Serviço de Consultoria para o Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe, no Estado do Sergipe;
- Data de Assinatura do Contrato: 10/08/2017;
- Ordem de Serviço: 11/08/2017;
- Prazo de Execução dos Serviços: 12 (doze) meses;
- Data de Assinatura do Primeiro Aditivo: 10/08/2018, 60 dias;
- Data de Assinatura do Segundo Aditivo: 24/09/2018, 118 dias;
- Data da conclusão: 20/01/2019;
- Participação das empresas: 90% Água e Solo Estudos e Projetos LTDA e 10% Engeplus Engenharia e Consultoria LTDA.

Registro de Atestado Técnico 91388

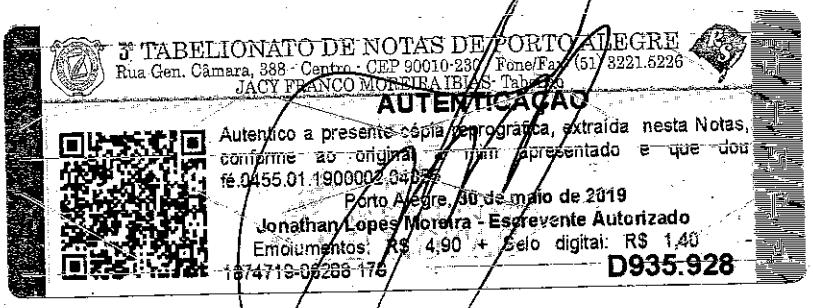
1) Área de Estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe está localizada na região nordeste do estado de Sergipe e possui uma área de 3.753,81 km², envolvendo minimamente o estado da Bahia e majoritariamente o estado de Sergipe, com uma área de 3.693,87 km², equivalentes a 16,79% do território estadual. Situa-se no quadrante de coordenadas geográficas com latitudes 10°08'00" e 11°04'00" S, e longitudes 36°50'00" e 37°50'00" W. A Bacia abrange vinte e seis (26) municípios, sendo que oito estão totalmente inseridos dentro de seus limites: Laranjeiras, Malhador, Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora do Socorro, Riachuelo, Santa Rosa de Lima e São Miguel do Aleixo, enquanto dezoito (18) estão inseridos parcialmente: Aracaju, Areia Branca, Barra dos Coqueiros, Carira, Divina Pastora, Feira Nova, Frei Paulo, Graccho Cardoso, Itabaiana, Itaporanga d'Ajuda, Maruim, Nossa Senhora da Glória, Nossa Senhora das Dores, Ribeirópolis, Rosário do Catete, Santo Amaro das Brotas, São Cristóvão e Siriri. A população residente no território da Bacia Hidrográfica compreende 1.213.718 habitantes.

2) Conteúdo do Processo de Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe

O Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe foi estruturado em seis fases, desenvolvidas com grande participação social e acompanhamento do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe (CBH-Sergipe), assim como dos técnicos da Secretaria de Estado e do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), a qual foi posteriormente extinta e teve suas funções atribuídas à SEDURBS.

000213



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original que me foi apresentado e que dou fé.0455.01.1900002.04035

Porto Alegre, 30 de maio de 2019

Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$ 4,90 + Selo digital: R$ 1,40

1874719-06288-176

D935.928

Recebido de 91389 Protocolo Técnico

FASE I – CAPACITAÇÃO: envolveu a capacitação dos integrantes do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH) e os membros do CBHSergipe, abordando os temas: Legislação dos recursos hídricos, Enquadramento dos Corpos d'Água e Processo para Efetivação do Enquadramento, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e Resolução CNRH nº 91/2008, considerando a interface com o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Sergipe e legislação municipal quando existente.

FASE II – DIAGNÓSTICO: compreendeu o desenvolvimento de atividades que subsidiaram a elaboração do Enquadramento, tais como: avaliação das potencialidades dos recursos hídricos associadas às demandas atuais para usos múltiplos, levantamento das potenciais fontes de poluição, mapeamento de áreas vulneráveis aos efeitos da poluição, contaminação, conflitos de uso da água e erosão, entre outros, análise das condições da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, identificação de áreas reguladas por legislação específica, caracterização socioeconômica da bacia, análise econômica e financeira da capacidade de investimento em gestão de recursos hídricos e desenvolvimento do processo de mobilização social, além de estudos demográficos e antropológicos.

FASE III – PROGNÓSTICO: consistiu na elaboração de cenários futuros, de natureza quali-quantitativa, através de técnicas de modelagem, considerando horizontes de curto (5 anos), médio (10 anos) e longo prazos (15 anos). A cenarização das projeções futuras da Bacia sinaliza os conflitos atuais e futuros entre oferta e demandas quali-quantitativas de água, orientando a proposição das alternativas de enquadramento e suas respectivas metas, conforme legislação pertinente.

FASE IV – PROPOSTAS DE ALTERNATIVAS DE ENQUADRAMENTO E SUAS RESPECTIVAS METAS: a proposição das alternativas de enquadramento foi estabelecida em conformidade com os usos preponderantes, a condição atual dos recursos hídricos e os usos desejados no futuro, determinados através de manifestações da sociedade. As propostas de alternativas de enquadramento também foram subsidiadas pelos estudos realizados nas etapas de diagnóstico e prognóstico, além de considerarem um conjunto de parâmetros de qualidade da água e as vazões de referência.

FASE V – ANÁLISE E DELIBERAÇÃO DO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SERGIPE: o CBHSergipe, em reunião ordinária ocorrida na cidade de Aracaju, com a participação do Consórcio Técnico Água e Solo/Engeplus, analisou as propostas de enquadramento das águas superficiais e subterrâneas. Em seguida, procedeu com a seleção de uma das alternativas apresentadas, considerando as adaptações necessárias. A base para a definição das ações prioritárias de prevenção, controle e recuperação da qualidade das águas da bacia hidrográfica foi a proposta de enquadramento selecionada pelo CBHSergipe.

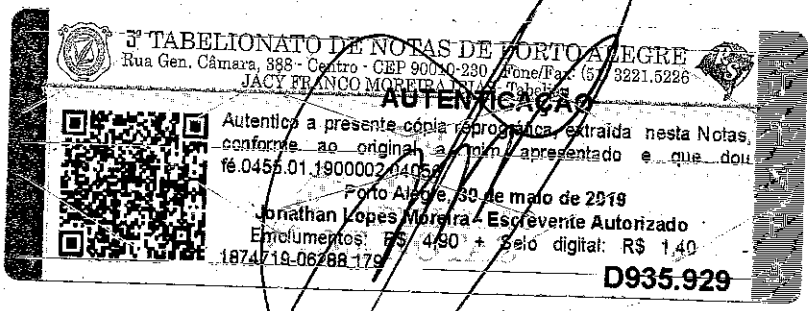
FASE VI – PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO: compreendeu as propostas de ações de gestão para alcançar o enquadramento pretendido, como expressão de objetivos e metas articulados ao correspondente Plano de Bacia Hidrográfica, contemplando os prazos de execução, os planos de investimentos e os instrumentos de compromisso, assim como todas as ações do poder público nos Municípios, no Estado de Sergipe e na União.

3) Resumo das Principais Atividades Desenvolvidas

Para elaboração dos estudos e condução do Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe foram executadas as atividades a seguir relacionadas:

a) Capacitação de Gestores

Curso de capacitação para nivelamento do conhecimento dos membros do CONERH e CBHSergipe acerca do processo de enquadramento. O conteúdo técnico abordado ao longo de dois dias de curso contemplou os seguintes tópicos principais: Legislação dos Recursos Hídricos, Enquadramento dos Corpos d'Água, Processos para Efetivação do Enquadramento e estudos de caso. As aulas permitiram aos técnicos e gestores compartilhar diversas informações que posteriormente complementaram os estudos realizados no processo de enquadramento.



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226
JACY FRANCO MOREIRA NETO - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.19000020405

Porto Alegre, 30 de maio de 2019
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,90 + Selo digital: R$ 1,40
1874719-06288-179

D935.929

91390

b) Elaboração do Plano de Mobilização e Comunicação Social

Realizado para estimular a participação dos diversos atores usuários da água e da sociedade na construção do Enquadramento. A atividade contemplou a definição da metodologia de trabalho empregada, escolha dos materiais de divulgação e de apoio, inclusive em mídia digital, estruturação do suporte técnico e operacional para a realização de reuniões e consultas públicas, chancelados pelo órgão gestor de recursos hídricos. Tal ação visou o atingimento do maior número de atores envolvidos no processo participativo para o desenvolvimento da gestão integrada de recursos hídricos.

c) Visita de Reconhecimento da Bacia Hidrográfica

Viagem de reconhecimento da bacia hidrográfica desenvolvida por equipe multidisciplinar, com enfoque nos principais usos das águas superficiais e subterrâneas, existência de conflitos de uso da água, conservação e preservação ambiental, além da identificação de locais para obtenção de informações complementares de qualidade das águas.

d) Coleta, Análise e Sistematização de Dados e Definição da Base Cartográfica

Pressupõe a coleta e a análise inicial dos dados, estudos e informações existentes, assim como a compilação, sistematização, classificação e análise dos dados obtidos, com o objetivo de destacar aqueles que serão utilizados nos estudos. Esta atividade se reveste de importância em face das características do trabalho que foi desenvolvido, no qual utilizaram-se diversos dados secundários, informações e experiências locais, além de estudos anteriores já desenvolvidos na área.

e) Análise dos Aspectos Institucionais e do Arcabouço Legal Referente à Gestão dos Recursos Hídricos

Para a elaboração e desenvolvimento dos estudos foi efetuada a análise dos aspectos institucionais e do arcabouço legal de âmbito federal, estadual e municipal de recursos hídricos, meio ambiente e saneamento ambiental, de modo a embasar e alinhar o planejamento dos usos da água na Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe.

f) Planos, Programas e Projetos de Desenvolvimento Setoriais e Multissetoriais existentes e previstos para a Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe

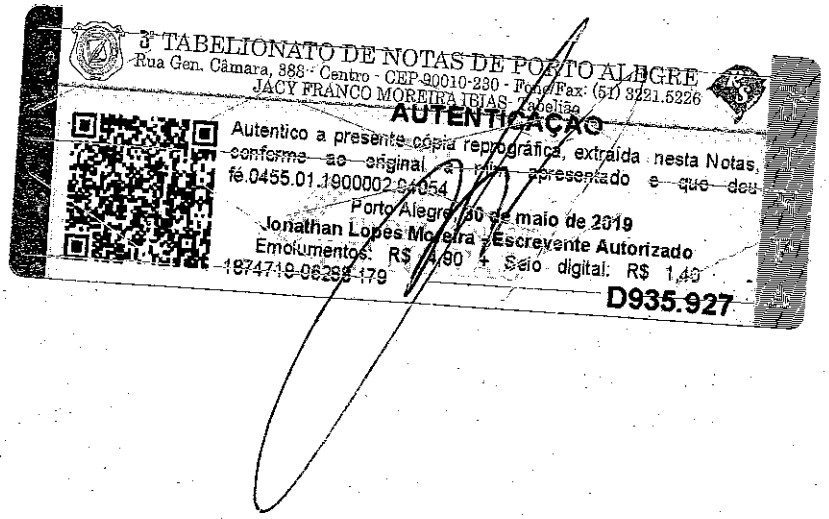
Levantamento e análise dos Planos, Programas, Ações, Projetos e Intervenções existentes na região onde está inserida a Bacia, realizado junto ao CBHSergipe e dos órgãos e instituições públicas e privadas que possam interferir nos aspectos quali-quantitativos dos recursos hídricos. Tal levantamento foi utilizado para subsidiar a definição do cenário tendencial, de modo a possibilitar a simulação das condições futuras através de modelagem da qualidade da água nos mananciais da Bacia.

g) Elaboração do Sistema de Informações Geográficas – SIG

Desenvolvimento de SIG, no âmbito do contrato, partindo do tratamento de informações descritivas e espaciais de diversas fontes, consistindo, estruturando e implantando-as com a utilização do *software* ArcGis, versão 10.3, da ESRI. Também foram reunidas informações espaciais provenientes dos meios físico e biótico, de dados censitários, de cadastros, urbano e rural, e outras fontes de dados como imagens de satélite e GPS. A partir desses dados, foram elaborados mapas base e mapas temáticos da bacia em estudo, para usos múltiplos.

h) Identificação dos Usos Múltiplos Atuais da Água

Levantamento dos Usos Múltiplos Atuais das Águas na Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe, de forma que quantificados e especializados contribuem para a análise da interferência que possuem na qualidade, quantidade e regime dos recursos hídricos na região de estudo.



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original que me foi apresentado e que dou fé.0455.01.1900002.04054

Porto Alegre, 30 de maio de 2019

Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$ 4,90 + Selo digital: R$ 1,40

1874719-06293-179

D935.927

Secretaria de Estado 91391 Técnico Executivo

i) Análise do Uso e Ocupação Atual do Solo

Avaliação dos aspectos relativos ao uso e ocupação do solo e sua interação com os recursos hídricos tanto superficiais quanto subterrâneos da bacia, verificando possíveis interferências dos diversos usos na qualidade, quantidade ou regime dos mananciais.

j) Identificação e Localização das Potenciais Fontes de Poluição

Para que se pudesse inferir a carga de poluição gerada a partir de indústrias, esgotamento sanitário, atividades agropecuárias entre outras.

k) Análise da Disponibilidade e Demanda das Águas Superficiais e Subterrâneas

Foi desenvolvida análise da disponibilidade e demanda das águas superficiais e subterrâneas contemplando inclusive a identificação das cargas poluidoras, a fim de identificar o nível de contaminação a que os mananciais estão sujeitos, considerando em especial a diluição dos contaminantes nas diferentes condições hidrológicas possíveis.

l) Caracterização das Águas Subterrâneas

Foi efetuada a caracterização das águas subterrâneas para verificar a qualidade das águas subterrâneas e posteriormente realizar a sua classificação, segundo os padrões da Resolução CONAMA nº 396/2008.

m) Análise Socioeconômica da Bacia

A análise socioeconômica da bacia avaliou os potenciais de desenvolvimento e geração de emprego e renda nos mais variados setores da economia, agricultura, pecuária, indústria e turístico. Impulsionado pelo crescimento populacional, também foram contemplados: aumento de moradias, equipamentos urbanos e estradas de acesso e escoamento de produção. Essa análise tem como propósito subsidiar tanto o diagnóstico como o prognóstico das demandas hídricas e das atividades com impacto sobre a qualidade das águas.

n) Realização de Campanhas de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais

Realização de duas campanhas de monitoramento da qualidade das águas superficiais em uma rede complementar à existente, totalizando 59 pontos de amostragem em cada campanha, uma em período de cheia e outra em período de estiagem, conforme procedimentos estabelecidos pela Resolução ANA nº 724/2011.

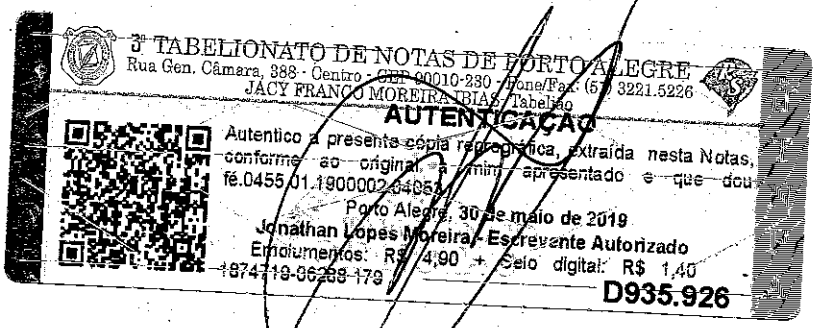
o) Realização de Campanhas de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas

Realização de duas campanhas de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas em uma rede sugerida para o processo de enquadramento, totalizando 24 pontos de amostragem em cada campanha, uma em período de cheia e outra em período de estiagem, conforme procedimentos estabelecidos pela Resolução ANA nº 724/2011.

p) Prospecção de Cenários Futuros para a Bacia Hidrográfica

Adoção de três cenários, contemplados no Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe: Cenário Tendencial, que prevê a manutenção das tendências atuais de evolução de demandas hídricas da bacia, com as intervenções propostas nos próximos 15 anos; Cenário Otimista, caracterizado por maior dinâmica econômica, avanços na agricultura e indústria, melhoria na implementação do Sistema e dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, além de melhorias nos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotamento sanitário; Cenário Pessimista, caracterizado por reduzido crescimento econômico, redução na agricultura e estagnação da indústria, enfraquecimento do Sistema de Recursos Hídricos e pouco avanço na implementação dos instrumentos de gestão, além de redução do investimento nos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotamento sanitário. Para todos os cenários foram desenvolvidos estudos de viabilidade técnica, econômica, financeira e ambiental.

000219


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226
JACY FRANCO MOREIRA DIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original, a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900002.04054
Porto Alegre, 30 de maio de 2019
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,90 + Selo digital: R$ 1,40
1874719-86298-179
D935.926

q) Prognóstico das Demandas Hídricas Superficiais

Realização das projeções populacionais e de crescimento das atividades econômicas de maior impacto aos recursos hídricos (indústria e agropecuária) para os cenários futuros considerados no prognóstico da bacia, e quantificação das demandas hídricas futuras nos cenários futuros para os horizontes de curto, médio e longo prazo, representados por 5 anos (2023), 10 anos (2028) e 15 anos (2033) a partir da situação atual.

r) Balanços Hídricos Quantitativos dos Cenários Atual e Futuros

Confronto das demandas de água e da sua disponibilidade na bacia no cenário atual e nos cenários futuros, com utilização do Modelo WARM-GIS. Os resultados são expressos através de índices de comprometimento hídrico em trechos de rio de interesse e de forma especializada em mapas.

s) Modelagem de Qualidade da Água (Balanços Hídricos Qualitativos dos Cenários Atual e Futuros)

Modelagem da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica por intermédio do Modelo WARM-GIS, considerando a situação da vazão de referência e as cargas poluidoras. Para a calibração do modelo foram utilizados os dados obtidos nos pontos de monitoramento da qualidade das águas.

t) Classificação dos Corpos d'Água Segundo Padrões da Resolução CONAMA nº 357/2005

Classificação da qualidade dos principais corpos d'água na situação de vazão de referência para o cenário atual, considerando também o resultado das campanhas de amostragem realizadas nos pontos de monitoramento. Os parâmetros básicos considerados foram: Coliformes Termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo, Oxigênio Dissolvido e demais parâmetros, tendo como base a Resolução CONAMA nº 357/2005.

u) Mobilização da Comunidade para Manifestação Sobre os Usos Futuros das Águas Superficiais na Bacia

Realização da Dinâmica de Mapas e aplicação de formulários para compreensão dos anseios da sociedade quanto aos usos múltiplos das águas superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe e explanação dos respectivos impactos socioeconômicos e ambientais.

v) Elaboração da Propostas de Alternativas de Enquadramento

Considerou a situação atual da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, a simulação da qualidade futura, os resultados do processo participativo e outros critérios técnicos em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/2005 e Resolução CNRH nº 91/2008.

w) Apresentação da Proposta de Enquadramento ao CBHSergipe

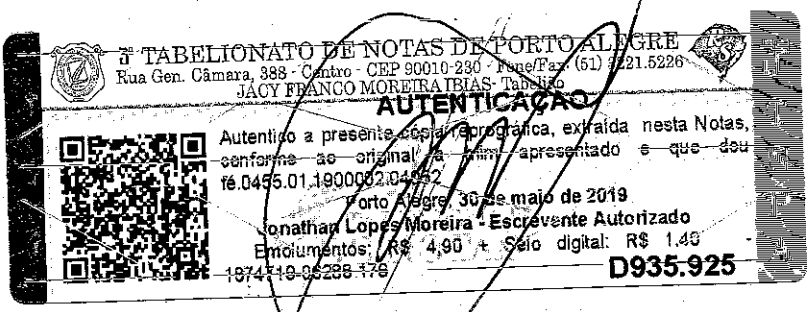
A proposta de enquadramento elaborada pelo Consórcio foi analisada pelo CBHSergipe e contempladas todas as sugestões/alterações, culminando com a sua aprovação.

x) Elaboração da Minuta da Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH/SE

A minuta da Resolução da proposta de enquadramento aprovada pelo CBHSergipe foi submetida ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH/SE), que a encaminhará para publicação no Diário Oficial do Estado de Sergipe – D.O.E.

y) Elaboração do Programa para Efetivação do Enquadramento

Definição do conjunto de intervenções vinculadas aos recursos hídricos, a serem implementadas na Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe, com vistas ao alcance do patamar desejado em termos de qualidade da água.
O Programa para Efetivação do Enquadramento foi estruturado em 6 (seis) subprogramas, conforme apresentado a seguir:


8º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original que me foi apresentado e que dou fé.0455.01.19000220442
Porto Alegre, 30 de maio de 2019
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,90 + Selo digital: R$ 1,40
1874719-05288178
D935925

Subprograma	Linha de Ação
1. Atos Autorizativos	Sistema de outorgas de lançamento de poluentes em meio hídrico superficial de Sergipe
	Outorga de lançamentos potencialmente poluentes das águas subterrâneas
	Licenças ambientais
2. Diretrizes para Usuários de Água	
3. Diretrizes aos Poderes Públicos	Apoio à elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico
	Controle da poluição das águas subterrâneas
	Sistemas de esgotamento sanitário
4. Monitoramento para Implementação do Enquadramento	Águas Superficiais
	Águas Subterrâneas
5. Educação Hidroambiental	Estruturação de uma rede de agentes sociais
	Promoção de eventos
	Criação de programas de estímulo a boas práticas agrícolas
6. Diretrizes para a atuação do CBHSergipe	Qualificação técnica-institucional do CBHSergipe
	Implementação de um sistema gerencial na bacia
	Publicização do CBHSergipe

4) Produtos Técnicos

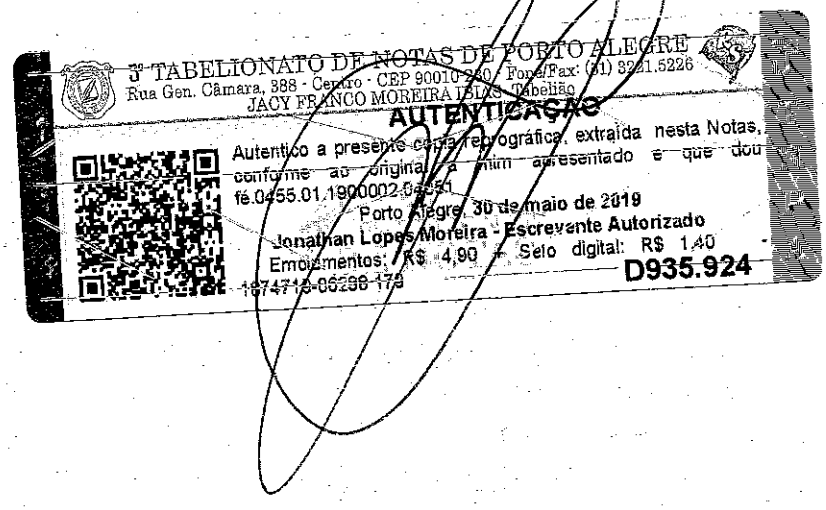
Os produtos do estudo são relacionados a seguir:

- Plano de Trabalho – PT;
- Relatório de Capacitação – RT1;
- Relatório de Diagnóstico: Campanha 1 – RT2;
- Relatório de Diagnóstico: Campanha 2 – RT3;
- Relatório de Prognóstico – RT4;
- Relatório das Propostas de Alternativas de Enquadramento e suas Respectivas Metas – RT5;
- Relatório de Análise e Deliberação do CBHSergipe – RT6;
- Relatório do Programa para Efetivação do Enquadramento – RT7.

Registro de Atestado Técnico 91393

5) Equipe Técnica Principal

Profissional	Qualificação	Registro	Função/Especialidade/Atividade	Período
Lawson Beltrame	Eng. Agrônomo, Msc. Hidrologia Aplicada	CREA/RS 010020	Coordenador Geral e Responsável Técnico. Campanhas de Monitoramento da Qualidade das Águas, Balanço Hídrico, Prognóstico, Simulações de Qualidade de Água, Enquadramento Águas Superficiais e Cenarização.	10/08/2017 – 20/01/2019
Antônio Eduardo Leão Lanna	Eng. Civil, Doutor em Engenharia Civil	CREA/RS 006673	Capacitação, Prognóstico e Cenarização.	10/08/2017 – 20/01/2019
Maria Lúcia Bernardes Coelho Silva	Engª. Química	CRQ 5ª região – 05300320	Campanhas de Monitoramento, Classificação dos Corpos d'Água.	10/08/2017 – 20/01/2019


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226
JACY FRANCO MOREIRA FILHO - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original que me foi apresentado e que dou fé.0455.01.1900002.04551
Porto Alegre, 30 de maio de 2019
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,90 + Selo digital: R$ 1,40
1674719-05296-173
D935.924

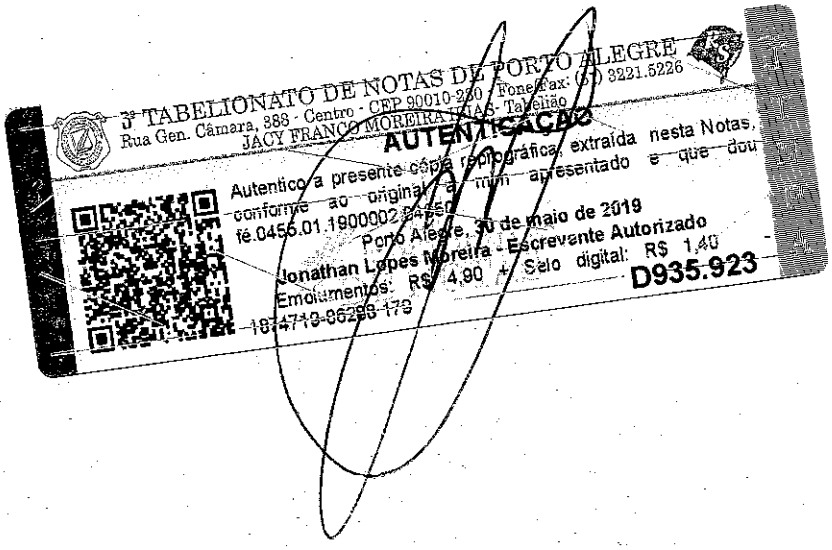
GOVERNO DO ESTADO DO SERGIPE

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E SUSTENTABILIDADE - SEDURBS

Profissional	Qualificação	Registro	Função/Especialidade/Atividade	Período
Elisa de Mello Kich	Engª. Ambiental, Msc. Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	CREA/RS 211253	Coordenação Adjunta, Campanhas de Monitoramento da Qualidade das Águas, Simulações Hidrológicas de Quantidade e Qualidade da Água, Enquadramento Águas Subterrâneas, Cenarização, Hidrogeologia e SIG.	10/08/2017 – 20/01/2019
Rafael Henrique Bloedow Kayser	Engª. Ambiental, Msc. Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	CREA/RS 187783	Balanço Hídrico, Simulações Hidrológicas de Quantidade e de Qualidade da Água.	10/08/2017 – 20/01/2019
Jana Alexandra Oliveira da Silva	Socióloga	-	Coordenação da Mobilização e Comunicação Social. Demografia.	10/08/2017 – 20/01/2019
Elis Gardenia dos Santos	Pedagoga	-	Mobilização e Comunicação Social. Demografia.	10/08/2017 – 20/01/2019
Luiz Fernando de Abreu Cybis	Eng. Civil, Doutor em Qualidade da Água	CREA/RS 039005	Coordenador Técnico. Capacitação, Campanhas de Monitoramento da Qualidade das Águas, Diagnóstico, Simulações Hidrológicas de Quantidade e Qualidade da Água, Cenarização, Enquadramento Águas Superficiais.	10/08/2017 – 20/01/2019
Bernardo Visnievski Zacouteguy	Auxiliar Técnico	CPF. 020.160.110-92	Diagnóstico, Classificação dos Corpos d'Água, Enquadramento Águas Superficiais e SIG.	10/08/2017 – 20/01/2019
Lucas Beltrame	Advogado	OAB 62.171	Aspectos jurídicos – Legislação Recursos Hídricos. Elaboração de Minuta da Resolução do Enquadramento.	10/08/2017 – 20/01/2019
Mateus Beltrame	Administrador	CRA/RS – 028948/O	Coordenador Administrativo.	10/08/2017 – 20/01/2019
Marcos Imério Leão	Geólogo, Mestre em Hidrogeologia	CREA/RS 009.694	Caracterização das Águas Subterrâneas, Campanhas de Monitoramento da Qualidade das Águas e Enquadramento Águas Subterrâneas.	10/08/2017 – 20/01/2019
Fernando Ronaldo F. Fagundes	Eng. Civil	CREA/RS 27.807	Estudos de Diagnóstico, Cenarização e Enquadramento	10/08/2017 – 20/01/2019

Registro de Atestado Técnico 91394

000225


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 / Fone/Fax: (51) 3221.5226
JACY FRANCO MOREIRA NETO - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original, a mim apresentado e que dou fé.0456.01.1900002 Página
Porto Alegre, 30 de maio de 2019
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,90 + Selo digital: R$ 1,40
1874719-86298-179
D935.923

GOVERNO DO ESTADO DO SERGIPE

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E SUSTENTABILIDADE - SEDURBS

Profissional	Qualificação	Registro	Função/Especialidade/Atividade	Período
Jairo F. Barth	Eng. Civil	CREA 35.400	Estudos de Diagnóstico, Balanços Hídricos, Enquadramento.	10/08/2017 – 20/01/2019

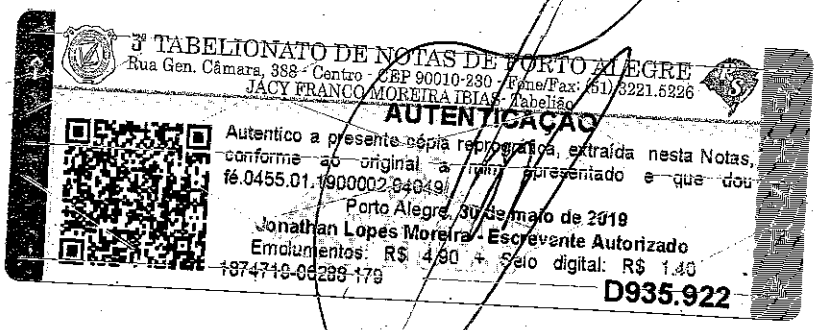
Os serviços foram prestados dentro dos prazos estabelecidos, de forma satisfatória, observando-se os padrões de qualidade e respeito ao meio ambiente, ressaltando-se ainda que não há nada que desabone a empresa até a presente data.

Olivier Ferreira das Chagas
Superintendente Especial de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente - SEDURBS
CPF 516.468.065-20

Registro de Atestado Técnico 91395

Ailton Francisco da Rocha
Superintendente de Recursos Hídricos - SEDURBS
CPF 155.354.955-49

Renilda Gomes de Souza
Fiscal do Contrato Nº 17/2017
CPF 235.032.115-00
CRQ 3ª Região 08200014



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900002.84049

Porto Alegre, 30 de maio de 2019

Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$ 4,90 + Selo digital: R$ 1,40

1874718-00288-179

D935.922

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1760960

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME** referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME
Registro: RS010020 RNP: 2206616645
Título Profissional: ENGENHEIRO AGRÔNOMO

1 / 3 ----------

Número de ART: 9622241 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 25/06/2018 Baixada em: 20/01/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA

Contratante: SEC. DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RH - SEMARH CPF/CNPJ: 13.128.798/0019-22
Rua: AVENIDA HERÁCLITO ROLLEMBERG Nº: 0
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Aracaju UF: SE CEP: 49030640

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$1.061.270,37 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: AVENIDA HERÁCLITO ROLLEMBERG Nº: 4444
Complemento: Bairro:
Cidade: ARACAJU UF: SE CEP: 49030640

Data de Início: 10/08/2017 Conclusão efetiva: 20/01/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: AMBIENTAL Código: MPOG:
Proprietário: SEC. DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RH - SEMARH CPF/CNPJ: 13.128.798/0019-22

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	HIDROLOGIA		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	QUALIDADE DA ÁGUA		
2 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	MEIO AMBIENTE		
3 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	CONSERVAÇÃO, USO E MANEJO DO SOLO		
4 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	MOBILIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL		
5 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS - SIG		
6 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	MAPEAMENTO TEMÁTICO		
7 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	SIMULAÇÕES HIDROLÓGICAS DE QUALI-QUANTI DA ÁGUA		
8 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	HIDROGEOLOGIA/ ÁGUAS SUBTERRÂNEAS		
9 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA		
10 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	DEMANDAS HIDRICAS		
11 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	CENÁRIOS E USOS DA ÁGUA/ CENARIZAÇÃO		
12 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	SEDIMENTOLOGIA		
13 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	SANEAMENTO		
14 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA/ DEMOGRAFIA/ CENÁRIOS		
15 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	CAPACITAÇÃO EM ENQUADRAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Contrato de Nº 17/2017
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS
OBJETO DO CONTRATO: SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA O ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SERGIPE, NO ESTADO DO SERGIPE.

2 / 3 ----------

Número de ART: 10206079 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 22/05/2019 Baixada em: 20/01/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA

000229

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1760960

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Contratante: SEC. DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RH - SEMARH CPF/CNPJ: 13.128.798/0019-22
Rua: AVENIDA HERÁCLITO ROLLEMBERG Nº: 0
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Aracaju UF: SE CEP: 49030640

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.061.270,37 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: AVENIDA HERÁCLITO ROLLEMBERG Nº: 4444
Complemento: Bairro:
Cidade: ARACAJU UF: SE CEP: 49030640

Data de Início: 10/08/2018 Conclusão efetiva: 20/01/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: AMBIENTAL Código: MPOG:
Proprietário: SEC. DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RH - SEMARH CPF/CNPJ: 13128798001922

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	CONFORME O 1° TERMO ADITIVO ASSINADO EM: 10.08.18 (60 DIAS)		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Contrato de N° 17/2017
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS
OBJETO DO CONTRATO: SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA O ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SERGIPE, NO ESTADO DO SERGIPE.
ART Referente ao 1° Termo Aditivo, com período de duração de 60 dias.
3 / 3 ----------

Número de ART: 10206207 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 22/05/2019 Baixada em: 20/01/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA

Contratante: SEC. DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RH - SEMARH CPF/CNPJ: 13.128.798/0019-22
Rua: AVENIDA HERÁCLITO ROLLEMBERG Nº: 0
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Aracaju UF: SE CEP: 49030640

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.061.270,37 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: AVENIDA HERÁCLITO ROLLEMBERG Nº: 4444
Complemento: Bairro:
Cidade: ARACAJU UF: SE CEP: 49030640

Data de Início: 24/09/2018 Conclusão efetiva: 20/01/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: AMBIENTAL Código: MPOG:
Proprietário: SEC. DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RH - SEMARH CPF/CNPJ: 13128798001922

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	CONFORME O 2° TERMO ADITIVO ASSINADO EM: 24.09.18 (118 DIAS)		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Contrato de N° 17/2017
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS
OBJETO DO CONTRATO: SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA O ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SERGIPE, NO ESTADO DO SERGIPE.
ART Referente ao 2° Termo Aditivo, com período de duração de 118 dias.

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2019029934 , está registrado com as CAT's número(s) :

1760960 1760961 1760962

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 91388 a 91395 o atestado contendo 8 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

000230

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1760960

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Certidão de Acervo Técnico nº 1760960

22 de Maio de 2019 Hora: 14 : 13 : 20

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Acesso Rápido - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS (caminho atualizado em janeiro de 2020). Informe o nº desta CAT para abertura do documento no formato PDF.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000231

3.3.5. Atestado 5

Processo N.° E-07/_____/2010
Data: _____ fls. _____
Rubrica _____

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA

ATESTADO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE CONSULTORIA

O Governo do Estado do Rio de Janeiro, através do Instituto Estadual do Ambiente – INEA, inscrito no CNPJ/MF sob o número 10.598.957/0001-35, com sede na Av. Venezuela, n° 110 – Saúde, Rio de Janeiro/RJ, atesta para os devidos fins que o Consórcio Macaé/Ostras, constituído das empresas Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda, com sede à Av. França, 817 em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o N° 90.333.790/0001-10, e ÁGUA & SOLO Estudos e Projetos S/S Ltda, com sede na Av. Bom Jardim, nº 768 Sala A, na Cidade de Ivoti, Estado do Rio Grande do Sul, inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 02.563.448/0001-49, executou, de forma satisfatória, o PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS - RH VIII.

1) Principais Dados que Identificam o Contrato

- Modalidade/Identificação da Licitação: Edital da Tomada de Preço nº. 03/2011-INEA;
- Processo Administrativo Nº: E-07/506.863/2010;
- Data da Licitação: 07 de julho de 2011;
- Identificação do Contrato Nº. 56/2011-INEA;
- Data da Assinatura do Contrato: 30 de novembro de 2011;
- Prazo de Vigência do Contrato: 18 meses a partir de 12/12/2011;
- Data da Autorização do Início dos Serviços: 15 de dezembro de 2011;
- Valor Inicial do Contrato: R$ 1.399.963,47;
- 1º Termo Aditivo INEA nº 40/2012 - Acréscimo de valor: R$ 28.457,33;
- 2º Termo Aditivo INEA nº 30/2013 - Prorrogação de prazo: 06 meses;
- 3º Termo Aditivo INEA nº 77/2013 – Prorrogação de prazo: 60 dias;
- 4º Termo Aditivo INEA nº 10/2014 – Prorrogação de prazo: 30 dias;
- Data Conclusão dos Serviços: 07/03/2014;
- Valor Total do Contrato: R$ 1.428.420,80;
- Origem dos Recursos: Convênio INEA - Petróleo Brasileiro S.A. e Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras

Registro de Atestado Técnico Nº 60312

000233

2) Área de Estudo

A área objeto deste Plano de Recursos Hídricos corresponde à Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RH VIII), uma das nove regiões hidrográficas em que se encontra dividido o Estado do Rio de Janeiro, para efeito de planejamento dos recursos hídricos (em maio de 2013, os limites das regiões hidrográficas foram alterados pela Resolução CERHI-RJ Nº 107 de 22 de maio de 2013).

Esta RH, formada pelas bacias hidrográficas dos rios Macaé, das Ostras, Imboacica e pequenos córregos e lagoas litorâneas, se encontra localizada na faixa costeira central-norte do Estado do Rio de Janeiro e abrange, totalmente, o município de Rio das Ostras (99,46% inserido da RH) e, parcialmente, os territórios de Macaé (97,66% inseridos), Nova Friburgo (35,83% inseridos), Casimiro de Abreu (24,08% inseridos), Conceição de Macabu (21,67% inseridos) e Carapebus (7,7% inseridos), totalizando uma área de 1.965 km². A população residente estimada é de 299.664 habitantes (Censo IBGE, 2010).

3) CONTEÚDO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS – PRH-MACAÉ/OSTRAS

O Plano de Bacia foi desenvolvido com intensa participação social e acompanhamento de técnicos do Inea e do Grupo de Acompanhamento Técnico – GTA, designado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras. O trabalho foi estruturado em nove etapas, a saber:

- Etapa 01: Atividades Preliminares e Consolidação do Plano de Trabalho;
- Etapa 02: Diagnóstico da Situação Atual da Região Hidrográfica;
- Etapa 03: Elaboração de Cenários Estratégicos de Planejamento em Recursos Hídricos;
- Etapa 04: Proposição de Programas, Projetos e Estratégias de Ação;
- Etapa 05: Consolidação do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas;
- Etapa 06: Mobilização Social;
- Etapa 07: Construção e Implementação do Sistema de Informações Geográficas - SIG;
- Etapa 08: Apoio Técnico ao CBH Macaé e das Ostras;
- Etapa 09: Produção e Impressão do Material para Divulgação.

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-260 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA DIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conferido ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.20000025927 a 25928
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1944597-05898 189

Registro de
Nº 60313
Atestado Técnico

a) Coleta, Sistematização e Análise de Dados e Elaboração de Cartografia básica

- Levantamento de informações e dados básicos, através de pesquisa e revisão bibliográfica, incluindo aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da bacia, dados cadastrais diversos sobre o uso dos recursos hídricos (CNARH – ANA/Inea, SIGEOR-Inea), cartografia, fotos aéreas na escala 1:25.000, imagens de satélite, dados hidroclimatológicos e de qualidade de água;
- Levantamento de informações e dados através de campanhas de campo realizadas por equipe multidisciplinar;

b) Apoio ao Comitê de Bacia Hidrográfica:

- Apoio ao CBH na preparação e realização das atividades relacionadas à elaboração do Plano, com destaque para a mobilização social;

c) Eventos de Mobilização/Participação Social para Divulgação e Validação do Plano de Bacia Hidrográfica

- Elaboração do Programa de Mobilização Social a ser Implementado;
- Realização dos Encontros com as Câmaras Técnicas do CBH Macaé e das Ostras;
- Realização de nove Reuniões de Acompanhamento com o INEA e GTA;
- Realização de duas Oficinas de Imersão para coleta de informações sobre os conflitos existentes na RH VIII e discussão das soluções, com os membros do Comitê e do Grupo Técnico de Acompanhamento do Plano;
- Capacitação dos mobilizadores sociais para o desenvolvimento de 18 rodas de conversa, eventos preparatórios da 3ª. Consulta Popular;
- Realização de seis Consultas Populares para subsidiar as três fases do plano: Diagnóstico, Definição de Cenários e Proposição de Programas, e Consolidação dos Programas;
- Desenvolvimento e manutenção do site do Plano e divulgação em redes sociais, com atualização dos eventos ocorridos e disponibilização dos relatórios elaborados;
- Desenvolvimento de materiais gráficos diversos (cartazes, folders, banners, brindes, anúncios em jornal, etc.) para divulgação do processo de elaboração do Plano, além de Revista contendo um resumo do Plano (em linguagem acessível ao público).

Registro de
Nº 60314
Atestado Técnico

d) Elaboração do Sistema de Informações Geográficas – SIG Macaé/Ostras

- Construção do SIG a partir da consolidação dos dados espaciais e alfanuméricos em um sistema gerenciador de banco de dados relacional (SGBDR), o Geodatabase (formato: gdb), e elaboração do dicionário de nomenclaturas para esse banco de dados, além de Relatório do SIG;
- Organização lógica dos 147 planos de informação em categorias temáticas que contemplaram os dados espaciais. Para estes planos foram elaborados os seus correspondentes metadados (descrição das características espaciais e tabulares sob diferentes formas);
- Elaboração de mapas temáticos para a bacia em estudo;
- Área de abrangência dos dados cartográficos utilizados formada por um mosaico de 10 cartas da série 1:50.000 e 23 cartas da série 1:25.000 do mapeamento sistemático do IBGE;
- Tratamento das informações utilizando ferramentas de análise espacial, mediante a incorporação dessas informações em um banco de dados georreferenciado. Foram utilizados dados espaciais no formato matricial (*raster*) e vetorial;
- Processamento das informações e apresentação em formatos compatíveis com a plataforma ESRI (*Environmental Systems Research Institute*), no software ArcGis versão 10;
- Processamento de informações espaciais provenientes de meio físico-biótico, de dados censitários, de cadastros, urbano e rural, e outras fontes de dados como imagens de satélite e GPS;
- Uso de técnicas de geoprocessamento, através de algoritmos de manipulação e análise espacial, para consulta, recuperação, geração de novos temas e visualização do conteúdo da base de dados geográficos;
- Digitalização e georreferenciamento de bases cartográficas analógicas para geração de cartografia digital.

e) Modelagem Matemática

- **Modelo Chuva-vazão MGB-IPH**

  A disponibilidade hídrica foi estimada a partir da aplicação do modelo chuva-vazão, do tipo distribuído, denominado MGB-IPH. O modelo foi calibrado utilizando os dados de chuva e de vazão no período de 1971 a 1990 e

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25925 a 25926
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1944597-05898 189

Registro de
Nº 60315
Atestado Técnico

posteriormente verificado no período total de 1991 a 2011. Foram analisados 33 postos pluviométricos e 5 postos fluviométricos, localizados na região e no interior da RH VIII, respectivamente.

Após a verificação, o modelo foi aplicado durante todo o período de 1950 a 2011, de forma a gerar séries de vazão em 723 trechos de rio, nos quais foi dividida a rede de drenagem da bacia, realizada seguindo os métodos disponíveis no conjunto de ferramentas ArcHydro do software ArcGIS. Para cada um destes trechos de rio foram geradas as vazões de referência de disponibilidade hídrica: a vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de retorno ($Q_{7,10}$ ou 7Q10), além das vazões diárias com permanência de 90% (Q90) e com permanência de 95% (Q95). No caso da $Q_{7,10}$ os cálculos foram realizados considerando válida a distribuição de Weibull para vazões mínimas. Foram modeladas ainda as vazões máximas,

- **Sistema de Apoio à Decisão – SAD-IPH**

O balanço hídrico qualitativo, para simular as condições de qualidade de água na rede de drenagem da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras na cena atual foi realizada a partir de modelagem com o sistema SAD-IPH, desenvolvido no IPH/UFRGS, que permite o confronto entre as disponibilidades e as demandas hídricas em bacias hidrográficas tanto no aspecto quantitativo como qualitativo.

As seguintes etapas foram realizadas: segmentação/discretização da bacia; definição dos atributos de disponibilidade de água para cada trecho de rio; definição de parâmetros gerais de simulação; introdução de demandas consuntivas e lançamentos de efluentes; cálculo das condições de quantidade e qualidade em cada trecho de rio; análise e visualização dos resultados. Externamente ao SAD, houve a etapa de pré-processamento, necessária para a criação do banco de dados geoespacial da bacia realizado por intermédio do modelo hidrológico chuva-vazão MGB-IPH.

- **Modelo SHALSTAB**

Foi aplicado o Modelo *Shallow Landsliding Stability Model* (SHALSTAB), para cálculo da susceptibilidade das encostas a escorregamentos rasos. Foram utilizados dados topográficos, geotécnicos e hidrológicos como parâmetros de entrada para equações que descrevem fisicamente os processos envolvidos no desencadeamento de escorregamentos. Foram utilizados no MDE os parâmetros

Registro de
Nº 60316
Atestado Técnico

000237

de resistência (coesão e ângulo de atrito interno do solo, obtidos normalmente através do ensaio de cisalhamento direto), condutividade hidráulica saturada e densidade do solo para as diferentes formações pedológicas; Informações referentes à profundidade do solo local; localização das cicatrizes de escorregamentos. Como resultado, foram gerados mapas de estabilidade para a região do Macaé considerando três profundidades do solo.

f) Elaboração de Estudos Multidisciplinares de Diagnóstico

– Diagnóstico da situação atual contemplou a realização de amplo diagnóstico multidisciplinar regional, com o apoio de técnicas de geoprocessamento, levantamentos de campo, mobilização social, contemplando os seguintes aspectos:

- **Caracterização Multidisciplinar da Área do Estudo**: englobou levantamento dos aspectos do meio físico (geologia, geomorfologia e relevo, pedologia, clima e hidrologia), caracterização do meio biótico (cobertura vegetal e fauna), bem como aspectos limnológicos das lagoas da região, estudos pedológicos e de aptidão agrícola: incluindo descrição e caracterização das classes de solos ocorrentes, classificação de capacidade de uso e determinação da vocação agrícola regional (considerando a presença de agricultura familiar), com respectivos mapeamentos temáticos em escala 1:250.000, através do SIG ArcGis.
- **Caracterização Socioeconômica da Área do Estudo**: levantamento e análise dos aspectos históricos e culturais dos seis municípios da RH VIII; estudos populacionais, abrangendo evolução e dinâmica populacional; dinâmica econômica da região, incluindo análises relativas ao PIB e aos três setores da economia; polarização e infraestrutura regional; análise das condições de vida da população por meio de indicadores. Foram compilados e analisados os aspectos legais, normativos e institucionais relativos aos recursos hídricos, em nível federal e estadual. Levantamento dos atores sociais da região e das ações de educação ambiental. Assim, foram caracterizadas as dimensões sociais, econômicas, culturais e institucionais da RH VIII.

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-280 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IJUAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25923 a 25924
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1944597-05898 189

Registro de
Nº 60317
Atestado Técnico

- **Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal**: a partir de classificação na Base 1:100.000 foram realizados ajustes nas classes com o apoio de ortofotos digitais na escala 1:25.000, bem como outras bases cartográficas disponíveis e técnicas de geoprocessamento, adaptadas para cada tema. Foram mapeados os seguintes temas: Uso do Solo e Cobertura Vegetal (tipologia); Áreas de Preservação Permanente; Unidades de Conservação; Hidrografia; Áreas de Mineração; Estações de Captação e Tratamento de Água e Tratamento de Esgoto; Dutovias e Linhas de Transmissão; Infraestrutura Viária; Polos Urbanos, Industriais e Distritos.
- **Diagnóstico Quantitativo das Disponibilidades Hídricas**: avaliação da disponibilidade hídrica superficial quantitativa por intermédio de estudos hidrológicos, compreendendo a seleção e consistência dos dados disponíveis (vazão, chuvas), a caracterização do regime hídrico das bacias, aplicação do modelo MGB-IPH para transformação de chuvas em vazões; estudos de vazões máximas e ocorrência de cheias.
- **Avaliação dos Aspectos Qualitativos das Águas Superficiais**: contemplando levantamento e análise de dados secundários; obtenção de dados primários complementares, com a realização de três campanhas de amostragem, com 23 pontos de coleta e análise dos seguintes parâmetros: Temperatura da Água; Cor; Turbidez; Sólidos Totais; pH; Condutividade Elétrica da Água; Cloreto; Oxigênio Dissolvido; Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO; Carbono Orgânico Total – COT; Nitrogênio Amoniacal Dissolvido; Nitrito; Nitrato; Orto-fosfato; Fósforo Total; Clorofila a; Cádmio Total; Chumbo Total; Mercúrio Total; Alumínio Total; Cianeto; Coliformes Termotolerantes; Densidade de Cianobactérias; realização da classificação do tipo de água, da classe conforme a Conama 357/2005 e o cálculo do IQA NSF/CETESB. Realização da modelagem matemática dos cursos de água com o uso do SAD-IPH.
- **Estudos e Inventário Quali-quantitativo das Águas Subterrâneas**: compreendendo a caracterização hidrogeológica, hidroquímica, potencialidades e disponibilidade hídrica dos aquíferos existentes, a partir de dados existentes e de coletados em campanhas de campo (cadastramento de pontos de captação e coleta de amostras para análise

Registro de
Nº 60318
Atestado Técnico

000239

físico-química e bacteriológica). Levantamentos de reconhecimento da área e cadastro de pontos de captação e levantamento de campo para a coleta de 10 amostras de água subterrânea, associadas aos diferentes aquíferos, que foram utilizadas na caracterização hidroquímica e avaliação da qualidade da água. Foram identificados e analisados 196 pontos de captação de água subterrânea, os quais foram divididos em quatro grupos principais: poços profundos, poços rasos, nascentes e piezômetros. Foram avaliados os seguintes aspectos: profundidade dos poços associados; variações do nível estático; vazões de explotação; capacidades específicas. Foram ainda estudados os padrões de circulação das águas subterrâneas e elaborado o mapa de disponibilidade hídrica subterrânea, baseado nas médias das disponibilidades hídricas, por sub-bacia; bem como as áreas de recarga e descarga de água subterrânea. A vulnerabilidade dos Sistemas Aquíferos Cristalino e Sedimentar foi calculada por meio da aplicação da metodologia GOD (Foster & Hirata, 1993), com a elaboração de Mapa de Risco de Contaminação dos Sistemas Aquíferos da RH VIII. Foi ainda avaliada a situação da existência de explotação de "Água Mineral" na região.

- **Caracterização dos Processos Erosivos e Sedimentológicos:** foi estimado o potencial erosivo das bacias por meio da equação universal de perda de solos (EUPS); as áreas de deposição de sedimentos nas planícies aluviais. Foi realizada a avaliação dos dados de monitoramento hidrossedimentológico existente, analisada a rede de monitoramento e as medições de descarga sólida; foi realizado o cálculo da descarga sólida para as Bacias do Rio Macaé, do Rio das Ostras e da Lagoa de Imboacica, com a análise da ocorrência de assoreamento da calha fluvial. Foi realizada a modelagem de estabilidade de encostas, com a aplicação do modelo SHALSTAB. Com base nos resultados dos estudos, foram propostas medidas mitigadoras para a RH VIII.
- **Diagnóstico das Demandas Hídricas**: foram analisados dados do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos e do Banco de Dados do Serviço de Outorga de Recursos Hídricos, realizadas visitas de coleta de dados e levantamentos bibliográficos. Foram caracterizados e estimados os usos

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25921 a 25922
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 - 1944597-05898 189

Registro de
Nº 60319
Atestado Técnico

consuntivos (humano, industrial, animal, irrigação e termelétricas), bem como foram descritos os usos não-consuntivos (hidrelétrico, navegação, turismo e lazer, aquicultura e pesca, extração mineral, lançamentos de esgotos e proteção ambiental). A quantificação das demandas foi realizada a partir de coeficientes consagrados e de demandas unitárias mais representativas por finalidade de uso.

- **Elaboração do Balanço Hídrico no Cenário Atual**: realização do balanço hídrico quanti-qualitativo atual com a utilização do Sistema de Apoio à Decisão SAD-IPH. Estimativa do balanço quantitativo realizado com base nas disponibilidades, demandas e consumos distribuídos, com a determinação do comprometimento das vazões em pontos de controle de interesse, identificação dos pontos de conflito pelo uso da água. Balanço qualitativo a partir das estimativas das cargas poluentes (pontuais e difusas) em função de cargas unitárias características das diferentes fontes poluidoras (esgotamento sanitário, criação animal, agricultura); calibração do modelo em condições de estiagem e de vazões medianas e simulação da qualidade da água na região hidrográfica, para os seguintes parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio de 5 dias a 20 ºC – DBO, a carga bacteriológica, representada pelos Coliformes Termotolerantes – CT, e os nutrientes, representados pelo Fósforo Total - P e pelos Nitratos – NO_3. Também foi simulado o Oxigênio Dissolvido – OD.

g) Formulação de Cenários Estratégicos e Balanço Hídrico Quali-quantitativo Futuro

- Formulação de Cenários Estratégicos de Planejamento, realizada em três fases, análise retrospectiva, avaliação de conjuntura e elaboração dos cenários de desenvolvimento, envolvendo distintos horizontes de planejamento (5, 10 e 20 anos).
- Foram desenvolvidas ainda as seguintes atividades:
  - Zoneamento da RH VIII em regiões homogêneas (com base nas características fisiográficas e socioeconômicas), com o diagnóstico das vocações econômicas, com o apoio de geoprocessamento;

Registro de
Nº 60320
Atestado Técnico

- Análise dos Cenários de Desenvolvimento Nacional para a Revisão do Plano Nacional de Recursos Hídricos, bem como os Cenários do Plano de Desenvolvimento Sustentável do Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, e definição de quatro cenários de desenvolvimento: Cenários Desenvolvimento Integrado/Emergência - DI/E; Desenvolvimento Endógeno/Conciliação na Divergência - DE/CD; Cenários Perda de Oportunidades/Desenvolvimento Perdido - PO/DP e Estagnação/Repetência em História - E/RH;
- Análise e projeção do crescimento da população urbana e rural, das atividades econômicas usuárias de água, e das demandas hídricas para uso humano urbano e rural, industrial, irrigação e criação animal, bem como o crescimento das cargas poluidoras potenciais, para os horizontes de 5, 10 e 20 anos, definindo os cenários alternativos de demandas hídricas;

– Balanço hídrico quali-quantitativo, para os diferentes cenários de desenvolvimento, na cena de 2032 e para o Cenário Desenvolvimento Integrado/Emergência - DI/E, nas cenas de 2017, 2022 e 2037, com indicação de áreas e pontos críticos. O balanço-qualitativo foi realizado para a condição de estiagem e de vazões medianas.

h) Formulação de Programas, Projetos, Estratégias de Ação e Consolidação do PRH-Macaé/Ostras

– **Proposição de Programas, Projetos e Estratégias de Ação:** consistiu na análise e na seleção das alternativas de intervenção e gestão, visando à compatibilização de disponibilidades hídricas quanti-qualitativas frente às demandas, articulando os diversos interesses de usos dos recursos hídricos, internos e externos à bacia, para permitir o alcance das metas e objetivos previstos para a utilização e preservação dos recursos da bacia hidrográfica, em qualquer cenário considerado. As ações foram identificadas através da participação social (oficinas de imersão, consultas populares, reuniões com o Comitê) e da aplicação de modelos específicos. Foi proposto um Marco Lógico, associando objetivos com metas genéricas e quantificáveis, a partir do qual foi proposta uma estratégia robusta, com os seguintes objetivos: compatibilizar as demandas e as disponibilidades hídricas em termos quantitativos; compatibilizar as demandas e as disponibilidades hídricas

3° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25919 a 25920
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 - 1944597-06898 189

Registro de
Nº 60321
Atestado Técnico

em termos qualitativos; reduzir os impactos de cheias e fomentar as atividades estruturantes do uso sustentável da água e do ambiente. O Plano de Recursos Hídricos foi estruturado em doze ações e vinte programas que as orientam e foram objeto de validação, através da participação social, em consultas populares. Tais planos foram detalhados com os seguintes itens: justificativa, objetivos, descrição, orçamentação, cronograma, prioridade, instituições responsáveis/intervenientes e estão apresentados de forma sucinta no quadro adiante. A priorização dos programas usou a abordagem da matriz estrutural, que os prioriza sistemicamente, ou seja, no seu conjunto, permitindo avaliar a sequência de suas implementações que mais adequadamente permita a todos serem efetivados.

Registro de
Nº 60322
Atestado Técnico

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA

Área/Setor		Programas	
Área de Recursos Hídricos	Gerenciamento	. Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos; . Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias; . Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso e fiscalização; . Enquadramento de corpos de água; . Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico; . Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea; . Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados; . Ampliação da cobrança pelo uso da água;	. Plataforma de Geoprocessamento da RH VIII; . Mecanismos de Adesão Voluntária: Selo Azul de sustentabilidade hídrica; . Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas; . Inventário e Proteção Participativa de Nascentes; . Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro; . Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social;
	Obras e intervenções	Estudo de alternativas para aumento de disponibilidades hídricas	
Área Ambiental		Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais – boas práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais: Produtor de Água – PSA; Identificação e Restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e recuperação de áreas degradadas; Educação Ambiental;	
Área Social		Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais;	
Setores	Agricultura	Agricultura familiar na perspectiva de transição para agricultura familiar sustentável (base agroecológica e orgânica)	
	Saneamento	Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos	
	Turismo	Ordenamento do turismo	
	Defesa Civil	Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias; Proposta de intervenções não estruturais visando à mitigação dos impactos das cheias;	

Para a consolidação do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Macaé e das Ostras, foram também desenvolvidos os seguintes estudos:

- Estudo prospectivo de intervenções para incrementar as disponibilidades hídricas e redução das demandas (reservatório de regularização na ponte do Baião, a transposição de vazões do rio São Pedro para uma seção a montante do trecho da Severina, a construção de uma barragem de elevação de níveis a jusante da foz do

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3211-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25917.a.25918
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944597-05898 189

Registro de
Nº 60323
Atestado Técnico

rio São Pedro no rio Macaé, para que o remanso eleve os níveis e as disponibilidades de água no trecho da Severina);

- No aspecto qualitativo foi elaborada uma proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais em classes de qualidade (CONAMA 357/2014), em função dos usos preponderantes identificados, além de avaliação das medidas estruturais, na forma de tratamento de esgotos, necessárias para alcançá-lo, no presente e no horizonte do plano, 2032, bem como a estimativa deste custo.
- Avaliação das formas de articulação dos interesses da bacia do Macaé com os da bacia do rio Macabu, que cede água via transposição para geração de energia elétrica, no rio São Pedro, e cujas águas poderão ser relevantes para mitigar os problemas de suprimento no rio Macaé, no trecho chamado por Severina, a montante da BR 101.
- Foram estabelecidas diretrizes técnicas e legais para implementação de sistemas de informação sobre recursos hídricos - SIRH, para o enquadramento de corpos de água superficiais em classes de qualidade, com a participação social, para outorga de direitos de uso de água, com a análise dos critérios alternativos de outorga, e propostas para definição de vazões insignificantes, vazão ecológica, outorga de usos não consuntivos e de construção de obras hidráulicas. Os estudos de cobrança pelo uso de água envolveram a análise da implantação da cobrança de bacias brasileiras e a consolidação dos mecanismos de cobrança, bem como a comparação dos valores cobrados pela adoção de cada mecanismo e a análise e recomendações para o aperfeiçoamento da cobrança na RH VIII.
- Avaliação da organização para o gerenciamento de recursos hídricos da RH VIII com recomendações para incremento da representatividade do CBH Macaé e das Ostras e a proposta de um Pacto das Águas que facilite a implementação dos programas propostos neste plano.
- Recomendações pós-plano: como ferramenta para facilitar a implementação dos programas foi proposta no Plano a promoção de um Pacto das Águas, específico para cada programa, para uma ação conjunta das entidades responsáveis e intervenientes identificadas. Foram propostas quatro fases: Fase 1 - Divulgação e Mobilização em torno do Estabelecimento do Pacto das Águas; Fase 2 – Reuniões para Nivelamento de Conhecimento e Definição de Estratégias para Ação e para

Registro de
Nº 60324
Atestado Técnico

000245

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA

Viabilização dos Programas de Ação; Fase 3 – Reuniões para Divisão de Responsabilidades na Implementação dos Programas de Ação; Fase 4 – Reuniões para Acompanhamento da Implementação dos Programas de Ação.

4) Principais Produtos

Produto	Descrição
RPT	Relatório do Plano de Trabalho Consolidado
RD-01	Relatório de Caracterização da Área do Estudo
RD-02	Relatório de Caracterização Socioeconômica da Área do Estudo
RD-03	Relatório do Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo
RD-04	Relatório do Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas
RD-05	Relatório do Diagnóstico da Demanda Hídrica
RD-06	Relatório do Balanço Hídrico
RMS-01	Relatório da 1ª Consulta Pública
RD-07	Relatório Síntese do Diagnóstico
RMS-02	Relatório da 1ª Reunião com as CTs-CBH
RCE-01	Relatório da Elaboração de Cenários Estratégicos
RPP-01	Relatório da Proposição de Programas e Projetos de Medidas Emergenciais
RPP-02	Relatório das Estratégias de Implementação
RMS-03	Relatório da 2ª Consulta Pública
RMS-05	Relatório da 2ª Reunião com as CTs-CBH
RPRH-01	Relatório de Elaboração do Plano de Recursos Hídricos
RMS-04	Relatório da 3ª Consulta Pública
RPRH-02	Relatório Síntese do Plano de Recursos Hídricos
RD-01 / RD-02	Material de Divulgação (Plano, Síntese do Plano, Relatório Gerencial, Revista)
RTA-01	Relatório Trimestral de Acompanhamento 01
RTA-02	Relatório Trimestral de Acompanhamento 02
RTA-03	Relatório Trimestral de Acompanhamento 03
RTA-04	Relatório Trimestral de Acompanhamento 04
RTA-05	Relatório Trimestral de Acompanhamento 05

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3721-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25915 a 25916
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944597-05898 189

Registro de
Nº 60325
Atestado Técnico

000241

5) Equipe Técnica Principal

N°	Nome	Profissão	Função Contratual
1	Antonio Eduardo Lanna	Engenheiro Civil	Coordenador Técnico; Elaboração de cenários, programas e ações.
2	Fernando Fagundes	Engenheiro Civil	Planejamento e Estudos
3	Amadeu Beltrame Michelini	Eng. Agrônomo	Responsável Técnico da Água e Solo
4	Lawson Beltrame	Engenheiro Agrônomo	Estudos Hidrológicos; Estudos de Bacias Hidráulicas – Hidrográficas; Balanço Hídrico; Modelagem Quali-Quantitativa de Água; Elaboração de cenários, programas e ações corretivas.
5	Marcos Imério Leão	Geólogo	Estudos hidrogeológicos (hidrodinâmica e hidrogeoquímica de aquíferos) Vulnerabilidade de aquíferos; Disponibilidade hídrica subterrânea; Estudo de áreas de recarga; Caracterização hidrogeológica (hidrodinâmica e hidrogeoquímica de aquíferos); Estudos Quali-quantitativos dos aquíferos.
6	Silvana Medeiros da Rosa	Eng. Agrônoma	Planejamento e Estudos
7	Alfonso Risso	Engenheiro Civil	Processos Sedimentológicos; Geoprocessamento; Sistemas de Informações Geográficas-SIG; Avaliação de Áreas de Risco; Planejamento de Áreas de Preservação Permanente; Estudos Ambientais (diagnóstico do meio físico); Estudo de Recursos Naturais (pedologia); Sensoriamento Remoto.
8	Fernando Meireles	Engenheiro Agrônomo	Processos Sedimentológicos; Identificação de áreas com potencial para erosão; Meio ambiente – áreas de preservação permanente; Estudos pedológicos; Estudo de plano de bacia hidrográfica; Estudo de demandas hídricas da bacia hidrográfica; Elaboração de cenários, programas e ações corretivas.
10	Jairo Barth	Engenheiro Civil	Responsável Técnico da Engeplus
11	Walter Collischonn	Engenheiro Mecânico	Estudos Hidrológicos
14	Luiz Fernando Cybis	Engenheiro Civil	Estudos de qualidade das águas superficiais; Modelagem de qualidade de água; Elaboração do enquadramento das águas.
15	Cristian Sanabria	Sociólogo	Mobilização Social/ Socioeconomia
18	Joelma Murliki	Engenheira Agrônoma	Levantamentos de Campo

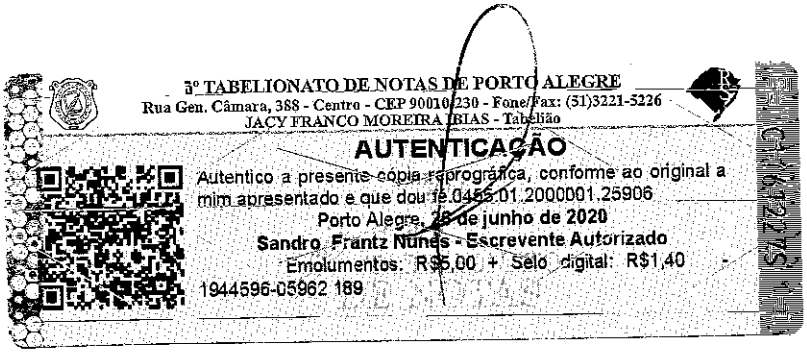
Rio de Janeiro, 17 de novembro de 2014.

Rosa Maria Formiga Johnsson
Diretora de Gestão das Águas e do Território

Registro de Atestado Técnico Nº 60326

000247

BRANCO


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25906
Porto Alegre, 25 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944596-05962 189

000248

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1477866

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME
Registro: RS010020 RNP: 2206616645
Título Profissional: ENGENHEIRO AGRÔNOMO

1 / 1 ----------

Número de ART: 6859626 Tipo de ART: Execução da Obra Registrada em: 12/06/2013 Baixada em: 07/03/2014
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: NENHUMA EMPRESA

Contratante: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS S/S LTDA CPF/CNPJ: 05563448000149
Rua: AVENIDA BOM JARDIM Nº: 768
Complemento: SALA A Bairro: CIDADE NOVA
Cidade: IVOTI UF: RS CEP: 93900000

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 0,00 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: REGIÃO HIDROGRAFICA DE MACAÉ RIO DAS OSTRAS/RHVIII Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: RIO DE JANEIRO UF: RJ CEP: 20081312

Data de Início: 12/12/2011 Conclusão efetiva: 07/03/2014 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - INEA CPF/CNPJ: 10598957000135

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1 - ESTUDO	HIDROLOGIA	1.978,00	km2
2 - ESTUDO	BACIAS HIDRÁULICAS E/OU HIDROGRÁFICAS	1.978,00	km2
3 - ESTUDO	BALANÇO HÍDRICO	1.978,00	km2
4 - ESTUDO	MODELAGEM QUALI QUANTITATIVA DA ÁGUA	1.978,00	km2

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Observações

Registro de Atestado deferido conforme parecer da Câmara Especializada de Agronomia de 10/02/2015.

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2014066174 , está registrado com as CAT's número(s) :

1477864 1477866 1477867 1477868 1477869 1477871

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 60312 a 60326 o atestado contendo 15 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1477866 / 2015

12 de Fevereiro de 2015 Hora: 16 : 46 : 45

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Profissional – Conferência de Autenticidade da CAT.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

000249

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1477866

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000250

3.3.6. Atestado 6

BAESA
ENERGÉTICA BARRA GRANDE S/A

ATESTADO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE CONSULTORIA

Atestamos para devidos fins de direito, que a empresa contratada **ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA.**, com Escritório Técnico na Rua Baronesa do Gravataí nº 137 conj. 406, em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o Nº 02.563.448/0001-49, executou para **BAESA – ENERGÉTICA BARRA GRANDE S.A.**, com sede na LINHA SÃO JORGE – INTERIOR, CEP 95.390-000, na Cidade de Pinhal da Serra, Estado do Rio Grande do Sul, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 04.781.143/0001-39, a execução dos serviços de implantação e operação de sistema de previsão de vazões, através da equipe abaixo relacionada:

1. EQUIPE TÉCNICA

Nome	Formação	Função	Período
Lawson Beltrame	Engenheiro Agrônomo	Coordenador Geral	20/08/2013 a 20/08/2016
Amadeu Beltrame Michelini	Engenheiro Agrônomo	Responsável Técnico	20/08/2013 a 20/08/2016
Fernando Fan	Engenheiro Civil	Equipe Técnica	20/08/2013 a 20/08/2016
Paulo Rógenes Pontes	Engenheiro Civil	Equipe Técnica	20/08/2013 a 20/08/2016
Diogo Buarque	Engenheiro Civil	Equipe Técnica	20/08/2013 a 20/08/2016
Raíza Cristóvão Schuster	Engenheira Ambiental	Equipe Técnica	20/08/2013 a 20/08/2016
Lucas Rangel Martins	Engenheiro Civil	Equipe Técnica	20/08/2013 a 20/08/2016

2. CARACTERÍSTICA DO CONTRATO

Contratante dos Serviços: **BAESA – ENERGÉTICA BARRA GRANDE S.A.**, com sede na LINHA SÃO JORGE – INTERIOR, CEP 95.390-000, na Cidade de Pinhal da Serra, Estado do Rio Grande do Sul, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 04.781.143/0001-39.

Objeto: execução dos serviços de implantação e operação de sistema de previsão de vazões.
Prazo: 36 meses.
Período: 20/08/2013 a 20/08/2016.
Percentual contratual realizado: 100%
Contrato: B-13-020, datado em 10/08/2013.
Responsável Técnico: Amadeu Beltrame Michelini

Registro de
Nº 74869
Atestado Técnico

000252

BAESA
ENERGÉTICA BARRA GRANDE S/A

3. OBJETIVOS DO TRABALHO

Objetivo Geral

Execução dos serviços de implantação e operação de sistema de previsão de vazões afluentes ao reservatório da usina hidrelétrica de Barra Grande com base em previsão quantitativa de chuva.

Objetivos específicos

- Calibração do modelo de previsão de vazão afluente ao reservatório da UHE Barra Grande;
- Operação do modelo de previsão de vazão afluente ao reservatório da UHE Barra Grande;
- Elaboração de previsões hidrometeorológicas diárias com a disponibilização de informações de previsão de afluência de vazões com uma janela de cinco dias de antecedência com a utilização de modelos numéricos de previsão de chuva; e
- Elaboração de relatório mensal de acompanhamento das previsões.

Atestamos, ainda, que os compromissos assumidos pela empresa foram cumpridos satisfatoriamente, nada constando em nossos arquivos que o desabone comercial ou tecnicamente.

Pinhal da Serra/RS, 13 de janeiro de 2017.

Peter Eric Volf
Diretor Superintendente
BAESA - ENERGÉTICA BARRA GRANDE S.A
CNPJ 04.781.143/0001-39

Registro de
Nº 74870
Atestado Técnico

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25913 a 25914
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944597-05898 189

000253

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1658988

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional **LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME**
Registro: **RS010020** RNP: 2206616645
Título Profissional: ENGENHEIRO AGRÔNOMO

1 / 1 ----------

Número de ART: **9006573** Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 14/03/2017 Baixada em: 20/08/2016
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: NENHUMA EMPRESA

Contratante: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA CPF/CNPJ: 02.563.448/0001-49
Rua: RUA BARONESA DO GRAVATAÍ Nº: 137
Complemento: 406 Bairro: CIDADE BAIXA
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90160070

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 975.030,00 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: RUA LINHA SÃO JORGE INTERIOR Nº: 0
Complemento: ZONA RURAL Bairro:
Cidade: PINHAL DA SERRA UF: RS CEP: 0

Data de Início: 20/08/2013 Conclusão efetiva: 20/08/2016 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: BAESA - ENERGÉTICA BARRA GRANDE S.A. CPF/CNPJ: 04.781.143/0001-39

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	FORNECIMENTO DE ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA TELEMÉTRICA	2,00	Un
2 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INSTALAÇÃO DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS TELEMÉTRICAS	2,00	Un
3 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INSTALAÇÃO DO SOFTWARE SIIVIAS P/ DECODIFICAÇÃO E	1,00	Un
4 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	APRESENTAÇÃO DADOS	1,00	Un
5 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS TELEMÉTRICAS E	1,00	Un
6 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	POSTOS FLUVIOMÉTRICOS	1,00	Un
7 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA	1,00	Un
8 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA	1,00	Un
9 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	RELATÓRIOS DE ATIVIDADES EXECUTADAS EM CAMPO,	1,00	Un
10 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	RELATÓRIO ATUALIZAÇÃO DA CURVA CHAVE DE DESCARGA LÍQUIDA	1,00	Un
11 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	RELATÓRIO ATUALIZAÇÃO DA CURVA CHAVE DE DESCARGA SÓLIDA	1,00	Un
12 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	RELATÓRIO DE CONSISTÊNCIA DE DADOS FLUVIOMÉTRICOS	1,00	Un
13 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	RELATÓRIO DE CONSISTÊNCIA DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS	1,00	Un
14 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	RELATÓRIO DE CONSISTÊNCIA DE DADOS SEDIMENTOMÉTRICOS	1,00	Un

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2017026133 , está registrado com as CAT's número(s) :

1658988

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 74869 a 74870 o atestado contendo 2 folha(s) , expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1658988

9 de Novembro de 2017 Hora: 16:50:24

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Serviços - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS.

000254

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1658988

ATIVIDADE CONCLUÍDA

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000255

3.3.7. Atestado 7

Secretaria do
Planejamento e Orçamento

GOVERNO DO TOCANTINS

Praça dos Girassóis, Palmas - Tocantins - CEP: 77001-002 | Tel: +55 63 3212 4406 | www.seplan.to.gov.br

SGD 2017 13019 011073

ATESTADO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE CONSULTORIA – 010/2017

O GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS, através da SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO – SEPLAN, CNPJ Nº 33.206.723/0001-09, com sede na Praça dos Girassóis, s/n, CEP 77.0001-002, Palmas/TO, atesta para os devidos fins que a empresa **Água e Solo Estudos e Projetos LTDA.**, com Escritório Técnico na Rua Baronesa do Gravataí nº 137 conj. 406, em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o Nº 02.563.448/0001-49 e a empresa **Engeplus Engenharia e Consultoria LTDA.**, com Escritório Técnico na Av. França, nº 817, em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o Nº 90.333.790/0001-10, integrantes do Consórcio Técnico Engeplus/Água e Solo, inscrito no CREA-RS sob o nº 5000162, executou de forma satisfatória, o serviço de consultoria referente à "**Elaboração de Projetos Executivos da Barragem de Acumulação P8 e Barragens Elevatórias de Nível no Curso do Rio Pium, bem como Projetos Básicos de Recuperação de Rodovias Vicinais Rurais e de Melhorias na Infraestrutura de Saneamento da Cidade de Pium, no Estado de Tocantins**", com o objetivo de desenvolver as atividades para implementação do Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Estado de Tocantins-PRODOESTE, parcialmente financiadas pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, através do Contrato de Empréstimo nº 2438-OC/BR.

DADOS CONTRATUAIS

Nº Contrato: 002/2013 - UGP – PRODOESTE

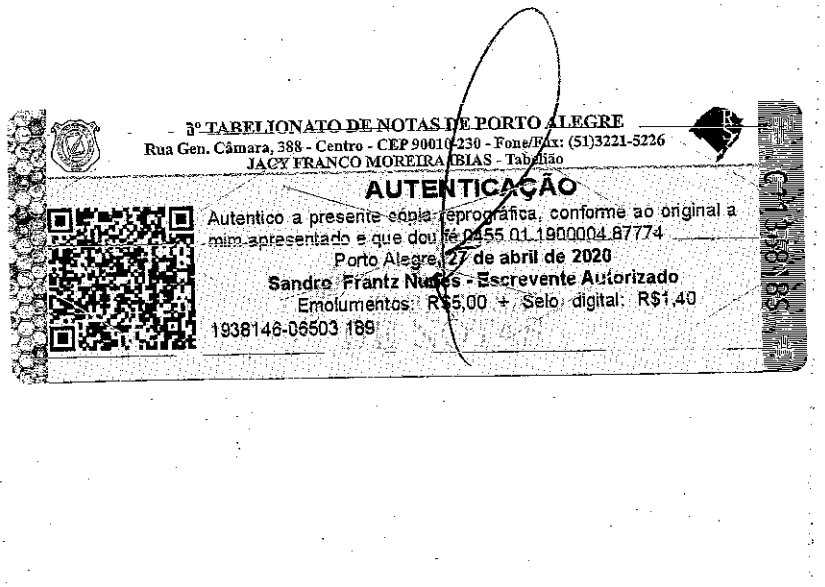
Contratante: UGP/PRODOESTE – Unidade de Gerenciamento do Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Estado do Tocantins da SEAGRO - Secretaria da Agricultura, da Pecuária do Estado do Tocantins (CNPJ 25.089.137/0001-95), substituída pela a SEPLAN - SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS (CNPJ 33.206.723/0001-09).

Contratado: Consórcio ENGEPLUS/ÁGUA E SOLO.
Valor do Contrato: R$ 6.856.659,65
Valor do termo aditivo: R$ 370.825,46
Valor total do contrato/aditivo: R$ 7.227.485,11
Valor executado: R$ 7.107.932,28
Prazo: 27 meses / Executado: 26 meses
Executado: 10/06/2013 a 15/08/2017

Registro de
Nº 76714
Atestado Técnico

Os principais dados e informações que permitem caracterizar o referido contrato de prestação de serviços de consultoria são os seguintes:

000257

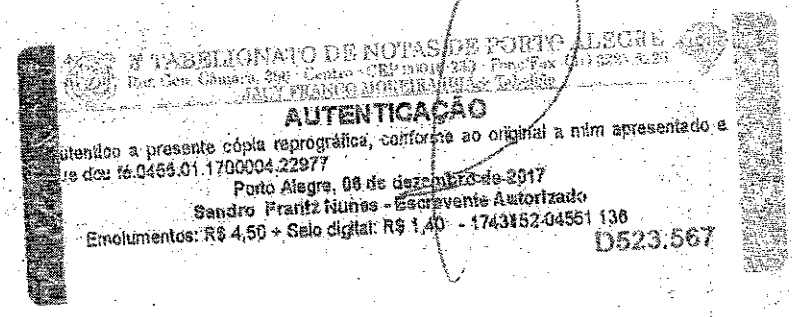


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA DIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900004.87774
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-06503 189

C 47888 ES



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA DIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900004.22977
Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136

D523.567

000253

- Modalidade/Identificação da Licitação: Solicitação de Propostas - SDP N°003/2013/BID/PRODOESTE;
- Processo de Licitação: 2012.3300.000464;
- Data da Licitação: 15/abril/2013;
- Identificação do Contrato: Contrato Administrativo n°002/2013 - UGP/PRODOESTE;
- Data da Assinatura do Contrato: 07/junho/2013;
- Data da Ordem de Serviço: 08/junho/2013;
- Prazo de Execução Inicial: 18 meses;
- Data Prevista de Encerramento: 08/dezembro/2014;
- Data da 1ª Ordem de Paralisação dos Serviços: 30/novembro/2014;
- Data da 1ª Ordem de Reinício dos Serviços: 17/junho/2015;
- Data do 1°Termo Aditivo dos Serviços: 24/junho/2015 (+ 6 meses);
- Nova Data Prevista de Encerramento: 17/dezembro/2015;
- Data da 2ª Ordem de Paralisação dos Serviços: 07/dezembro/2015;
- Data do 2° Termo Aditivo dos Serviços: 06/junho/2017 (+ 3 meses);
- Data da 2ª Ordem de Reinício dos Serviços: 02/junho/2017;
- Nova Data de Encerramento: 31/agosto/2017.
- Valor Contratual Inicial: R$ 6.856.659,65 (seis milhões, oitocentos e cinquenta e seis mil, seiscentos e cinquenta e nove reais e sessenta e cinco centavos);
- Valor Contratual Final (com Aditivos): R$ 7.227.485,11 (sete milhões, duzentos e vinte e sete mil, quatrocentos e oitenta e cinco reais e onze centavos);
- Dotação Orçamentária/Fonte dos Recursos: Contrato de Empréstimo BID n° 2438-0C-BR.

1) Localização e Abrangência

A área abrange as bacias hidrográficas dos rios Pium e Riozinho, com área total de 5.119 Km², situam-se entre os paralelos 10°05' e 10°47' de latitude Sul e os meridianos 48°58' e 49°57' de longitude Oeste, localizadas no sudoeste do estado do Tocantins, nos municípios de Pium, Lagoa da Confusão e Cristalândia.
As atividades do contrato estão localizadas no município de Pium - TO.

2) Objetivos do Trabalho

A elaboração do Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Estado do Tocantins - PRODOESTE reflete a intenção do Governo do Estado em incentivar o desenvolvimento de um grande polo de produção hidroagrícola e agroindustrial na região, em função do potencial dos solos, da disponibilidade de recursos hídricos e da tradição da prática da agricultura irrigada na região sudoeste do Estado, já consubstanciada pela existência do projeto pioneiro de irrigação do Rio Formoso. Assim, pretende-se expandir o aproveitamento hidroagrícola não só nas várzeas planas dos rios principais, como também no baixo vale dos seus formadores, como os rios

Registro de
Nº 76715
Visto do Técnico

000259

5° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900004.87773

Porto Alegre, 27 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$9,00 + Selo digital: R$1,40

1938146-06503 189

D523.568

5° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1700004.22976

Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136

D523.566

000260

Xavante, Dueré, Urubu, Pium e Riozinho, através da criação da infraestrutura hídrica necessária para a prática da irrigação.
Dentro da grande área do PRODOESTE, consideraram-se no planejamento inicial do empreendimento as bacias dos Rios Pium e Riozinho como prioritária (1ª Etapa). Em função da grande homogeneidade dos solos irrigáveis da região, essa escolha deve-se ao fato de que no sul da área já existe o Projeto de Irrigação do Rio Formoso, em Formoso do Araguaia. Assim, no início, serão desenvolvidos outros empreendimentos ao norte da área do Programa, visando ampliar e espacializar a distribuição de seus benefícios e os efeitos demonstrativos da irrigação praticada de forma racional.
O vale do rio Pium (e também do Riozinho) constitui-se na área piloto ou 1° Etapa do Prodoeste, sendo que o sistema de irrigação coletivo preconizado baseia-se na acumulação de água na Barragem P8, elevação do nível freático e favorecimento das captações através de barragens elevatórias em locais apropriados, manutenção da estrutura fundiária existente e incremento da utilização dos métodos de irrigação por inundação (arroz) e subirrigação (outros cultivos), aproveitando-se das características hidropedológicas e de relevo dos solos, permitindo o cultivo de duas e até três safras por calendário agrícola.
Dentro desse contexto abrangente e com múltiplo enfoque do PRODOESTE é que se insere o escopo de atividades do presente trabalho (Contrato n°002/2013- UGP PRODOESTE), que abrange as seguintes partes principais:

1. Elaboração do Projeto Executivo da Barragem de Acumulação P8 (BP8), no Rio Pium;
2. Elaboração dos Projetos Executivos das Barragens Elevatórias de Nível (BE-P1, BE-P2 e BE-P3) no Rio Pium e BE-R1 no Riozinho.
3. Elaboração dos Projetos dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) da cidade de Pium;
4. Elaboração dos Projetos Básicos de Infraestrutura referente à Implantação e Recuperação de Rodovias Vicinais Rurais; e
5. Elaboração dos Projetos de Obras de Arte Especiais (2 pontes sobre o Rio Pium e 1 ponte sobre o canal de descarga rápida da Barragem P8).

3) Barragens

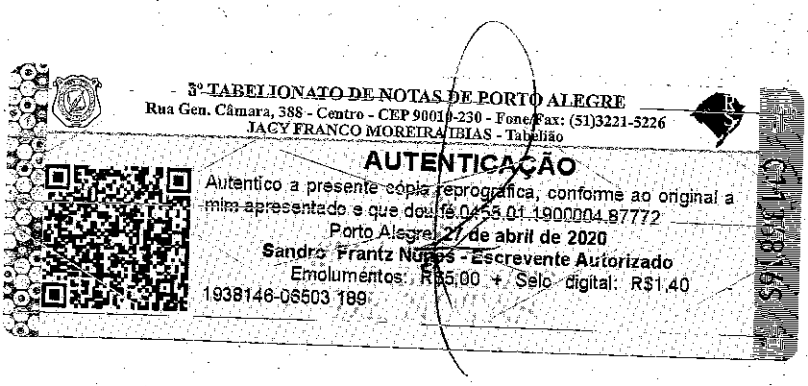
Registro de
Nº 76716
Atestado Técnico

a. Resumo das Principais Atividades Desenvolvidas

* Projeto Executivo de Barragem de Acumulação (1 barragem)

Projeto de barragem de aterro zonada;
Arranjo e concepção de barramento;
Projeto de obras hidráulicas (vertedouro de superfície);
Projeto de obras hidráulicas (canal de concreto);
Projeto de obras hidráulicas (canais revestidos: gabião e enrocamento);
Projeto de obras hidráulicas (canais não revestidos);
Projeto hidráulico de descarregador de fundo;
Projeto hidráulico de dissipador de energia (bacia de dissipação, aeradores, válvula de jato-oco);

000261

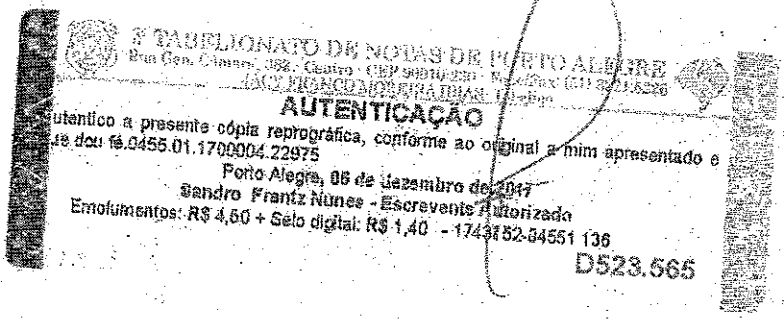


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87772
Porto Alegre, 21 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-08503 189

D523.565



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e
que dou fé.0455.01.1700004.22975
Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,60 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-84551 136

D523.565

000262

Praça dos Girassóis, Palmas - Tocantins - CEP: 77001-002 | Tel: +55 63 3212 4406 | www.seplan.to.gov.br

- Projeto Executivo de Barragem Elevatória (4 barragens)

Projeto de barragem de concreto;
Projeto de obras hidráulicas (canais revestidos: enrocamento);
Projeto de obras hidráulicas (canais não revestidos);
Projeto hidráulico de dissipador de energia (bacia de dissipação);

- Projeto de Desvio de Rio e Ensecadeiras

Projeto hidráulico de desvio do rio;
Projeto de ensecadeiras (aterro temporário);

- Projeto Geotécnico de Barragem

Verificação de estabilidade de taludes;
Especificação de material geotécnico para composição de maciços, filtros e enrocamentos;
Estimativa de volumes de jazidas;
Estimativa de escavação de fundação;
Estimativa de vazões de percolação em barragens;
Projeto de cortina de injeções;

- Projeto Estrutural

Projeto de estruturas em concreto armado;
Projeto estrutural de obras correntes (canais de descarga, galeria de concreto, vertedouro de superfície);
Projeto estrutural de tomada d'água;
Projeto de fundação;
Verificação de estabilidade de estruturas;

Registro de
Nº 76717
Visto do Técnico

- Projeto de Obras de Arte Especiais

Projeto de 1 ponte sobre o canal de descarga rápida da Barragem P8;

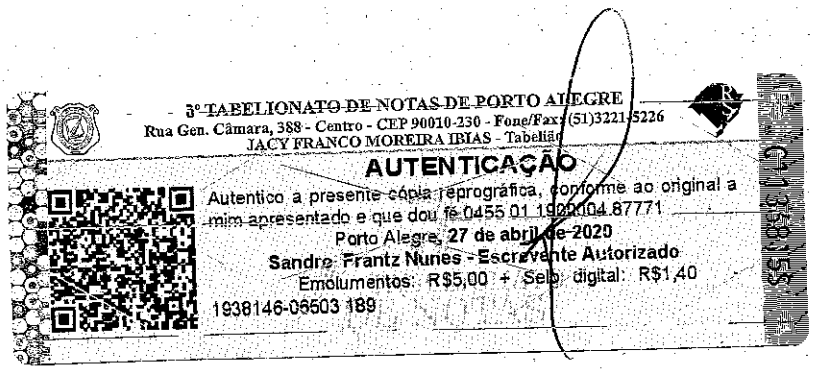
- Projeto Mecânico (equipamentos hidromecânicos para barramentos)

Projeto mecânico de tubulação pressurizada (descarga de fundo DN 2500);
Projeto mecânico de comportas vagão e stop-logs;
Projeto mecânico de sistema de içamento (para barragem);
Projeto mecânico de válvula descarregadora (válvula de jato-oco DN 2000);

- Estudos Hidrológicos, Hidrossedimentológicos e associados

Aplicação de modelo hidrológico de chuva x vazão;
Estudos de verificação de disponibilidade hídrica;
Estimativa de cheias de projeto com objetivo de dimensionamento de drenagem superficial;
Estimativa de cheias com objetivo de dimensionamento de vertedouro;

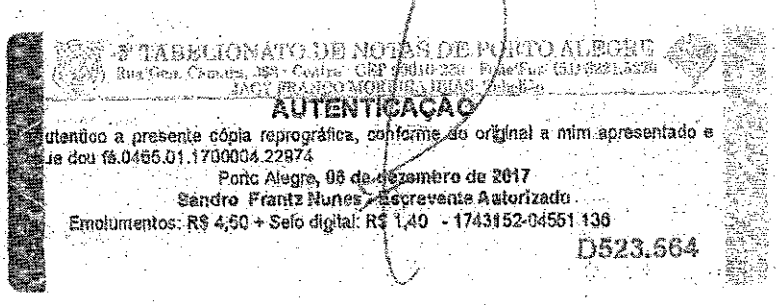
000263



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455 01 1900004 87771
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-06503 189



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1700004.22974
Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,60 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136
D523.564

000264

Avaliação de propagação de cheias;
Estimativa de assoreamento de reservatório;
Simulação de operação de reservatório;
Estimativa de vazões mínimas com objetivo de determinação de vazão ecológica;

- Projeto de Drenagem Superficial

Projeto de drenagem superficial do maciço da barragem e estruturas complementares;
Projeto de drenagem viária (acessos, pontes sobre rio Pium);

- Projeto Elétrico

Projeto de eletrificação (fornecimento de energia);
Projeto de iluminação interna e externa;
Projeto elétrico residencial (casa do operador);

- Projeto de Instrumentação de Barramentos

Projeto e especificação de instrumentação geotécnica (piezômetros, placa magnética, marco superficial);
Projeto e especificação de instrumentação de estrutura (medidor de junta triortogonal);

- Plano de Segurança de Barragens (PSB)

Plano de ação emergencial (PAE);
Plano de Inspeções Periódicas;
Estudo de dam-break;

- Levantamentos Aerofotogramétricos e Elaboração de Cartografia

Recobrimento Aerofotogramétrico colorido em escala 1:8000 (100km²);
Geração de ortofotocartas digitais na escala 1:2000, Edição e Mosaicagem (58 km²) ;
Aerotriangulação analítica digital dos modelos (58 km²);
Restituição aerofotogramétrica planialtimétrica numérica digital na escala 1:2000 (58 km²);

- Serviços Topográficos

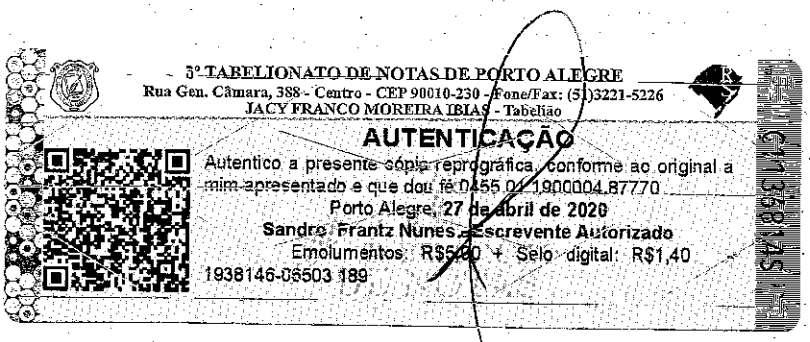
Transportes de coordenadas;
Monumentação de marcos;
Nivelamento dos eixos das barragens e levantamento planialtimétricos dos sítios das barragens;

- Investigações Geológico-Geotécnicas

Sondagens rotativas diâmetro NX;
Ensaios de infiltração;
Ensaios de perda d'água;
Abertura de poços de inspeção;
Ensaios de caracterização de solos;
Ensaios geotécnicos de laboratório das amostras coletadas;

Registro de
Nº 76718
Analista Técnico

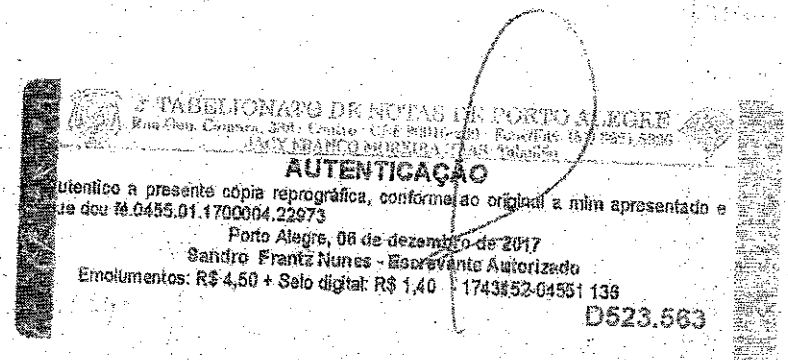
000265



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900004.87770
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,60 + Selo digital: R$1,40
1938146-05503 189



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1700004.22973
Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 1743852-04551 136

D523.563

000266

- Orçamento, Quantitativo e Especificação Técnica
Quantitativo e orçamento dos serviços, das obras e dos equipamentos a serem implantados/executados;
Estimativa de movimento de material para execução da obra (diagrama origem x destino);
Especificação técnica de todos os serviços e equipamentos apresentados no projeto.

b. Informações gerais sobre o projeto

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8	
Coordenadas do Eixo UTM SAD 69 FUSO 22	Início do Eixo (EST 0 – 200): 690.850,720 E – 8.846.820,097 S Fim do Eixo (EST 0+2.779,76): 691.157,552 E – 8.843.959,959 S
Curso d'água	Rio Pium
Tipo de Maciço	De Terra, Zoneada
Comprimento	3012 metros
Altura Máxima (fundação até coroamento)	34 metros
Vertedouro	Tipo Creager, soleira delgada, sem controle, largura 100 metros
Ponte sobre Vertedouro	Largura (máxima): 10m Largura (2 pistas): 7,70 Extensão: 15,50m
Vazão Afluente (Tr = 100 anos)	329,52 m³/s
Vazão Afluente Máxima (Tr = 10.000 anos)	472,31 m³/s
Vazão Defluente (Tr = 100 anos)	94,19m³/s
Vazão Defluente Máxima (Tr = 10.000 anos)	170,76 m³/s
Vazão Ecológica Média Anual (0.25*Q90)	0,019 m³/s
Volume de Aterro (maciço)	3.677.545 m³
Volume de Concreto	74.001 m³
Área de Drenagem	35.300 ha
Área Superficial do Reservatório (CSV)	2341 ha
Volume (CSV)	186,420 hm³
Volume Útil do Reservatório (CSV)	186,426 hm³
Área Irrigada com 95% de garantia	10.660 ha
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM ELEVATÓRIA P1	
Coordenadas do Eixo (WGS-84)	Início do Eixo: 631.979 E – 8.838.565 S Fim do Eixo: 632.008 E – 8.838.368 S

Registro de Nº 76719 Atestado Técnico

000267

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87769
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-06503 189

D523.562

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1700004.22972
Porto Alegre, 08 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136

D523.562

000268

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8

Curso d'água	Rio Pium
Tipo de Maciço	Barragem de concreto por gravidade
Comprimento	179 metros
Altura Máxima (fundação até coroamento)	13,9 metros
Vertedouro	7 comportas vagão x 6 metros cada
Volume (concreto)	13.233 m³
Vazão Ecológica ($Q_{90\%}$ diária)	0,341 m³/s

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM ELEVATÓRIA P2

Coordenadas do Eixo (WGS-84)	Início do Eixo: 643.851 E – 8.837.849 S Fim do Eixo: 643.973 E – 8.837.745 S
Curso d'água	Rio Pium
Tipo de Maciço	Barragem de concreto por gravidade
Comprimento	170 metros
Altura Máxima (fundação até a fundação)	11,8 metros
Vertedouro	4 comportas vagão x 6 metros cada
Volume (concreto)	9416 m³
Vazão Ecológica ($Q_{90\%}$ diária)	0,279 m³/s

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM ELEVATÓRIA P3

Coordenadas do Eixo (WGS-84)	Início do Eixo: 656.624 E – 8.838.621 S Fim do Eixo: 653.646 E – 8.838.463 S
Curso d'água	Rio Pium
Tipo de Maciço	Barragem de concreto por gravidade
Comprimento	153 metros
Altura Máxima (fundação até coroamento)	12,6 metros
Vertedouro	4 comportas vagão x 6 metros cada
Volume (concreto)	10.069,90 m³
Vazão Ecológica ($Q_{90\%}$ diária)	0,267 m³/s

Registro de Nº 76720 Atestado Técnico

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM ELEVATÓRIA R1

Coordenadas do Eixo (WGS-84)	Início do Eixo: 626.456 E – 8.856.933 S Fim do Eixo: 626.226 E – 8.856.727 S
Curso d'água	Rio Riozinho
Tipo de Maciço	Barragem de concreto por gravidade
Comprimento	160 metros
Altura Máxima (fundação até coroamento)	13,60 metros
Vertedouro	7 comportas vagão x 6 metros cada

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900004.87768
Porto Alegre, **27 de abril de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-06503 189

CE 1938146

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1700004.22971
Porto Alegre, 08 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136

D523.561

000270

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8	
Volume (concreto)	15.320,20 m³
Vazão Ecológica ($Q_{90\%}$ diária)	1,013 m³/s

c. Principais Produtos

Produtos Referentes ao Projeto Executivo da Barragem de Acumulação P8
VOLUME 1: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME 2: PEÇAS GRÁFICAS
VOLUME 3: RELATÓRIO DOS ELEMENTOS PARA LICITAÇÃO DAS OBRAS
TOMO 3.1: Especificações Técnicas das Obras Civis e Equipamentos Eletromecânicos
TOMO 3.2: Planilhas de Quantidades
TOMO 3.3: Memorial de Orçamentação
VOLUME 4: RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM
VOLUME 5: RELATÓRIO SÍNTESE
VOLUME 6:ANEXOS
TOMO 6.1:Levantamentos Topográficos e Aerofotogramétricos
TOMO 6.2: Levantamento Cadastral das Propriedades
TOMO 6.2a: Levantamento Cadastral das Propriedades
TOMO 6.2b: Levantamento Cadastral das Propriedades
TOMO 6.2c: Levantamento Cadastral das Propriedades
TOMO 6.3: Investigações Geotécnicas
TOMO 6.4: Memorial de Cálculo Estrutural das Obras em Concreto
TOMO 6.5: Relatório do Cadastro Socioeconômico das Propriedades Atingidas pela Barragem P8

Registro de Atestado Técnico Nº 76721

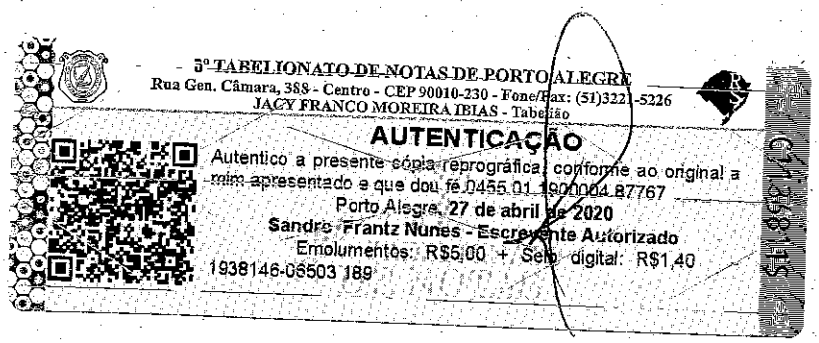
Produtos Referentes ao Projeto Executivo das Barragens Elevatórias P1, P2, P3 e R1
VOLUME 1: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME 2: PEÇAS GRÁFICAS
VOLUME 3: RELATÓRIO DOS ELEMENTOS PARA LICITAÇÃO DAS OBRAS
TOMO 3.1: Especificações Técnicas das Obras Civis e Equipamentos Eletromecânicos
TOMO 3.2: Planilhas de Quantidades
TOMO 3.3: Memorial de Orçamentação
VOLUME 4: ANEXOS
TOMO 4.1: Investigações Geotécnicas
TOMO 4.2: Memorial de Cálculo Estrutural das Obras em Concreto

4) SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA CIDADE DE PIUM

a. Resumo das Principais Atividades Desenvolvidas

- Projeto de Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

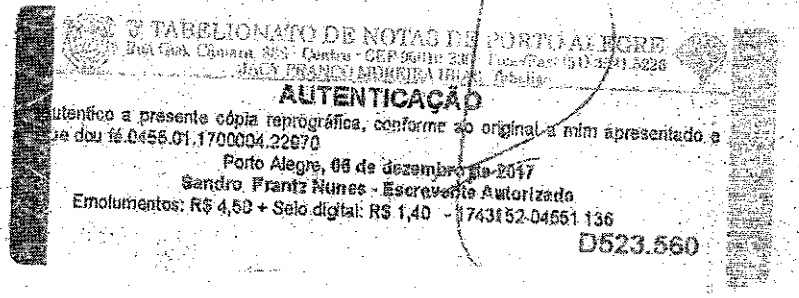
000271



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87767
Porto Alegre, **27 de abril de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-08503 189



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1700004.22870
Porto Alegre, **06 de dezembro de 2017**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136
D523.560

000272

Estudo populacional (projeção populacional) ;
Projeto de Captação de Água;
Projeto de Elevatória de Água Bruta (EAB, Estação de Bombeamento);
Projeto de Adutora de Água Bruta (AAB);
Projeto da Estação de Tratamento de Água (ETA);
Projeto de Elevatória de Água Tratada (EAT);
Projeto de Adutora de Água Tratada (AAT);
Projeto de Reservatórios;
Projeto da Rede de Distribuição de Água (Rede Pressurizada de Abastecimento Urbano);

- Projeto de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Estudo populacional (Projeção Populacional);
Projeto da Rede Coletora de Esgoto (rede, interceptores e coletores tronco);
Projeto das Estações Elevatórias de Esgoto (oito EEEs);
Projeto dos Emissários de Esgoto (EEs);
Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE);

- Levantamentos Aerofotogramétricos e Elaboração de Cartografia

Recobrimento Aerofotogramétrico colorido em escala 1:8000 (100km²) ;
Geração de ortofotocartas digitais na escala 1:2000, Edição e Mosaicagem (58 km²) ;
Aerotriangulação analítica digital dos modelos (58 km²)
Restituição aerofotogramétrica planialtimétrica numérica digital na escala 1:2000 (58 km²);

- Serviços Topográficos

Transportes de coordenadas;
Monumentação de marcos;

- Investigações Geológico-Geotécnicas

Sondagens rotativas diâmetro NX;
Ensaios de infiltração
Ensaios de perda d'água;
Abertura de poços de inspeção;
Ensaios de caracterização de solos;
Ensaios geotécnicos de laboratório das amostras coletadas;

Registro de Atestado Técnico Nº 76722

- Orçamento, Quantitativo e Especificação Técnica

Quantitativo e orçamento dos serviços, das obras e dos equipamentos a serem implantados/executados;
Estimativa de movimento de material para execução da obra (diagrama origem x destino);
Especificação técnica de todos os serviços e equipamentos apresentados no projeto.

000273

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87766
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-06503 189

D523.559

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1700004.22969
Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136

D523.559

000274

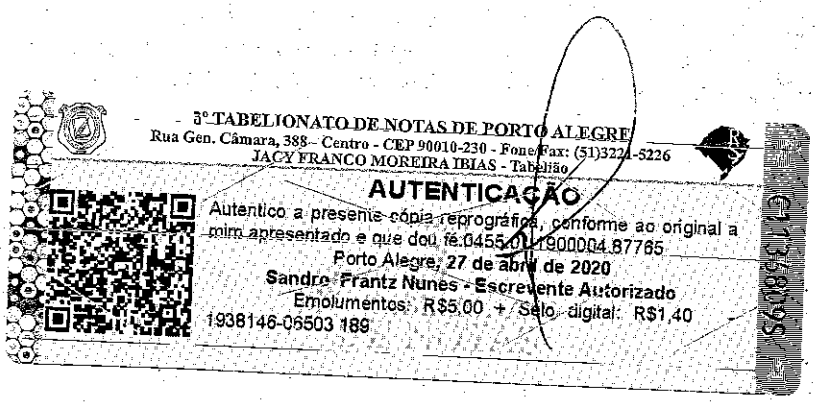
b. **Informações gerais sobre o projeto**

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETADO	
Município	Pium, Tocantins
População (2013)	4.730 habitantes
Projeção Populacional - horizonte (2044)	6.439 habitantes
População Atendida (horizonte do projeto)	100%
Vazão Média do Sistema Projetado	11,18 l/s
Vazão Máxima (média diária)	13,41 l/s
Vazão Máxima (horária)	20,12 l/s
Captação projetada	25 l/s, 20 CV, 37 m.c.a.
Sistema de Tratamento de Água Projetado	Convencional (Floculação, decantação e filtração), 25 l/s
Adutora de Água Bruta (AAB)	PVC de FOFO DN 200, L = 13,2 km
Elevatória de Água Bruta (EAB)	Conjunto Motobomba 1+1R, Q=90m³/h, H=53m
Elevatória de Água Tratada	Conjunto Motobomba 1+1R, Q=90m³/h, H=27,5m
Adutora de Água Tratada	PVC de FOFO DN 200, L = 830 m
Reservação projetada	Reservatórios Elevados, 250 e 100 m³.
Rede de Distribuição Projetada (nova)	39,117 km

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROJETADO	
Município	Pium, Tocantins
População (2013)	4.730 habitantes
Projeção Populacional – horizonte (2045)	6.503 habitantes
População Atendida (horizonte do projeto)	100%
4 bacias hidrossanitárias	
Sistema de Tratamento Projetado: 2 ETEs (ETE + ETE Compacta)	ETE: Caixa de areia, lagoa anaeróbica, lagoa facultativa e lagoa de maturação, Q_{med} = 17,34 l/s ETE Compacta: Tanque Séptico, filtro biológico Q=0,10 l/s.
Coletor Final	560 m – Qfinal-35l/s
Estação Elevatória de Esgotos	4 EEEs, com vazões de 100,00; 22, 26 e 18 m³/h, com Potências de 16,

Registro de Nº 76723 Responsável Técnico

000275

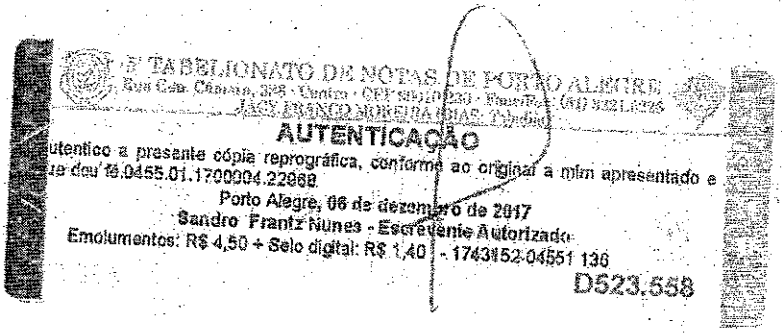


3° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3224-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87765
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-06503 189

D136.895



3° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3224-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1700004.22668
Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136

D523.558

000276

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETADO	
	2, 12 e 12cv, respectivamente
Rede Coletora Projetada	Tipo separador absoluto; Tubulações DN 150 mm; 36,02 km
Ligações finais	1.693 m
Emissão final	188 m
Disposição Final	Curso de água sem nome

c. **Principais Produtos**

Produtos Referentes ao Projeto Básico Sistema de Abastecimento de Água (SAA)
VOLUME 1: ESTUDO DE CONCEPÇÃO
VOLUME 2: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME3: PEÇAS GRÁFICAS
VOLUME 4: RELATÓRIO DOS ELEMENTOS PARA LICITAÇÃO DAS OBRAS
TOMO 4.1: Especificações Técnicas
TOMO 4.2: Quantitativos
TOMO 4.3: Orçamento
VOLUME 5: RELATÓRIO SÍNTESE
VOLUME 6:ANEXOS

Produtos Referentes ao Projeto Básico Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)
VOLUME 1: ESTUDO DE CONCEPÇÃO
VOLUME 2: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME 3: PEÇAS GRÁFICAS
VOLUME 4: RELATÓRIO DOS ELEMENTOS PARA LICITAÇÃO DAS OBRAS
TOMO 4.1: Especificações Técnicas
TOMO 4.2: Quantitativos
TOMO 4.3: Orçamento
VOLUME 5: RELATÓRIO SÍNTESE
VOLUME 6: ANEXOS

5) PROJETO DO SISTEMA VIÁRIO

a. **Resumo das Principais Atividades Desenvolvidas**

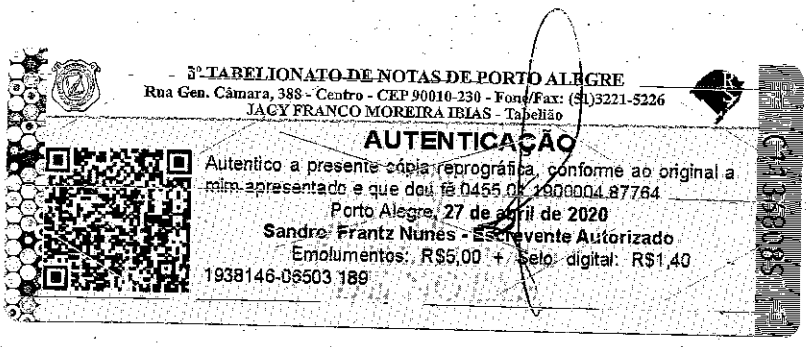
- Projeto de Implantação e Recuperação Viária e Acessos

Projeto geométrico;
Projeto terraplenagem;
Projeto de drenagem viária;
Projeto de drenagem;
Projeto de pavimentação
Projeto de sinalização viária;
Projeto de defensas viárias;

Registro de
Nº 76124
Visto do Técnico

11/15

000277

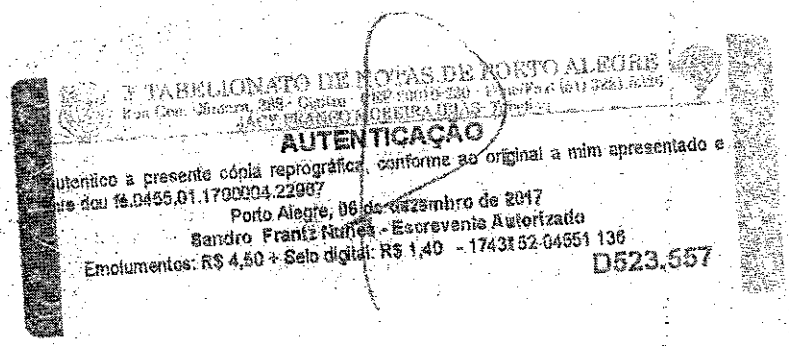


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900004.87764
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-05503 189

D 580844



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e
que dou fé 0455.01.1700004.22987
Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136

D523.557

Projeto de Obras Complementares;

- Projeto de Obras de Arte Especiais

Projeto de 2 pontes sobre o Rio Pium;
Projeto de 1 ponte sobre o canal de descarga rápida da Barragem P8;

- Levantamentos Aerofotogramétricos e Elaboração de Cartografia

Recobrimento Aerofotogramétrico colorido em escala 1:8000 (100km²);
Geração de ortofotocartas digitais na escala 1:2000, Edição e Mosaicagem (58 km²);
Aerotriangulação analítica digital dos modelos (58 km²);
Restituição aerofotogramétrica planialtimétrica numérica digital na escala 1:2000 (58 km²);

- Serviços Topográficos

Transportes de coordenadas;
Monumentação de marcos;

- Investigação Geológico-Geotécnicas

Sondagens rotativas diâmetro NX;
Ensaios de infiltração;
Ensaios de perda d'água;
Abertura de poços de inspeção;
Ensaios de caracterização de solos;
Ensaios geotécnicos de laboratórios das amostras coletadas;

Registro de
Nº 76725
Resultado Técnico

- Orçamento, Quantitativo e Especificação Técnica

Quantitativo e orçamento dos serviços e das obras;
Estimativa de movimento de material para execução da obra (diagrama origem x destino);
Especificação técnica de todos os serviços e equipamentos apresentados no projeto.

b. Informações gerais sobre o projeto

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA RECUPERAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO	
Município	Pium, Tocantins
Malha Viária Total (projetada)	28,43 km
- Estrada 01	11,35 km
- Estrada 03	7,57 km
- Estrada 04	2,91 km
- Estrada 05	3,96 km
- Estrada 06	1,36 km
- Estrada 07	1,28 km
Largura da Faixa de Rolamento (Estradas 1, 3,	2,6 m

000279

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87763
Porto Alegre, **27 de abril de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-06503 189

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.22986
Porto Alegre, **06 de dezembro de 2017**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136

D523.556

000280

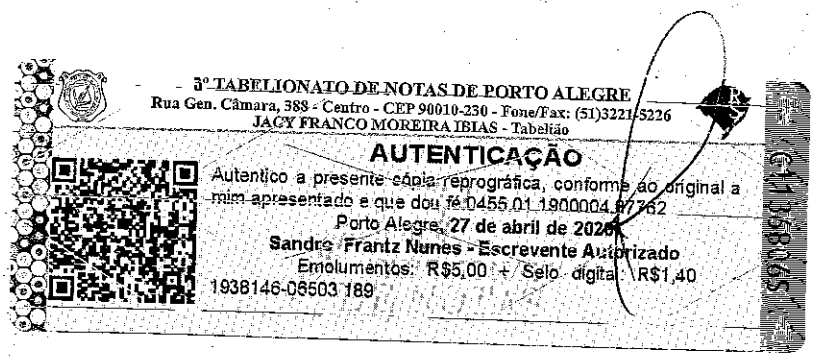
Praça dos Girassóis, Palmas - Tocantins - CEP: 77001-002 | Tel: +55 63 3212 4406 | www.seplan.to.gov.br

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA RECUPERAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO	
Largura da Faixa de Rolamento (Estradas 6 e 7)	3,5 m
Largura dos Acostamentos (Mínima, Estradas 1, 3, 4 e 5)	0,5 m
Largura dos Acostamentos (Mínima, Estradas 6 e 7)	1,0 m
Largura da Faixa de Domínio	40,0 m
Largura da Ciclovia (Estrada 6)	2,5 m
Semiplataforma de Terraplenagem (Estradas 1, 3, 4 e 5)	C=4,50/A=4,00
Semiplataforma de Terraplenagem (Estradas 6 e 7)	C=6,00/A=5,50
Semiplataforma de Terraplenagem (Ciclovia e passeio para a Estrada 6)	C=8,00/A=8,00
Volumes de Escavação (Total)	410.178 m³
- Estrada 01	99.682 m³
- Estrada 03	244.971 m³
- Estrada 04	19.664 m³
- Estrada 05	27.594 m³
- Estrada 06	7.995 m³
- Estrada 07	10.272 m³
Volumes de Aterros (Total)	336.051 m³
- Estrada 01	79.901 m³
- Estrada 03	207.507 m³
- Estrada 04	15.031 m³
- Estrada 05	22.439 m³
- Estrada 06	3.263 m³
- Estrada 07	7.910 m³
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS PONTES SOBRE O RIO PIUM	
Ponte 1	
Largura (máxima)	14,80 m
Largura (2 pistas)	11,00 m
Altura Máxima (topo do bloco de fundação até pista de rolamento)	13,71 m
Extensão	103,84 m
Ponte 2	
Largura (máxima)	14,80 m
Largura (2 pistas)	11,00 m
Altura Máxima (topo do bloco de fundação até pista de rolamento)	13,67 m

Registro de Atestado Técnico Nº 16726

13/15

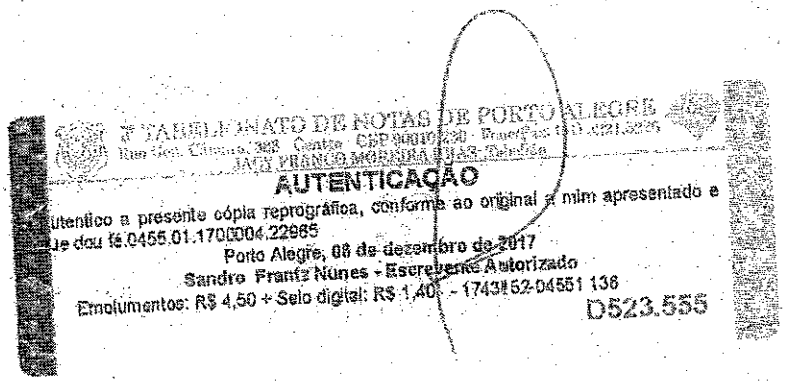
000281



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87762
Porto Alegre, **27 de abril de 2026**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-06503 189



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1700004.22985
Porto Alegre, 08 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136
D523.555

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA RECUPERAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO	
Extensão	109,78 m
Ponte 3	
Largura (máxima)	10,00 m
Largura (2 pistas)	7,70 m
Extensão	15,50 m

c. **Principais Produtos**

Produtos Referentes ao Projeto Básico de Recuperação do Sistema Viário

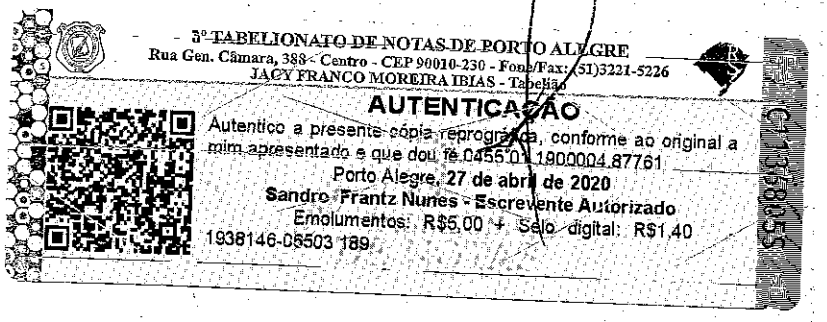
VOLUME 1: ESTUDO DE CONCEPÇÃO
VOLUME 2: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME3: PEÇAS GRÁFICAS
VOLUME 4: RELATÓRIO DOS ELEMENTOS PARA LICITAÇÃO DAS OBRAS
TOMO 4.1: Especificações Técnicas
TOMO 4.2: Quantitativos
TOMO 4.3: Orçamento
VOLUME 5: RELATÓRIO SÍNTESE
VOLUME 6:ANEXOS

Registro de
Nº 76727
Registrado Técnico

6) Equipe Técnica

Nome	Formação	Registro	Função	Período
Fernando Ronaldo Furtado Fagundes	Eng.° Civil	CREA/RS 012.185	Coordenação Geral/Orçamentos / Barragens / Terraplenagem / Estruturas / Hidráulica	08/06/2013 até 31/08/2017
Lawson Francisco de S. Beltrame	Eng.°. Agrônomo	CREA/RS 010.020	Coordenação Técnica / Plano de Segurança de Barragens / Estudo de rompimento da barragem / Plano de ação emergencial / Plano de Inspeções periódicas/Saneamento / Estradas Vicinais	08/06/2013 até 31/08/2017
Elisa de Mello Kich	Eng.ª Ambiental	CREA/RS 211.263	Hidrologia / Cartografia / SIG	08/07/2015 até 31/08/2017
Glauber C. Silveira	Eng.° Civil, MSc.	CREA/RS 069.355	Projeto / Estudo / Ensaio / Levantamento / Locação / Barragens / Geotecnia / Terraplenagem / Estruturas	08/06/2013 até 31/08/2017
Jairo Faermann Barth	Eng.° Civil	CREA/RS 035.408	Estudo / Projeto / Barragens / Estruturas / Hidráulica / Hidrologia	08/06/2013 até 31/08/2017
Luiz Carlos Kraemer Campos	Eng.° Civil	CREA/RS 041.007	Estudos / Projetos / Barragens / Hidráulica / Hidrologia / Drenagem	08/06/2013 até 31/08/2017
Alaberto Diego Carcamo Ulloa	Eng.° Civil	CREA/RS 033.477	Projeto / Barragens / Estruturas / Fundações / Pontes	08/06/2013 até 31/08/2017

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP: 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3211-0236
JACY FRANCI MOREIRA LIMA - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1700004.22864
Porto Alegre, 08 de dezembro de 2017
Sandro Franiz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136
D523.554



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87761
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-05503 189

C413988CS

000284

Praça dos Girassóis, Palmas - Tocantins - CEP: 77001-002 | Tel: +55 63 3212 4406 | www.seplan.to.gov.br

Nome	Formação	Registro	Função	Período
Leick de Souza Beltrame	Geólogo	CREA/RS 056.737	Barragens / Geologia / Geotecnia / Sondagens	08/06/2013 até 31/08/2017
Lucas Rangel Martins	Eng.° Civil	CREA/RS 214.787	Barragens / Projetos	08/06/2017 até 31/08/2017
Mateus Michelini Beltrame	Administrador de Empresas	-	Coordenação Administrativa	08/06/2013 até 31/08/2017

Palmas, 27 de novembro de 2017.

Regina Sônia Botelho Martins
Subsecretária do Planejamento e Orçamento

Anízio Costa Pedreira
Superintendente de Irrigação e Drenagem

Marcus Carlos Costa Santos
Diretor de Gerenciamento do Prodoeste
CREA 110.804-D/TO

3° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 391 - Centro - CEP 90010-280 - Fone/Fax: (51) 3221-1955
JACY FRANCO MOREIRA DIAS - Tabeliã

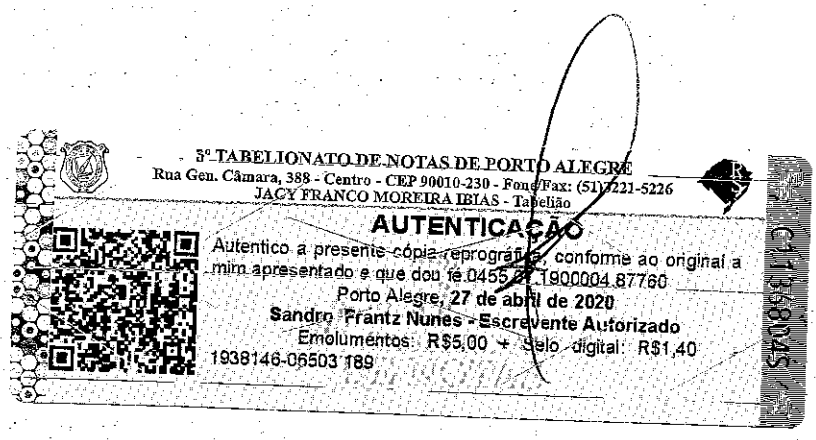
AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0456.01.1700004.22983

Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551136

D523.553

Registro de Atestado Técnico
Nº 76728



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455 01.1900004.87760
Porto Alegre, **27 de abril de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938146-06503 189

C1 1938145

000286

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1666089

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LEICK JOSE DE SOUZA BELTRAME**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional LEICK JOSE DE SOUZA BELTRAME
Registro: RS056737 RNP: 2209527791
Título Profissional: GEÓLOGO

1 / 3 ----------

Número de ART: 9262287 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 01/09/2017 Baixada em: 31/08/2017
Forma de Registro: Participação técnica: Equipe
Empresa Contratada: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA

Contratante: SEC. DA AGRICULTURA E DA PECUÁRIA-SEAGRO CPF/CNPJ: 25.089.137/0001-95
Rua: INDETERMINADO AV. NS 10, 112 NORTE Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: PALMAS UF: TO CEP: 0

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 3.291.196,63 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: BARRAGEM P8 Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: PIUM UF: TO CEP: 0

Data de Início: 08/06/2013 Conclusão efetiva: 31/08/2017 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: SEC. DA AGRICULTURA E DA PECUÁRIA-SEAGRO CPF/CNPJ: 25.089.137/0001-95

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - ESTUDO	GEOLOGIA BÁSICA		
1 - ESTUDO	GEOTECNIA		
2 - ESTUDO	GEOTECNIA - SONDAGEM		
3 - ESTUDO	GEOTECNIA - ESTABILIDADE DE ENCOSTAS		
4 - ESTUDO	GEOTECNIA - ESTABILIDADE DE TALUDES		
5 - ESTUDO	GEOTECNIA - FUNDAÇÃO DE OBRAS CIVIS		
6 - ESTUDO	GEOTECNIA DE SOLOS E ROCHAS		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:
CONTINUAÇÃO DAS ATIVIDADES TÉCNICAS E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:
(12) PROJETO:
W0057-BARRAGEM DE TERRA; W0352-GEOTECNIA-LEITOS/CORTES/ATERROS DE ESTRADAS;
OBJETO : CONSULTORIA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS VISANDO ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8 E BARRAGENS ELEVATÓRIAS DE NÍVEL NO CURSO DO RIO PIUM, E ELEVATÓRIA DE NÍVEL NO RIOZINHO , BEM COMO PROJETOS BÁSICOS DE RECUPERAÇÃO DE RODOVIAS VICINAIS RURAIS E DE MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO DA CIDADE DE PIUM - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DO TOCANTINS - PRODOESTE.
VALOR TOTAL DA ORDEM DE SERVIÇO : R$ 6.856.659,65
CONSÓRCIO ENGEPLUS/ÁGUA E SOLO, COMPOSIÇÃO ENGEPLUS (52 %) E ÁGUA E SOLO (48%).

2 / 3 ----------

Número de ART: 9262348 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 31/08/2017 Baixada em: 31/08/2017
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA

Contratante: SEC. DA AGRICULTURA E DA PECUÁRIA-SEAGRO CPF/CNPJ: 25.089.137/0001-95
Rua: INDETERMINADO AV. NS 10, 112 NORTE Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: PALMAS UF: TO CEP: 0

000287

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1666089

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 3.291.196,63 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: BARRAGEM P8 Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: PIUM UF: TO CEP: 0

Data de Início: 17/06/2015 Conclusão efetiva: 31/08/2017 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: SEC. DA AGRICULTURA E DA PECUÁRIA-SEAGRO CPF/CNPJ: 25.089.137/0001-95

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - ESTUDO	GEOLOGIA BÁSICA		
1 - ESTUDO	GEOTECNIA		
2 - ESTUDO	GEOTECNIA - SONDAGEM		
3 - ESTUDO	GEOTECNIA - ESTABILIDADE DE ENCOSTAS		
4 - ESTUDO	GEOTECNIA - ESTABILIDADE DE TALUDES		
5 - ESTUDO	GEOTECNIA - FUNDAÇÃO DE OBRAS CIVIS		
6 - ESTUDO	GEOTECNIA DE SOLOS E ROCHAS		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

CONTINUAÇÃO DAS ATIVIDADES TÉCNICAS E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:
(12) PROJETO:
W0057-BARRAGEM DE TERRA; W0352-GEOTECNIA-LEITOS/CORTES/ATERROS DE ESTRADAS;
OBJETO : CONSULTORIA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS VISANDO ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8 E BARRAGENS ELEVATÓRIAS DE NÍVEL NO CURSO DO RIO PIUM, E ELEVATÓRIA DE NÍVEL NO RIOZINHO , BEM COMO PROJETOS BÁSICOS DE RECUPERAÇÃO DE RODOVIAS VICINAIS RURAIS E DE MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO DA CIDADE DE PIUM - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DO TOCANTINS - PRODOESTE.
CONSÓRCIO ENGEPLUS/ÁGUA E SOLO, COMPOSIÇÃO ENGEPLUS (52 %) E ÁGUA E SOLO (48%).
ART REFERENTE AO 1° TERMO ADITIVO DE PRORROGAÇÃO DE PRAZO E READEQUAÇÃO DE PLANILHA ORÇAMENTÁRIA, ALTERANDO A COMPOSIÇÃO DO VALOR CONTRATUAL SEM CUSTO FINANCEIRO DOS SERVIÇOS, SENDO O VALOR TOTAL DO CONTRATO R$ 6.856.659,65, FICANDO OS PRAZOS DA SEGUINTE FORMA:
- ORDEM DE PARALISAÇÃO DE SERVIÇOS EM 30/11/2014, FICANDO SALDO À RESTITUIR DE 7 (SETE) DIAS .
-ORDEM DE REINÍCIO DE SERVIÇOS EM 17/0 6/2015, MAIS 07 (SETE) DIAS DE RESTITUIÇÃO, IGUAL A 24/06/2015 .
- 1° TERMO ADITIVO, PRORROGAÇÃO DE PRAZO DE 06 (SEIS) MESES A PARTIR DE 24/06/2015 ATÉ 24/12/2015 .
3 / 3 ----------

Número de ART: 9262352 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 31/08/2017 Baixada em: 31/08/2017
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA

Contratante: SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO - SEPLAN CPF/CNPJ: 33.206.723/0001-01
Rua: INDETERMINADO AV. NS 10, 112 NORTE Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: PALMAS UF: TO CEP: 0

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 177.996,22 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: BARRAGEM P8 Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: PIUM UF: TO CEP: 0

Data de Início: 02/06/2017 Conclusão efetiva: 31/08/2017 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO - SEPLAN CPF/CNPJ: 33.206.723/0001-01

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - ESTUDO	GEOLOGIA BÁSICA		
1 - ESTUDO	GEOTECNIA		
2 - ESTUDO	GEOTECNIA - SONDAGEM		
3 - ESTUDO	GEOTECNIA - ESTABILIDADE DE ENCOSTAS		

000288

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1666089

ATIVIDADE CONCLUÍDA

4 - ESTUDO	GEOTECNIA - ESTABILIDADE DE TALUDES
5 - ESTUDO	GEOTECNIA - FUNDAÇÃO DE OBRAS CIVIS
6 - ESTUDO	GEOTECNIA DE SOLOS E ROCHAS

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

CONTINUAÇÃO DAS ATIVIDADES TÉCNICAS E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:
(12) PROJETO:
W0057-BARRAGEM DE TERRA; W0352-GEOTECNIA-LEITOS/CORTES/ATERROS DE ESTRADAS;
OBJETO : CONSULTORIA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS VISANDO ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8 E BARRAGENS ELEVATÓRIAS DE NÍVEL NO CURSO DO RIO PIUM, E ELEVATÓRIA DE NÍVEL NO RIOZINHO , BEM COMO PROJETOS BÁSICOS DE RECUPERAÇÃO DE RODOVIAS VICINAIS RURAIS E DE MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO DA CIDADE DE PIUM - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DO TOCANTINS - PRODOESTE.
CONSÓRCIO ENGEPLUS/ÁGUA E SOLO, COMPOSIÇÃO ENGEPLUS (52 %) E ÁGUA E SOLO (48%).
ART REFERENTE AO 2° TERMO ADITIVO DE PRORROGAÇÃO DE PRAZO E READEQUAÇÃO DE PLANILHA ORÇAMENTÁRIA, ALTERANDO A COMPOSIÇÃO DO VALOR CONTRATUAL SEM CUSTO FINANCEIRO DOS SERVIÇOS, SENDO O VALOR TOTAL DO CONTRATO R$ 7.227.485,11

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2017065356 , está registrado com as CAT's número(s) :

1666089 1666093 1666096 1666097

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 76714 a 76728 o atestado contendo 15 folha(s) , expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1666089

9 de Janeiro de 2018 Hora: 14 : 7 : 2

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Serviços - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000289

3.3.8. Atestado 8

CONCREMAT
ENGENHARIA

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

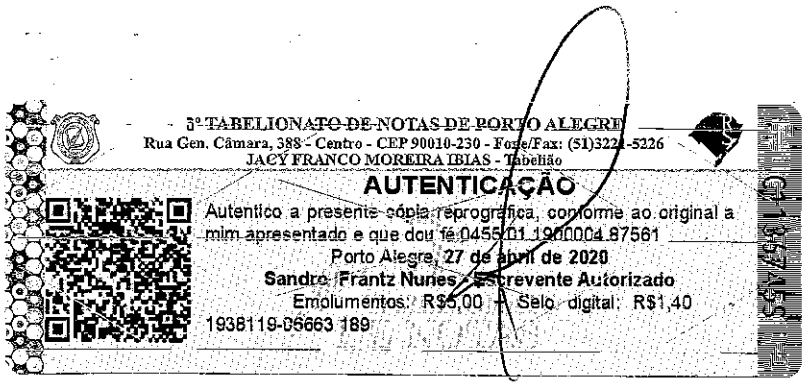
Atestamos que a Empresa **ÁGUA E SOLO estudos e projetos LTDA.**, com Escritório Técnico na Rua Baronesa do Gravataí nº 137 conj. 406, em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o Nº 02.563.448/0001- 49, através da equipe técnica abaixo listada, executou a **Análise e Revisão dos Projetos dos Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico e elaboração de Projeto Básico de Engenharia de Barragem do Passo da Ferraria para Usos Múltiplos da Água,** realizado no período de 26/01/2009 a 10/08/2009, conforme contrato firmado entre a CONCREMAT e a SIUMA - Secretaria Extraordinária de Irrigação e Usos Múltiplos da Água - Processo Administrativo 6886-08.01/08-9 - Tomada de Preços 003/08.

1 EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Formação	Registro CREA	Função	Período
Jose Ribamar Souza	Eng. Civil	MA1882	Coordenador	26/01/2009 a 10/08/2009
Lawson Francisco de Souza Beltrame	Eng Agrônomo	RS010020	Coordenador Técnico – Hidrologia e Hidráulica, Planejamento Agrícola	26/01/2009 a 10/08/2009
Marcos Imério Leão	Geólogo	9694-D	Geomorfologia – Geotecnia - Geofísica	26/01/2009 a 10/08/2009
Alfonso Risso	Eng. Civil	RS060854	Sedimentologia e Geoprocessamento	26/01/2009 a 10/08/2009
Fernando Setembrino Cruz Meirelles	Eng Agrônomo	RS054128	Hidráulica	26/01/2009 a 10/08/2009
Leick José de Souza Beltrame	Geólogo	RS056737	Resp. Técnico, Geotecnia e Geomorfologia/ Fundação Barragem/ Hidrologia	26/01/2009 a 10/08/2009
Jose A S Louzada	Eng. Civil	RS034022	Projetista Obras Hidráulicas	26/01/2009 a 10/08/2009
Antônio Silvio Jornada Krebs	Geólogo	RS006070	Geotecnia	26/01/2009 a 10/08/2009

Registro de Atestado Técnico Nº 77119

000291



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3224-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455101 1900004 87561

Porto Alegre, **27 de abril de 2020**

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40

1938119-05663 189

000292

2 DADOS DO SERVIÇO:

2.1 Contrato:

Contrato de prestação de serviços sem número, datado de 16/06/2009.

2.2 Objeto do contrato:

Prestação de serviços de Análise e Revisão dos Projetos dos Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico e elaboração de Projeto Básico de Engenharia de Barragem do Passo da Ferraria para Usos Múltiplos da Água.

2.3 Endereço da obra ou serviço técnico:

Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico - Barragem do Passo da Ferraria – Rio Grande do Sul.

2.4 Empresa contratada / Empresa Contratante:

ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS S/S LTDA - CNPJ nº. 02.563.448/0001-49

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A - CNPJ 33.146.648/0003-91

2.5 Proprietário da obra / serviço:

SIUMA - Secretaria Extraordinária de Irrigação e Usos Múltiplos da Água, CNPJ 87.934.675/0001-96, av. Borges de Medeiros, 1501/18º andar – Centro – Porto Alegre/RS – CEP 90119-900.

3 DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

3.1 Diretrizes

a) Realização de análise técnica econômica e socioambiental dos eixos de barramentos Arroio Silva, (SM 10), Lajeado (SM 06) e Santa Maria Chico (SM 77-A) a partir das alternativas de locações apresentadas em estudos existentes (estudos preliminares, inventários hidrológicos, anteprojetos e projetos básicos).
b) Projeto básico da barragem Passo da Ferraria e sistemas associados na alternativa consolidada.
c) Concepção dos sistemas de distribuição sempre contemplando usos múltiplos de água viáveis na microlocalização definida; irrigação, abastecimento humano, controle de cheias e aproveitamento hidroenergético.
    a. Definição da melhor concepção de distribuição dos volumes armazenados;

Registro de Nº 77120 Atestado Técnico

000293



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87583
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-05663 189

CT135775

b. No uso da irrigação, definição do perímetro irrigado adequado aos usos agrícolas potenciais e vocacionais das áreas a beneficiar. Os sistemas devem suprir de água as áreas irrigáveis, cumprindo com a exigência de inundar solos com pequeno potencial produtivo para beneficiar áreas de alta capacidade de gerar riqueza.
c. No abastecimento humano, sistema para disponibilização de água bruta através de vasão regularizada diretamente na calha do rio ou através de canais.
d. No aproveitamento hidroenergético, identificação de viabilidade de geração e uso de energia em local onde há carência e/ou ausência do sistema de transmissão.

3.2 Características básicas dos barramentos analisados

Foram apresentados quatro pontos a serem analisados sob o ponto de vista de viabilidade técnica, econômico, financeira e possível licenciamento. No caso da barragem do Passo da Ferreira só existiam dados dos inventários hidrológicos e estudos preliminares. Nas barragens dos Arroios Silva, Lajeado e Santa Maria-Chico existiam projetos que necessitavam ser revisados. As principais características dos locais que foram avaliados estão resumidas a seguir:

Variáveis – pontos	Passo da Ferreira SM – 1 F	Rio Santa Maria-Chico SM – 77 A	Arroio Lajeado SM – 06	Arroio Silva SM - 10
Coordenadas UTM	744.096 6.547.531	730.796 6.559.620	715.036 6.531.771	702.447 6.532.086
Área da bacia contribuição (ha)	26.031	19.570	7.115	5.540
Água disponível (hm³)	224,39	136,05*	34,86	31,00
Área da bacia acumulação (ha)	993,16	807,26	585,00	600,00
Volume acumulado (hm³)	231,80	64,58	35,00	30,00
Área irrigada (ha)	25.760	7.125	3.900	3.300
Comprimento da taipa (m)	708,75	410,75	255,00	720,00
Altura da lâmina d'água (m)	38,90	16,00	12,00	12,00
Área irrigada /área inundada	25,94	8,89	6,67	5,50
Mata ciliar inundada (ha)	279,20	104,14	34,10	-
Área irrigável total (ha)	57.975	-	10.700	11.500

(*) Média entre a precipitação pluviométrica média anual em Dom Pedrito e em Torquato Severo.

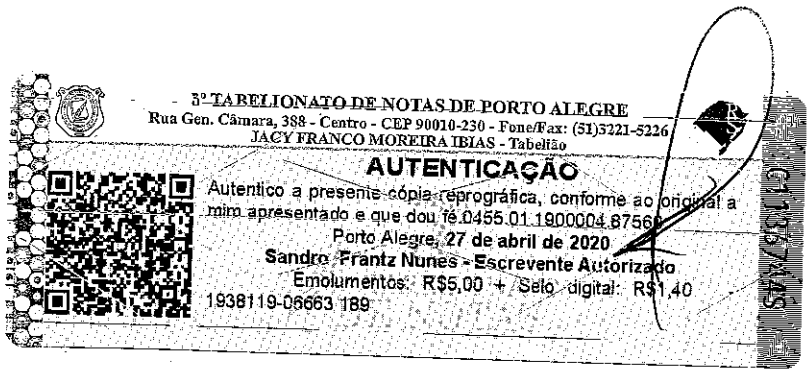
3.3 Escopo dos Serviços

3.3.1 Etapa A – Microlocalização dos barramentos

Essa etapa contemplou: análise dos locais de barramento indicado nos estudos existentes com potencial de multiuso hídrico na região; realização de estudos e

Registro de Nº 77121 Técnico

000295


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87566

Porto Alegre, 27 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40

1938119-06663.189

G1137AAS

levantamentos topográficos e geológico-geotécnicos direcionados aos ajustes do posicionamento dos barramentos (microlocalização).

3.3.1.1 Projeto da barragem do Arroio Silva

Foi analisado:

- Topografia: transporte de coordenadas planialtimétricas; poligonais de contorno para fins de desapropriação; levantamento planialtimétrico da barragem;
- Geologia e geotecnia;
- Hidrologia;
- Dimensionamento hidráulico: reavaliação da concepção do projeto, frente as informações recebidas de outras análises e da viajem a campo;
- Viabilidade econômica e financeira disponível.

A análise evoluiu para uma concepção alternativa do projeto existente, retomando a ideia de um barramento em aterro compactado. As principais características dessa alternativa são:

- Bacia hidrográfica: área de drenagem =119,37km²;
- Bacia de acumulação: nível mínimo de operação = 158,30m, volume util – 56.000.000m³; vazão regularizada = 19m³/s, área de inundação = 1.003 há;
- Corpo da barragem: aterro homogêneo, comprimento = 862,00m, altura sobre o aterro = 13,80m, largura do coroamento = 6,00m, cota do coroamento = 168,80m.
- Descarregador de cheias, tipo de vertedouro: perfil em ogiva seguindo em degraus de cota da soleira = 160,00m, largura = 120,00m, vazão efluente máxima maxiorum = 762,00m³/s;
- Dissipador de energia: tipo = em degraus da bacia curta, cota de fundo = 154,00m, comprimento = 70,00m.
- Tomada de água: tipo = válvula dispersora (jato oco); vazão do nível mínimo = 4,8m³/s.

O Plano de Exploração Agrícola abordou: recomendações técnicas para os principais sistemas de produção; zoneamento agroclimático das principais culturas alternativas para produção nas zonas de influência da barragem do Arroio Silva, visando promover a diversificação de culturas; determinação da aptidão agrícola dos solos; situação da estrutura fundiária; zoneamento do perímetro das áreas irrigáveis; situação atual e perspectivas; levantamento da situação de mercado e comercialização; sistemas de exploração agrícola; fichas cadastrais.

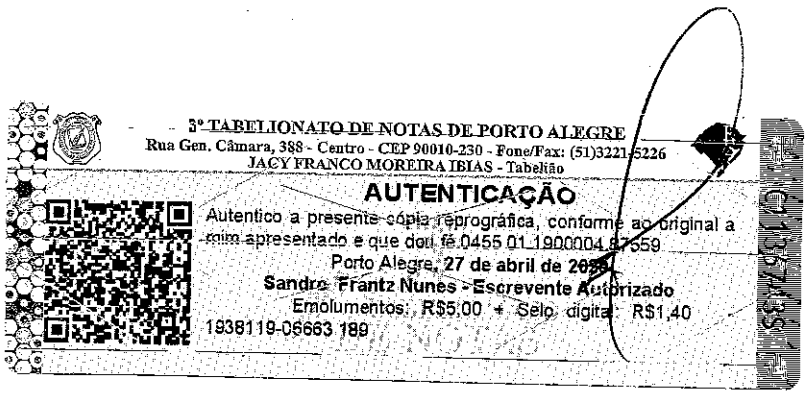
3.3.1.2 Projetos das barragens dos arroios Lajeado e Santa Maria-Chico

Foi analisado:

- Topografia: transporte de coordenadas e cotas, levantamento local do barramento, bacia de acumulação;
- Geologia e geotecnia;

Registro de Atestado Técnico Nº 77122

000297



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455 01 1900004 87559
Porto Alegre, **27 de abril de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-05663 189

000298

- Hidrologia;

- Dimensionamento hidráulico: reavaliação da concepção do projeto, frente as informações recebidas de outras análises e da viajem a campo;

- Viabilidade econômica e financeira: esse estudo foi elaborado em virtude de não ter sido apresentado nos estudos existentes, foi aplicado tanto para a metodologia de análise de pré-viabilidade proposta pela CODEVASF na serie de projetos públicos de irrigação, Volume 1, Planejamento geral dos projetos de irrigação.

Após a análise dos projetos básicos dos arroios Lajeado e Santa Maria Chico, foi realizada nova investigação das áreas recomendadas para esses projetos. Com base nessa investigação, com dados secundário relativos a topografia, geologia e solos, apoiados em novos estudos hidrológicos, foram recomendados alterações no sentido de otimizar a relação água armazenada e área irrigada.

Barragem Arroio Lajeado: a área de alague e o local do eixo foram analisados com base no Modelo Digital de Elevação do Terreno. A altura da água foi estabelecida igual a 11 metros sobre o leito do rio, sendo que a partir dessa cota uma área significativa da várzea atualmente cultivada a montante é atingida. Para essa altura, o volume armazenado é igual á 30.000.000,00m³.

Pela situação topográfica e geológica, a Barragem do Arroio Lajeado foi proposta em CCR, com vertedor central. Esse vertedor tem perfil Creager, com 94 m de comprimento, suficiente para uma cheia de 603,62m³/s, que é a vazão correspondente a uma cheia de 10.000 anos de tempo de retorno. O comprimento do maciço é estimado em 120 m, ou seja, o vertedor deve ocupar praticamente toda a extensão do maciço.

Barragem Santa Maria-Chico: A análise do novo ponto foi realizada com base no Modelo Digital de Elevação do terreno. A princípio esse ponto oferece as plenas condições para uma barragem em terra, com sessão homogênea. Na ombreira esquerda, há condições de implantar um vertedor de concreto, com perfil Creager e extensão de 287,7m, seguido de um trecho rápido com bacia de dissipação localizada antes do retorno ao leito do rio.

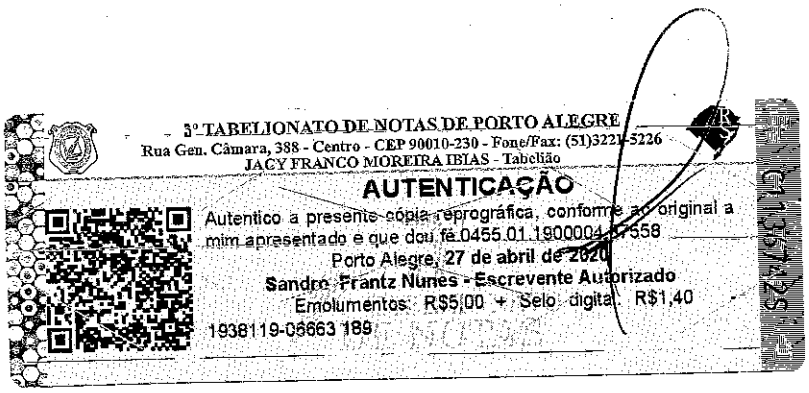
O vertedor foi projetado para despachar uma cheia de 1.863m³/s, correspondente a um tempo de retorno de 10.000 anos. A barragem proposta tem uma altura de 17,75m, considerando um bordo de 0,75m e uma altura de carga sobre o vetor de 2m. Assim, o nível máximo é igual a 15m, com condições de acumular 97.000.000m³. O comprimento da barragem é estimado em 1200m.

3.3.1.3 Barragem Passo da Ferraria

O termo de referência indicava o eixo SM 1F – Passo da Ferraria para a execução do projeto básico. Entretanto alguns fatores técnicos relevantes e outros

Registro de Nº 77123 Responsável Técnico

0000299



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900004.07558

Porto Alegre, 27 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40

1938119-06663 189

operacionais conduziram para a realização de um estudo de alternativas em substituição àquela apontada inicialmente.

O estudo de alternativas gerou um relatório específico e a alternativa escolhida foi detalhada na etapa B do trabalho.

3.3.2 Etapa B – Elaboração do Projeto na localização consolidada na Etapa B – Barragem da Ferraria

Nesta etapa foram ainda analisadas duas alternativas de concepção da barragem Passo da Ferraria – em concreto compactado a rolo (CCR) e em terra. Para subsidiar a análise foi realizado o dimensionamento hidráulico das principais estruturas, cujas características estão descritas a seguir.

3.3.2.1 Alternativas de concepção

Alternativa de concreto compactado a rolo (CCR)

O vertedor foi projetado com soleira retilínea e comprimento total de 220m. Terá parâmetro de montante vertical com altura de 55m. Seu perfil de jusante será formado por uma sequencia de degraus que se estendem até o piso da bacia de dissipação. Será em concreto compactado a Rolo (CCR), com os degraus apresentando uma altura de 0,6m e largura de 0,45m, condizente com uma inclinação de 1(V):0,75(H).

O vertedor é separado do restante do maciço por um muro, com mesma inclinação dos degraus, cuja altura foi estabelecida como igual a 3m, suficiente para conter o escoamento e terá profundidade normal sobre os degraus igual a 0,73m e profundidade crítica igual a 2,17m, todo o restante do maciço manterá a mesma inclinação dos degraus, sendo os mesmos preenchidos com concreto magro colocado como um meio fio de seção triangular. A soleira do vertedor, na cota de 226m, operará sem controle.

A bacia de dissipação que seguirá ao vertedor terá largura de 220m, fundo plano (cota 169) e muros laterais com 12,48m de altura a partir da cota média do terreno e a jusante da barragem, considerada como 170m. Através dessa altura as águas vertidas serão reconduzidas à calha do rio.

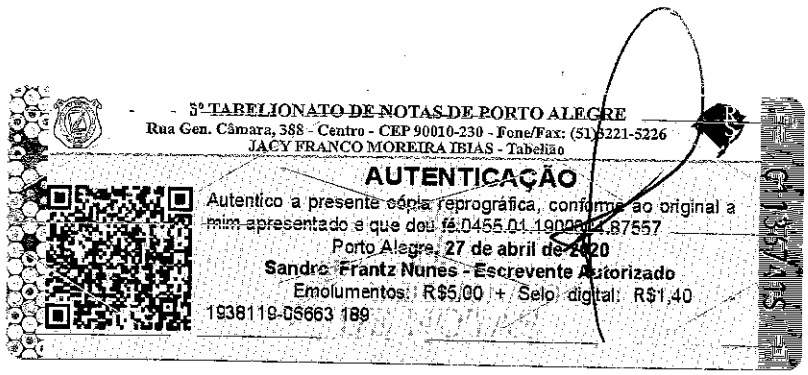
O vertedor de degraus proporcionará uma perda de energia de 82% do valor inicial, resultando em uma energia final de 10,59m, para a situação do projeto (Q=2.260m³/s, cota da soleira = 226 e altura crítica = 2,17m). O comprimento necessário para conter o ressalto hidráulico dentro da bacia de dissipação é de 60,14m, sendo adotado no projeto o valor de 66m.

A definição da altura das ensecadeiras a serem implantadas quando da construção da barragem foi feita com base no pico da cheia com recorrência de 100 anos (Q = 1.445,68m³/s) e na seção transversal coincidente com o eixo maciço.

As tomadas d'água foram projetadas com o uso de válvulas de jato oco acionadas por jusante, como forma de otimizar a construção da barragem. Foram

Registro de Responsável Técnico Nº 77124

000301



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.19008[illegible]87557
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-08663 189

000302

previstas duas válvulas de iguais dimensões, capazes de atender a demanda prevista para irrigação, abastecimento público e manutenção de uma vazão residual para qualquer altura de carga e montante.

A vazão para irrigação é de 12,86m³/s, valor que possibilita a irrigação simultânea de uma área de 10.000 há com garantia de 94,53%. Esse valor foi definido considerando-se que a irrigação ocorre de forma continua durante 90 dias. Por fim, a soma das vazões ecológicas e abastecimento corresponde à 0,4336 m³/s.

O desvio do rio durante o período da construção será realizado por adufas, que serão encerradas e lacradas após a construção da barragem. A vazão de desvio foi definida em 1.600m³/s, valor pouco acima da cheia com recorrência de 100 anos. O dimensionamento proposto procurou contemplar a grande discrepância entre esses valores e ao mesmo tempo fazer com que o escoamento sempre ocorra à pressão atmosférica. Para tantoo isso foi dimensionada uma galeria proposta por 12 células de 10m de altura e 2m de largura cada uma. A base das células está na cota 173. Para que essa estrutura tenha capacidade de escoar a vazão de desvio do rio é necessário que se forme uma lâmina d'água sobre seu eixo de pelo menos 7m. Por essa razão as ensecadeiras deverão atingia a cota de 186m, bem acima da cota 178,65m que corresponde a cheia de 100 anos.

Características gerais do barramento – alternativa em CCR

Volume armazenado no nível normal	146,09m³
Volume mínimo operacional (cota 182)	3,15 hm³
Borda livre	2,01m
Área alagada no nível normal (cota 236)	893,88 há
Volume CCR	778,013m³
Volume concreto amarelo	66.549m³
Volume concreto magro	7.770m³

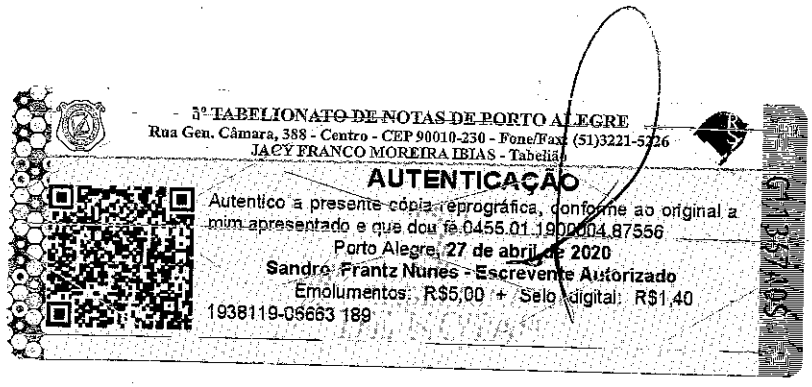
Alternativa em terra

O vetor foi projetado em forma de semi-circulo com diâmetro de 222,8m, de tal forma que sua soleira tenha um comprimento total de 350m. Terá parâmetro de montante com inclinação de 2(H):3(V) e altura de 3m. Seu perfil de jusante será do tipo WES com a crista na cota 226m e operará sem controle.

A bacia de dissipação que se seguirá ao vertedor terá largura de 222,8m, fundo plano (cota 220), comprimento de 100m e muros laterais de 4,5m de altura. A partir da extremidade da jusante da bacia haverá um canal de degraus que restituirá as águas ao leito do rio. Esse canal será escavado na rocha, terá largura de 222,8m, extremidade de montante na cota 220 e vencerá um desnível de 50m ao longo de um comprimento horizontal de 300m. Seus muros laterais terão altura de 3m acima do piso de cada degrau.

Registro de
Nº 77125
Atestado Técnico

000303


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87556
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-05663 189

A definição da altura das ensecadeiras a serem implantadas quando da construção da barragem foi feita com base no pico da cheia com recorrência de 100 anos (Q=1,445,68m³/s) e na seção transversal da coincidente com o eixo do maciço.

As tomadas d'água deverão ser utilizadas para o desvio do rio durante o período de construção e atendimento das demandas para irrigação, vazão ecológica e abastecimento ao longo da vida útil do reservatório.

A vazão de desvio foi definida em 1.600m³/s, valor pouco acima da cheia com recorrência de 100 anos. A vazão para irrigação é de 12,86m³/s, valor que possibilita a irrigação simultânea de uma área de 10.000ha com uma garantia de 94,53%. Por fim, a soma das vazões ecológica e de abastecimento corresponde a 0,4336m³/s. Para tanto foi dimensionada uma galeria composta por 12 células de 10 m de altura e 2m de largura cada uma.

Foi proposto equipar a barragem com comportas vagão que serão construídas pelos seguintes elementos: o tabuleiro; as peças fixas e o órgão de manobra. Para a concepção proposta, serão duas comportas vagão e dois servomotores, de funcionamento independente. A entrada das comportas será protegida com grades para retenção de entulhos. Na fase de desvio do rio, as comportas serão necessárias, sendo montadas na fase final.

Características gerais do barramento – alternativa em terra

Volume de armazenamento no nível normal	146,09hm³
Volume mínimo operacional (cota 182)	3,15 hm³
Borda livre	2,0m
Área alagada no nível normal (cota 226)	893,88ha
Volume de terra	3.235.689m³

3.3.2.2 Etapas do projeto

Na etapa B foram realizados estudos topográficos; estudos geológicos e geotécnicos; estudos hidrológicos; dimensionamento hidráulico-mecânico das estruturas de controle de nível e vazão; concepção dos sistemas de distribuição; concepção do sistema de geração de energia; elaboração das especificações técnicas; quantitativos e orçamentos. Os estudos e dimensionamentos foram realizados para as duas alternativas concebidas e a alternativa selecionada que teve seu detalhamento realizado foi a da barragem em terra.

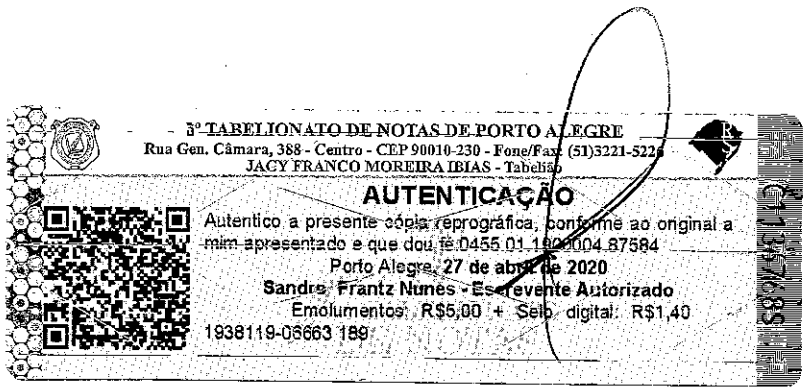
Estudos topográficos

A base cartográfica constituiu-se de um levantamento planimétrico e altimétrico da área de interesse executado com o apoio de cartas das DSG em escala 1:50.000 de 1978, fotografias aéreas 1:10.000 de 2009 e pontos determinados por rastreamento via satélite "GPS".

O voo e a restituição aerofotogramétrica realizada em escala 1:10.000 e num total de 39 fotos, recobriu toda a área de interesse sem falhas nem deriva acentuada ou presença de nuvens, sendo compatível com a escala de levantamento proposta. Para

Registro de Atestado Técnico Nº 77126

000305



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1000004.87584
Porto Alegre, **27 de abril de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-08663 189

000306

que fosse obtida a precisão necessária foram determinadas em campo as coordenadas de 122 pontos por rastreamento de satélite "GPS" sub-métrico. Esses pontos obedecem uma distribuição regular em toda a área do voo, de tal forma a obter uma orientação também compatível com a escala de levantamento.

Uma vez avaliado o local de maior potencial, foi executado o levantamento planialtimétrico de detalhe. Através de técnicas de interpolação espacial, as informações contidas na categoria altimetria deste levantamento permitiram a obtenção de um MDE com maior resolução espacial que serviu como base para a estimativa final das relações cota-área-volume do reservatório.

Estudos geológicos e geotécnicos

Após consolidação das informações existentes, foi analisado o local sugerido para a barragem Passo da Ferraria. Para essa escolha realizou-se criterioso trabalho de fotointerpretação, utilizando-se fotografias aéreas convencionais, escala de 1:60.000, datadas de 1964/1966, e imagens de satélite Landsat – TM, escala de 1:100.000. Nessa análise individualizaram-se as diferentes unidades geológicas, bem como falhas e fraturas identificadas na área. Foram selecionados dois locais, ambos posicionados mais à jusante do local sugerido pela contratante.

A escolha dos novos locais baseou-se na ausência de zonas de falhas e/ou de fraturas significativas que pudessem comprometer à construção da barragem. Procurou-se, também, indicar locais favoráveis à obtenção de material de empréstimo, que se encontrassem a uma distancia inferior a 5km do local do barramento.

Após a definição do local, realizou-se mapeamento geológico e geotécnico de detalhe ao longo de uma faixa de 200m na qual se deverá implantar o barramento. Nesta área individualizaram-se as unidades geológicas presentes, possíveis nas zonas de falhas e fraturas, bem como áreas que apresentam afloramentos do maciço rochoso.

Para avaliar as características do solo, realizaram-se sondagens com trado manual e mecanizado bem como sondagens geotécnicas do tipo SPT. Para avaliar as características geotécnicas do maciço rochoso foram executadas sondagens rotativas.

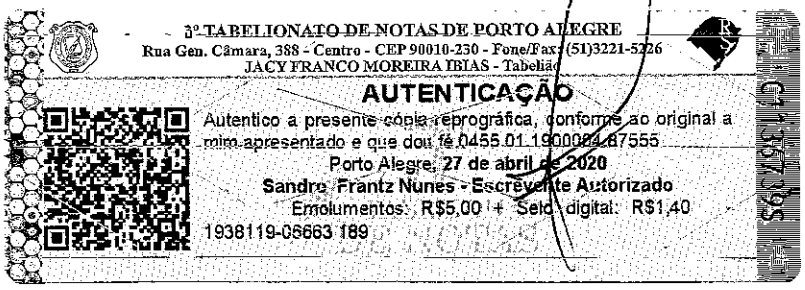
As sondagens a trado manual possibilitaram a coleta de amostras com o objetivo de se definir as características geotécnicas dos diferentes tipos de solos, visando a avaliação de seu aproveitamento como material de empréstimo.

As sondagens de STP serviram para avaliar as características geotécnicas dos solos bem como a espessura do manto de alteração no local do barramento. Foram executadas treze sondagens STP, sendo nove na margem direita e quatro na margem esquerda.

Foram realizadas seis sondagens rotativas, sendo quatro na margem direita e suas na margem esquerda. Essas sondagens serviram, também, para se avaliar a exata espessura do manto de alteração em diferentes pontos ao longo do eixo do barramento.

Registro de Assistente Técnico Nº 77127

000307



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900084.87555

Porto Alegre, **27 de abril de 2020**

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40

1938119-08663 189

C1357QS

Com a finalidade de se caracterizar a capacidade de infiltração e a condutividade hidráulica do solo na área do barramento, realizaram-se dois ensaios. Ainda foram realizados três ensaios de perda d'água sob pressão ao longo do eixo da barragem sendo dois na margem direita e um na margem esquerda do Rio Santa Maria Chico.

Com o objetivo de caracterizar o solo que servirá como empréstimo para construção da futura barragem, foram coletadas três amostras representativas da área pesquisada, que foram encaminhadas para análises laboratoriais.

As referidas amostras foram submetidas aos seguintes ensaios: Peso específico, compactação, granulometria, índice de suporte califórnia (CBR). Limites de consistência, permeabilidade e Cisalhamento direto.

Com relação ao material rochoso necessário para a utilização no enrocamento e obras de concreto, foi coletada uma amostra de granito representativa da pedreira e encaminhada para ensaios laboratoriais de: Sanidade, peso específico da rocha (real e aparente), absorção de água em rocha e/ou agregado e Abrasão Los Angeles.

Análise de estabilidade do talude

A análise de estabilidade visou verificar se a barragem, com a geometria e os materiais propostos atende aos fatores de segurança conforme especificação do Guia Básico de Segurança em Barragens (1999), elaborado pelo Comitê Brasileiro de Barragens (CBDB), Núcleo Regional de São Paulo.

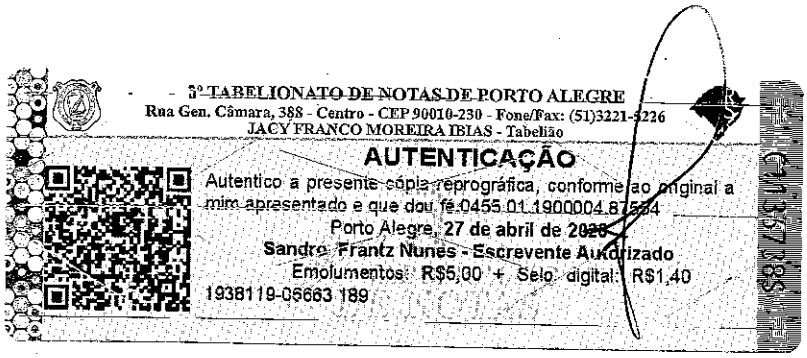
Estudos hidrológicos

Os estudo hidrológicos tiveram como objetivo principal dar subsídios a tomada de decisão quanto as características do reservatório Passo da Ferraria. As principais características avaliadas foram: (1) Volumes máximos do reservatório para o atendimento de demandas com diferentes graus de garantia; (2) dimensões do vertedor em função de diferentes eventos extremos de afluência;(3) duração do enchimento e probabilidade de enchimento do reservatório.

Esses objetivos principais compreendem uma serie de objetivos específicos, alguns devido a escassez de informações hidrológicas da região, que podem ser divididos da seguinte forma:

- Caracterização da bacia hidrográfica contribuinte ao local de implantação do reservatório de Passo da Ferreira;
- Estimativa da série de precipitações médias diárias sobre a bacia;
- Regionalização de vazões médias;
- Determinação da série de vazões de afluência ao local de implantação do reservatório de Passo da Ferreira, em intervalo de tempo mensal;
- Estimativa de eventos extremos de precipitações máximas;
- Determinação de hidrogramas de projeto em função dos eventos externos de precipitação;
- Simulação do balanço do reservatório no cenário de operação normal considerando diferentes configurações de volume útil e demandas;

Registro de
Nº 77128
Atestado Técnico


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-2226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87554
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-06663 189

- Avaliação de garantias de atendimento de demandas específicas;
- Simulação do balanço do reservatório no cenário de operação para enchimento considerando diferentes configurações de volume útil.

Dimensionamento hidráulico-mecânico das estruturas de controle de nível e vazão

Nesta etapa foram contempladas as seguintes estruturas: vertedor, tomadas d'água, canal de restituição, de dissipação de energia, ensecadeiras e para desvio do rio.

A seguir estão resumidas as características gerais da alternativa selecionada em terra.

Altura máxima (cota 230)	60m
Altura correspondente ao nível normal (cota 226)	56m
largura do coroamento	15m
Inclinação dos taludes	1: 2,25
Comprimento longetuidinal máximo	1200m
Comprimento transversal máximo	325m
Borda livre	2m
Volume de armazenamento no nível normal	146,09m³/s
Volume morto (cota 182)	3,15m³
Área alagada no nível normal (cota226)	893,88 ha
Volume em terra	3.235.698 m³

Concepção do sistema de energia elétrica

A distribuição temporal da demanda de água para irrigação nessa região induz a uma avaliação da motorização do barramento previsto. A necessidade em quatro meses relacionada a safra prevista, permite conciliar a implantação de uma pequena central hidrelétrica que poderá aproveitar o excedente hídrico dos períodos de entre safra e também a geração através da vazão destinada a irrigação, haja vista que a mesma somente acontecerá a jusante do local de implantação da barragem.

Apesar da variação de desníveis entre montante e jusante serem acentuados em comparação a um empreendimento tipicamente hidrelétrico, a queda do barramento proposto – considerada média pela classificação das diretrizes para o projeto PCH (Eletrobras – 2000) – pode ser operada por turbinas hidráulicas comerciais. Esses fatores motivam um estudo específico para validar a hipótese de uso múltiplo dos recursos hídricos.

A principal premissa da metodologia foi considerar o uso prioritário das águas armazenadas nas barragens para irrigação. Disso decorre que duas vazões liberadas e os níveis operacionais dos reservatórios serviram de dados de entrada para estimar o montante de energia possível de ser gerado.

A metodologia a ser utilizada para obtenção dos valores de energia média é assegurada para as alternativas estudadas é proposta pela Agencia Nacional de

Registro de
Nº 77129
Atestado Técnico

000311



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.190000437553
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-06663 189

000312

Energia Elétrica – ANEEL através da Resolução nº 169/2001 – ANEEL, que utiliza as vazões médias mensais do período histórico no local do aproveitamento.

Análise de viabilidade econômica-finanaceira

A análise de viabilidade da barragem do Passo da Ferraria considerou elementos estimados no orçamento da construção do empreendimento para determinação de um fluxo de caixa. Seguindo o recomendado pelo Edital, foi adotada a base de preços da CODEVASF. Os resultados obtidos servem para reavaliar os arranjos propostos e buscar novas soluções técnicas, capazes de manter a funcionalidade e a segurança da obra, mas também para garantir o retorno do investimento realizado pelo poder público.

Elaboração das especificações técnicas, quantitativos e orçamento

As especificações técnicas contemplaram a metodologia, normas de execução e medição dos serviços de engenharia.

A Orçamentação seguiu as diretrizes do Termo de Referência e foi fundamentada, principalmente, em preços unitários obtidos a partir do Boletim de índices da CODEVASF atualizados para o mês de elaboração da especificação.

Para os índices específicos não cotados pela CODEVASF, foram utilizados valores referentes à mesma data, adotados pela Companhia Rio-grandense de Saneamento – CORSAN, em orçamentos recentes de obras de barragens, ou pelo Departamento Autônomo de Estradas e Rodagem – DAER, para o estado do Rio Grande do Sul. Para alguns equipamentos foram efetuadas cotações diretas com fornecedores.

Serviços complementares, de natureza ambiental compensatória foram orçados com base na experiência recente no Estado do Rio Grande do Sul em empreendimentos similares.

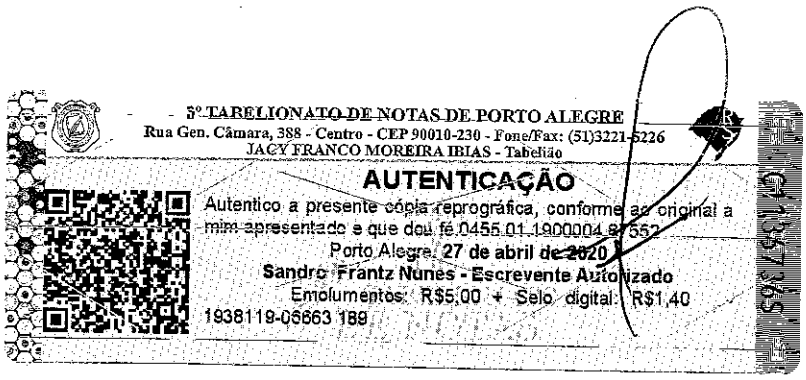
Programa Ambiental para Construção (PAC)

Este programa contemplou as medidas preventivas a serem implantadas durante a execução das obras civis. A necessidade de criação de medidas para o controle ambiental para o empreendimento justifica-se devido a etapas inerentes ao processo de instalação gerar danos ao meio ambiente. Tais impactos podem ser facilmente minimizados e, até mesmo eliminados, caso sejam tomadas as providencias no momento em que estão sendo realizadas as etapas de instalação.

Como principais efeitos negativos da construção podem ser apontados de forma inicial as seguintes atividades:

- Limpeza da área e implantação de estruturas físicas para construção e apoio (canteiros, caminhos, acesos, jazidas);
- Exploração de jazidas de materiais, áreas de empréstimo de solos e disposição de materiais sensíveis;

Registro de Visto Técnico Nº 77130



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87552

Porto Alegre, 27 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40

1938119-06663 189

- Execução de obras civis;
- Construção de ensecadeiras e desvio de mananciais.

Programa de recuperação de áreas degradadas

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas visa à recuperação das áreas de apoio (jazidas de cascalho, bota-foras, canteiro de obras, faixas de domínio, etc.) que serão alteradas durante a obra. O objetivo é inibir processos erosivos sobre estas áreas e sobre o corpo estradal das vias de acesso ao empreendimento, evitando o carregamento de materiais particulados para os rios e consequentemente assoreamento dos mesmos.

A ênfase da empresa no programa proposto sobre a proteção do revestimento vegetal tem em vista a prevenção dos processos erosivos que provocam a degradação superficial e que, se não controlada, pode acarretar desestabilização.

3.3.2.3 Produtos

Etapa A

- RP: Relatório de programação;
- RA-01: Relatório de Andamento 01;
- RT Análise: Relatório Técnico de Análise;
- RA-02: Relatório de Andamento 02;
- RTGORTOP-01: Relatório Técnico de Topografia e Geotecnia 01;
- RTE-A: Relatório Técnico da Etapa A.

Etapa B

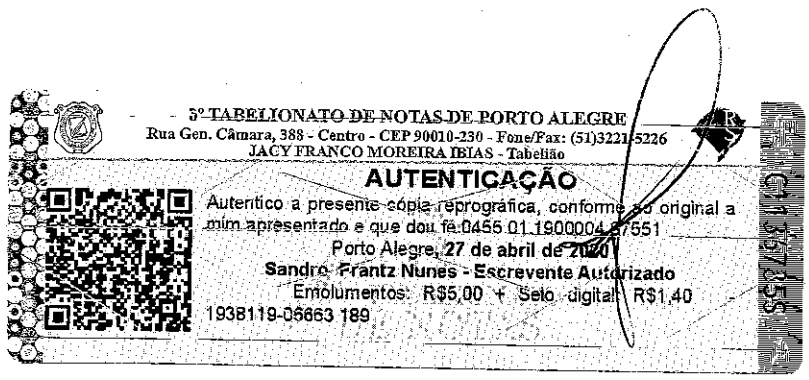
- RA-03: Relatório de Andamento 03;
- RTGORTOP-02: Relatório Técnico de Topografia e Geotecnia 02;
- RA-04: Relatório de Andamento 04;
- RTGORTOP-03: Relatório Técnico de Topografia e Geotecnia 03;
- RTE-B: Relatório Técnico da Etapa B;
- RTP: Relatório Técnico de Projetos Básicos – Versão Preliminar;
- RTF: Relatório Técnico de Projetos Básicos – Versão Final

Estrutura do relatório de etapa (Parte A)

Volume 1 – Análise, avaliação crítica e considerações sobre microlocalização escolhidas dos barramentos.
Volume 2 – Estudos hidrológicos, topográficos e geotécnicos.

Registro de Nº 77131 Assistente Técnico

000315


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0456 01 1900004 27551
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-05663 189

CONCREMAT
ENGENHARIA

Estrutura do relatório de etapa (Parte A)
Volume 1 – Análise, avaliação crítica e considerações sobre microlocalização escolhidas dos barramentos.
Volume 2 – Estudos hidrológicos, topográficos e geotécnicos.

Estrutura do relatório de etapa (Parte B)
Volume 1 - Apresentação dos estudos topográficos/geotécnicos/hidrológicos.
Volume 2 – Dimensionamento hidráulico e geométrico dos maciços e sistemas de distribuição de água e energia.
Volume 3 – Especificações técnicas, quantitativos e orçamentos.

Estrutura do relatório técnico final
Volume 1 – Memoria descritivo e de cálculo das estruturas hidráulicas
Volume 2 – Estudos Hidrológicos
Volume 3 – Estudos topográficos
Volume 4 – Estudos Geológicos e geotécnicos
Volume 5 – Especificações técnicas, quantitativos, orçamento e cronograma
Volume 6 – Peças gráficas

Os serviços foram executados dentro dos padrões exigidos e em exato cumprimento com as obrigações assumidas pela Água e Solo Estudos e Projetos Ltda, a contento da nossa organização, ressaltando o elevado nível técnico da equipe. Todos os serviços foram recebidos "de acordo", não havendo nada que desabone a responsabilidade técnica da empresa e dos profissionais executantes.

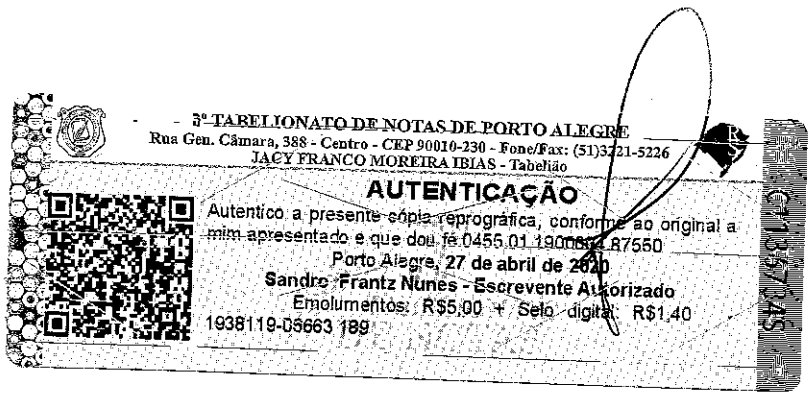
Porto Alegre, 04 de janeiro de 2010.

Ricardo de Magalhães Santiago
Representante Legal: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

Gilmar Brum Carabajal
CPF: 514.621.760-20
Gerente de Projetos do Departamento de Irrigação da Secretaria de Obras Públicas, Irrigação e Desenvolvimento Urbano do Estado do Rio Grande do Sul.

Registro de Atestado Técnico Nº 77132

000317


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455 01 1900614 87550
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-05663 189

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1666666

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME
Registro: RS010020 RNP: 2206616645
Título Profissional: ENGENHEIRO AGRÔNOMO

1 / 2 ----------

Número de ART: 9443101 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 02/01/2010 Baixada em: 10/08/2009
Forma de Registro: Participação técnica: Equipe
Empresa Contratada: NENHUMA EMPRESA

Contratante: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA CPF/CNPJ: 02563448000149
Rua: RUA BARONESA DO GRAVATAÍ Nº: 137
Complemento: SALA 406 Bairro: CIDADE BAIXA
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90160070

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 416.653,11 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: ARROIOS LAJEADO, SILVA E SANTA MARIA CHICO Nº: 0
Complemento: Barrag. Passo da Ferraria Bairro:
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90119900

Data de Início: 26/01/2009 Conclusão efetiva: 10/08/2009 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: SIUMA - SEC. EXTRA. IRRIG. USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA CPF/CNPJ:

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1-COORDENAÇÃO TÉCNICA	HIDROLOGIA	0,00	Ind.
2-COORDENAÇÃO TÉCNICA	PLANEJAMENTO AGRICOLA	0,00	Ind.
3-COORDENAÇÃO TÉCNICA	HIDRÁULICA	0,00	Ind.

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO:
Prestação de serviços de Análise e Revisão dos Projetos dos Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico e elaboração de Projeto Básico de Engenharia de Barragem do Passo da Ferraria para Usos Múltiplos da Água.
Endereço da obra ou serviço técnico:
Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico - Barragem do Passo da Ferraria - RS
Proprietário da obra / serviço:
SIUMA - Secretaria Extraordinária de Irrigação e Usos Múltiplos da Água
Contratante da ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA:
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A. - CNPJ 33.146.648/0007-15.

2 / 2 ----------

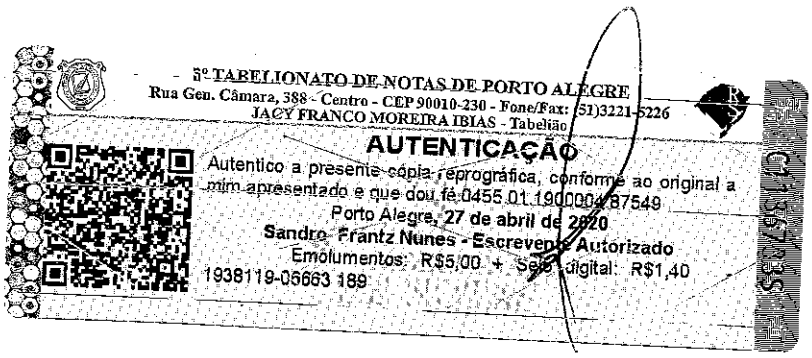
Número de ART: 9443109 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 02/01/2010 Baixada em: 10/08/2009
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: NENHUMA EMPRESA

Contratante: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA CPF/CNPJ: 02563448000149
Rua: RUA BARONESA DO GRAVATAÍ Nº: 137
Complemento: SALA 406 Bairro: CIDADE BAIXA
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90160070

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 17.000,00 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: ARROIOS LAJEADO, SILVA E SANTA MARIA CHICO Nº: 0
Complemento: Barrag. Passo da Ferraria Bairro:
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90119900

000319


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87549
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-06663 189

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1666666

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Data de Início: 26/06/2009 Conclusão efetiva: 10/09/2009 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: SIUMA - SEC. EXTRA. IRRIG. USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA CPF/CNPJ:

Atividade Tecnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1.2.COORDENAÇÃO TÉCNICA	CONFORME O 1º ADITIVO CONTRATUAL	0,00	Dia

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO:
Prestação de serviços de Análise e Revisão dos Projetos dos Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico e elaboração de Projeto Básico de Engenharia de Barragem do Passo da Ferraria para Usos Múltiplos da Água.
Endereço da obra ou serviço técnico:
Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico - Barragem do Passo da Ferraria - RS
Proprietário da obra / serviço:
SIUMA - Secretaria Extraordinária de Irrigação e Usos Múltiplos da Água
Contratante da AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA:
CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A. - CNPJ 33.146.648/0001-15.

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 20180170 23 , está registrado com as CAT's número(s) :

1666666 1666667

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 77119 a 77132 o atestado contendo 14 folha(s) , expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1666666

12 de Janeiro de 2018 Hora 9:47:36

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Serviços - Consulta à autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

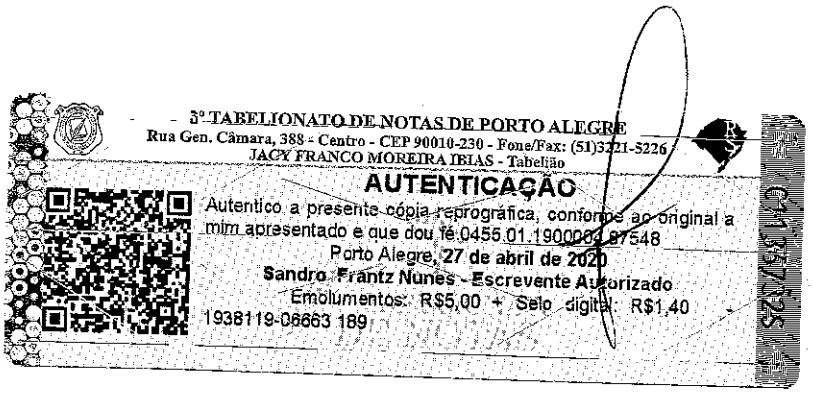
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS

000321


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900063.87548
Porto Alegre, 27 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-06663 189

000328

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1666667

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LEICK JOSE DE SOUZA BELTRAME**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional LEICK JOSE DE SOUZA BELTRAME
Registro: RS056737 RNP: 2209527791
Título Profissional: GEÓLOGO

1 / 2 ----------

Número de ART: 9443118 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 03/01/2019 Baixada em: 10/08/2009
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA

Contratante: CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A. CPF/CNPJ: 33.146.648/0003-91
Rua: AVENIDA DAS NAÇÕES UNIDAS Nº: 13771
Complemento: BLOCO 1, 2º ANDAR Bairro: CHÁCARA ITAIM
Cidade: SAO PAULO UF: SP CEP: 4533085

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 416.653,11 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: ARROIOS LAJEADO, SILVA E SANTA MARIA CHICO Nº: 0
Complemento: Barrag. Passo da Ferraria Bairro:
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90119900

Data de Início: 26/01/2009 Conclusão efetiva: 10/08/2009 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: SIUMA - SEC. EXTRA. IRRIG. USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA CPF/CNPJ: 87.934.675/0001-96

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1 - PROJETO	GEOTECNIA	0,00	Ind.
2 - PROJETO	GEOTECNIA - ESTABILIDADE DE ENCOSTAS	0,00	Ind.
3 - PROJETO	GEOTECNIA - ESTABILIDADE DE TALUDES ...	0,00	Ind.
4 - ESTUDO	GEOMORFOLOGIA	0,00	Ind.
5 - ESTUDO	HIDROLOGIA	0,00	Ind.
6 - PROJETO	GEOTECNIA - FUNDAÇÃO DE OBRAS CIVIS	0,00	Ind.

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO:
Prestação de serviços de Análise e Revisão dos Projetos dos Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico e elaboração de Projeto Básico de Engenharia de Barragem do Passo da Ferraria para Usos Múltiplos da Água.
Endereço da obra ou serviço técnico:
Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico - Barragem do Passo da Ferraria - RS
Proprietário da obra / serviço:
SIUMA - Secretaria Extraordinária de Irrigação e Usos Múltiplos da Água

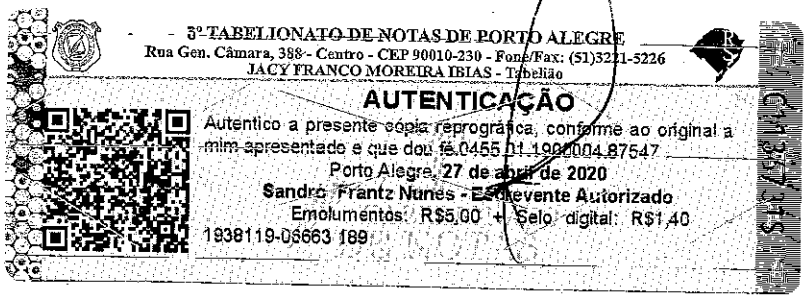
2 / 2 ----------

Número de ART: 9443119 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 02/01/2018 Baixada em: 10/08/2009
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA

Contratante: CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A. CPF/CNPJ: 33.146.648/0003-91
Rua: AVENIDA DAS NAÇÕES UNIDAS Nº: 13771
Complemento: BLOCO 1, 2º ANDAR Bairro: CHÁCARA ITAIM
Cidade: SAO PAULO UF: SP CEP: 4533085

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 17.000,00 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

000323



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455 01 1900004 87547
Porto Alegre, **27 de abril de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-08663 189

000324

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1666667

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Endereço da obra/Serviço: ARROIOS LAJEADO, SILVA E SANTA MARIA CHICO Nº: 0
Complemento: Barrag. Passo da Ferraria Bairro:
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90119900

Data de Início: 26/06/2009 Conclusão efetiva: 13/09/2009 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: SIUMA - SEC. EXTRA. IRRIG. USOS MULTIPLOS DA ÁGUA CPF/CNPJ:

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1 - PROJETO	CONFORME O 1º ADITIVO CONTRATUAL	0,00	Ind.

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO:
Prestação de serviços de Análise e Revisão dos Projetos dos Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico e elaboração de Projeto Básico de Engenharia de Barragem do Passo da Ferraria para Usos Multiplos da Água.
Endereço da obra ou serviço técnico:
Arroios Lajeado, Silva e Santa Maria Chico - Barragem do Passo da Ferraria - RS
Proprietário da obra / serviço:
SIUMA - Secretaria Extraordinária de Irrigação e Usos Múltiplos da Água

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2018017023 , está registrado com as CAT's número(s):

1666666 1666667

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 77119 a 77132 o atestado contendo 14 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1666667

12 de Janeiro de 2018 Hora: 9:49:0

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Serviços - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

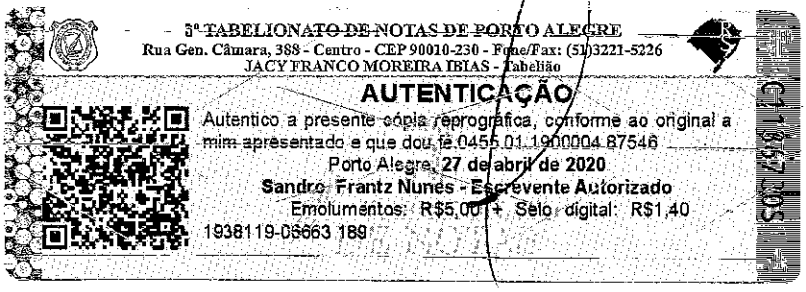
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS

000325



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87546
Porto Alegre, **27 de abril de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938119-05663 189

CT 8657305

000326

4. Equipe Técnica

Visando assegurar o bom desenvolvimento dos serviços, o dimensionamento das Equipes Chave, Complementar e de Apoio considerou as necessidades demandadas e os prazos de cumprimento, a partir da experiência em serviços similares, bem como a exigência quali-quantitativa estabelecida pelo Edital. Organizado pelo Consórcio **Água e Solo Estudos e Projetos** e **Encop Engenharia**, o modelo proposto no Organograma Funcional é apresentado na **Figura 82**. Sendo a líder do Consórcio, a Água e Solo comandará as atividades e ações relacionadas ao Objeto, respondendo diretamente pelo serviço contratado.

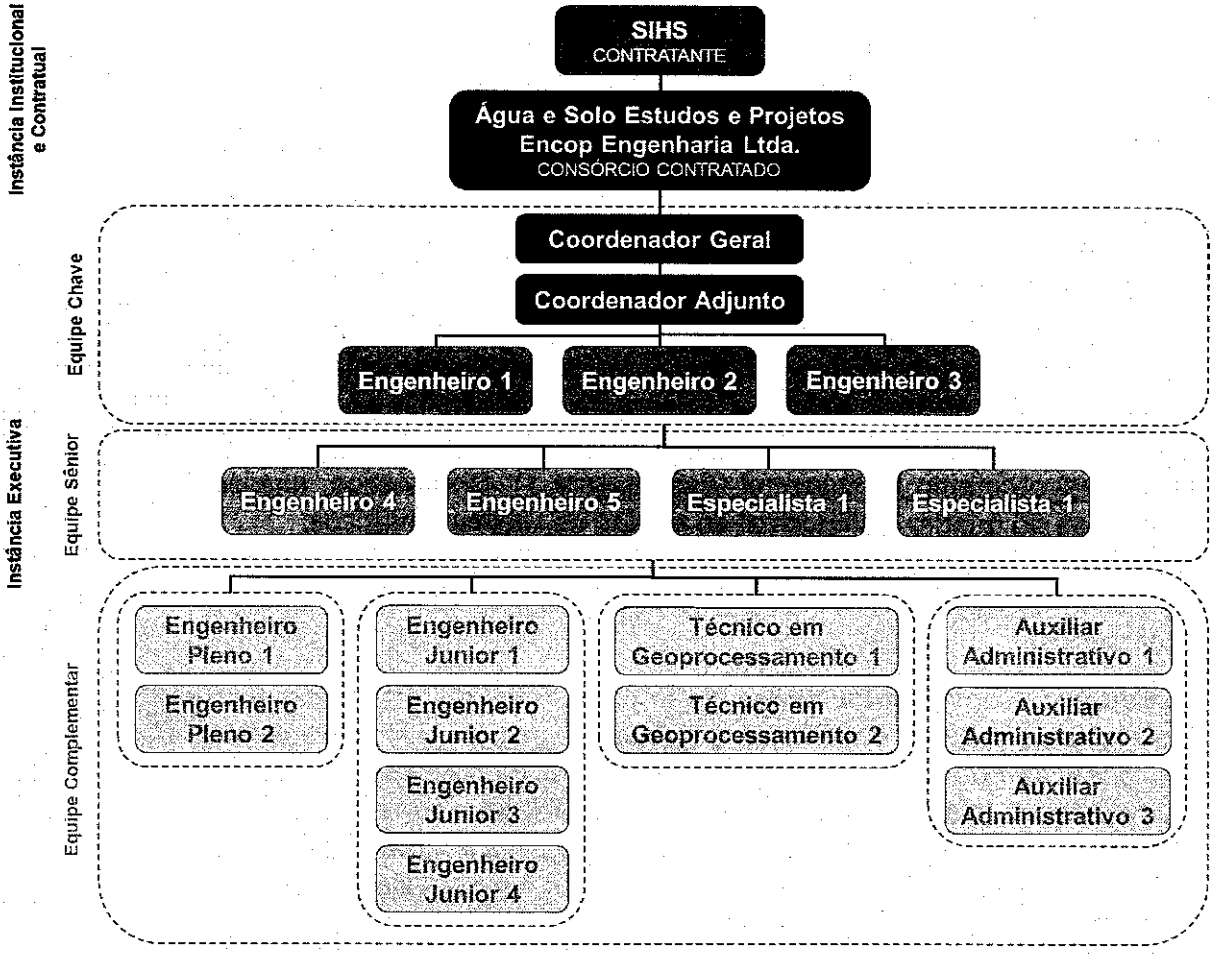


Figura 82. Organograma funcional da Equipe proposta pelo Consórcio.

Inicialmente, tem-se os Coordenadores Geral e Adjunto os quais serão os gestores do PESH-BA, mobilizando e (re)alocando recursos humanos e financeiros, conforme o surgimento de demandas. Serão responsáveis pelo alinhamento e pelo contato direto com a SIHS, sendo o primeiro mais direcionado às questões contratuais e administrativas, enquanto ao segundo aos assuntos relacionados à elaboração do Plano propriamente dito. Igualmente, devido à larga experiência em estudos e projetos ligados à segurança hídrica, junto aos demais profissionais, ambos acompanharão o progresso do Plano, e participarão e coordenarão as discussões de detalhamento do Plano de Trabalho (PT), definição de diretrizes e critérios e desenvolvimento do estudo integrado de propostas de intervenções. Por fim, outras competências do Coordenador Adjunto será a construção e a manutenção da "sintonia" dos trabalhos realizados pelos demais profissionais, assim como o controle dos produtos, especialmente em relação à sua qualidade.

Compondo ainda a **Equipe Chave**, há os Engenheiros de Planejamento de Infraestrutura Hídrica (Engenheiro 1), de Sistemas de Produção de Água e/ou Controle de Cheias (2) e de – Projetos e Obras Hidráulicas (3). Embora cada um destes profissionais atue como Coordenador Técnico relativo a seu respectivo tema de enfoque, trabalharão permanentemente de forma integrada. Assim como os Coordenadores Geral e Adjunto, participarão ativamente do desenvolvimento do PT e respectiva metodologia, do estabelecimento das diretrizes e critérios e do estudo integrado. Ademais, serão encarregados da direção das atividades relacionadas a (i) diagnóstico do estado, (ii) construção das intervenções, e (iii) diagnóstico, análise e proposição de melhorias ao quadro institucional de gestão de recursos hídricos e de serviços de infraestrutura hídrica.

Como apoio à tomada de decisão e apoio técnico à Equipe Chave, há **Equipe Sênior** a qual atuará principalmente nas suas áreas de especialização descritas a seguir. Ainda que suas atividades sejam ainda mais específicas, seus trabalhos serão constantemente conectados por meio de reuniões semanais junto aos Coordenadores Técnicos.

– Hidrologia (Engenheiro 4): Análise do diagnóstico hídrico e construção do balanço hídrico das RPGAs;
– Infraestrutura hídrica (Engenheiro 5): Análise do diagnóstico das estruturas que compõem a infraestrutura hídrica estadual e detalhamento das intervenções estruturantes, assim como o diagnóstico, análise e proposição de melhorias ao quadro institucional de serviços de infraestrutura hídrica;
– Desenvolvimento institucional (Especialista 1): Diagnóstico, análise e proposição de melhorias ao quadro institucional de gestão de recursos hídricos;
– Meio ambiente (Especialista 2): Análise do diagnóstico ambiental estadual e a elaboração detalhada de estratégias a serem aplicadas junto aos municípios (oficinas, reuniões e *workshops*).

Á **Equipe Complementar** cabem atividades e trabalhos ainda mais pontuais. Os primeiros dois grupos, Engenheiros Plenos e Juniores, serão divididos para prestar suporte aos profissionais da Equipe Sênior, especialmente, no levantamento de dados e informações. A segmentação levou em consideração as profissões e experiências adquiridas pelos profissionais: Os Engenheiros Pleno 1 e Juniores 1 e 2 auxiliarão ao Engenheiro 5; os Engenheiros Pleno 2 e Juniores 3 e 4, o Engenheiro 4 e Especialistas 1 e 2.

Por fim, os Técnicos de Geoprocessamento serão responsáveis pela obtenção de todos dados e informações georreferenciadas, pela construção do SIG e pela elaboração de mapas temáticos, bem como pelo armazenamento de informações em Banco de Dados. Suas demandas serão oriundas das necessidades de todos os profissionais supracitados. No que concerne às questões administrativas, financeiras e legais, as mesmas serão incumbidas aos Auxiliares Administrativos.

Neste contexto, O **Quadro 19** exibe o resumo da qualificação da Equipe Técnica selecionada, cuja a qual configuração buscou-se por um quadro multidisciplinar composto de especialistas experientes nos estudos relativos ora licitados. A participação individual dos profissionais e respectivas estimativas de horas de trabalho em cada uma das atividades do PESH-BA são apresentadas no **Tabela 20**.

000329

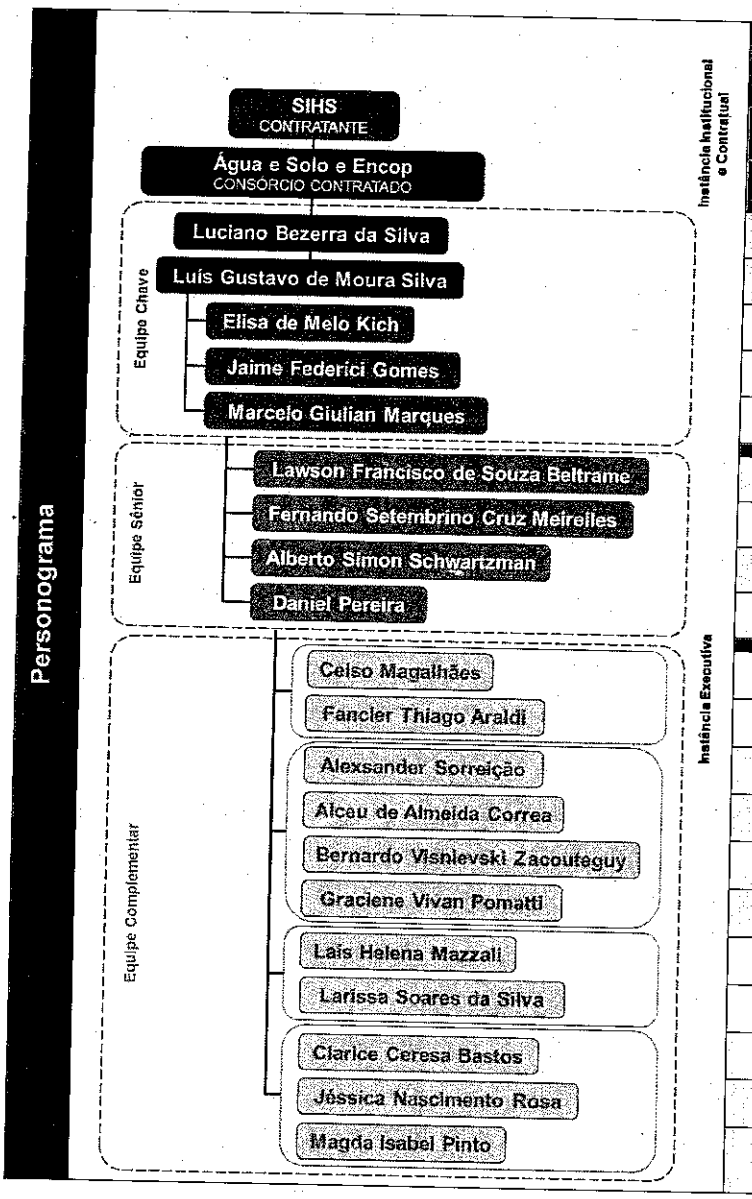
Quadro 19. Resumo da qualificação técnica dos profissionais indicados.

Equipe	Profissional	Qualificações	
Equipe Chave			
Coordenador Geral	Luciano Bezerra da Silva CREA/RS: 055454	Graduação	Engenharia Civil
		Especialização	Georreferenciamento de Imóveis Rurais
		Especialização	Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
Coordenador Adjunto	Luis Gustavo de Moura Reis CREA/RS: 118112	Graduação	Engenharia Civil
		Mestrado	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
		Doutorado	Recursos Hídricos (em andamento)
Engenheiro 1 – Planejamento de Infraestrutura Hídrica	Elisa de Mello Kich CREA/RS: 211253	Graduação	Engenharia Ambiental
		Mestrado	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
Engenheiro 2 – Sistemas de Produção de Água e/ou Controle de Cheias	Jaime Federici Gomes CREA/MG: 072016	Graduação	Engenharia Civil
		Mestrado	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
		Doutorado	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
Engenheiro 3 – Projetos e Obras Hidráulicas	Marcelo Giulian Marques CREA/RS: 038876	Graduação	Engenharia Civil
		Mestrado	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
		Doutorado	Engenharia Civil
Equipe de Apoio Sênior			
Engenheiro 4 – Hidrologia	Lawson Francisco de Souza Beltrame CREA/RS: 010020	Graduação	Engenharia Agronômica
		Mestrado	Hidrologia Aplicada
Engenheiro 5 – Infraestrutura Hídrica	Fernando Setembrino Cruz Meirelles CREA/RS: 054128	Graduação	Engenharia Agronômica
		Mestrado	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
		Doutorado	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
Especialista 1 – Desenvolvimento Institucional	Alberto Simon Schwartzman CREA/MG: 20645	Graduação	Engenharia Civil
		Especialização	Engenharia Econômica
		Especialização	Engenharia Sanitária
		Mestrado	Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
		Doutorado	Saneamento Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Especialista 2 – Especialista Ambiental	Daniel Pereira CRBio 028427/03-D	Graduação	Ciências Biológicas
		Mestrado	Ecologia
		Doutorado	Ciências: Ecologia

00031

Equipe	Profissional	Qualificações	
Equipe Complementar			
Engenheiro Pleno – Recursos Hídricos	**(1)** Celso Pinheiro Magalhães CREA/SE: 2815/D	Graduação	Engenharia Civil
		Especialização	Engenharia de Segurança do Trabalho
	(2) Fancler Thiago Araldi CREA/RS: 167474	Graduação	Engenharia Civil
		Graduação	Engenharia Química
Engenheiro Junior	**(1)** Alexsander Sorreição CREA/RS: 219514	Graduação	Engenharia Civil
	(2) Alceu de Almeida Correa CREA/RS: 231959	Graduação	Engenharia Hídrica
	(3) Bernardo Visnievski Zacouteguy CREA/RS: 237714	Graduação	Engenharia Ambiental
	(4) Graciane Vivan Pomatti CPF: 030.970.680-74	Curso Técnico	Agrícola
		Graduação	Engenharia Hídrica
Técnico em Geoprocessamento	**(1)** Laís Helena Mazzali CPF: 857.942.790-87	Graduação	Engenharia Ambiental
	(2) Larissa da Silva Soares CPF: 860.209.780-87	Graduação	Engenharia Ambiental (em andamento)
Auxiliar Administrativo	**(1)** Clarice Ceresa Bastos CPF: 925.453.430-72	Curso Técnico	Administração
	(2) Jéssica Nascimento Rosa CPF: 847.188.540-91	Curso Técnico	Hidrologia
		Curso	Introdução à Gerenciamento de Projetos
		Treinamento	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) – NR 5
		Graduação	Administração (em andamento)
	(3) Magda Isabel Pinto Niederauer OAB: 109499	Graduação	Ciências Jurídicas

Tabela 20. Personograma e respectivas parti

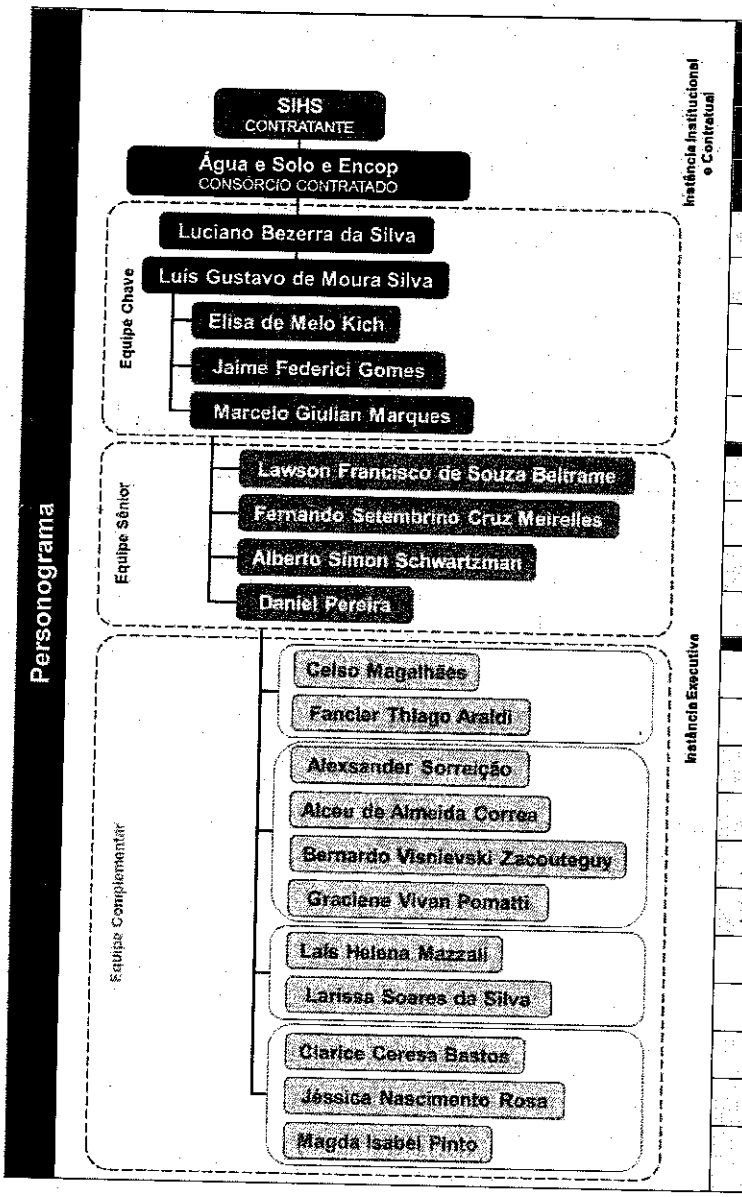


1.1	1.2.										
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
X		X	X			X					X
	X				X			X		X	
		X	X	X							X
		X	X	X					X		X
		X	X	X			X		X		X
		X	X	X			X		X		X
		X	X	X			X		X		X
				X			X		X		X
				X			X		X		X
				X			X		X		X
				X			X		X		X
				X			X				
				X			X				
				X			X				
				X			X				
				X			X				
				X			X				
				X			X				
				X			X				
	X								X		
	X								X		
	X								X		

es ao longo das atividades desenvolvidas no PESB-BA.

Atividades – Codificação da Figura 79																												
1.3.														1.4.														
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
											X														X				
													X											X					
																				X			X						X
								X												X	X		X					X	X
X							X	X	X			X				X		X	X	X	X	X	X			X		X	X
X							X	X	X			X				X		X	X	X	X	X	X			X		X	X
X							X	X	X			X				X		X	X	X	X	X	X			X		X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X		X	X	X	X	X			X		X	
X					X	X	X	X	X			X				X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	
X							X	X	X			X					X		X	X	X	X	X			X		X	
X							X	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	
		X		X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X		X	X	X			X		X	
		X		X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X		X	X	X			X		X	
X	X		X				X		X			X		X			X						X			X		X	
X	X		X				X		X			X		X			X						X			X		X	
X	X		X				X		X			X		X			X						X			X		X	
X	X		X				X		X			X		X			X						X			X		X	
	X	X			X				X			X			X		X						X			X			
	X	X			X				X			X			X		X						X			X			
																												X	
																												X	
																												X	

Tabela 20. Personograma e respectivas participações



1.5.								
1	2	3	4	5	6	7	8	1
					X			
				X			X	
			X					
X	X	X	X			X		X
X	X	X				X		X
X	X	X				X		X
X	X	X				X		X
			X			X		
			X			X		
X	X	X				X		X
X	X	X				X		X
X	X	X				X		X
X	X	X				X		X

água&solo

encop

ngo das atividades desenvolvidas no PESB-BA (Continuação).

Atividades – Codificação da Figura 79																		
1.6.													1.7.		1.8.			Total de Horas
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	1	2	3	
					X					X								
				X			X		X			X		X			X	
			X			X		X			X		X					1.760
	X		X			X		X			X		X					12.334
X		X	X			X		X			X		X					4.752
X		X	X			X		X			X		X					12.334
X		X	X			X		X			X		X					12.334
			X			X		X			X		X					3.168
X		X	X			X		X			X		X					3.168
	X	X	X			X		X			X		X					3.168
	X	X	X			X		X			X		X					3.168
			X			X		X			X		X					9.504
			X			X		X			X		X					9.504
			X			X		X			X		X					3.168
			X			X		X			X		X					3.168
			X			X		X			X		X					3.168
			X			X		X			X		X					3.168
			X			X		X			X		X		X	X		3.168
			X			X		X			X		X		X	X		3.168
																		3.168
																		3.168
																		3.168

000333

PERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA.

A seguir, são apresentados os currículos, regularidades junto aos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia – CREA, diplomas, termos de compromisso, contratos de vínculos, atestados e CATs, respectivos a cada um dos profissionais da **Equipe Chave**:

- Coordenador Geral;
- Coordenador Adjunto;
- Engenheiro 1 – Especialista em Planejamento de Infraestrutura Hídrica;
- Engenheiro 2 – Especialista em Sistemas de Produção de Água e/ou Controle de Cheias;
- Engenheiro 3 – Especialista em Planejamento de Projetos e Obras Hidráulicos;

Embora não tenha sido exigido no Edital, em sequência são apresentados igualmente os currículos dos membros da **Equipe de Apoio Sênior**, de forma a demonstrar seus amplos e notáveis conhecimentos, qualificações e experiências dos especialistas indicados aos cargos.

4.1. Coordenador Geral

Luciano Bezerra da Silva

- Currículo;
- Regularidade;
- Diplomas;
- Termo de Compromisso;
- Contrato de Vínculo;
- Atestados e CATs.

LUCIANO BEZERRA DA SILVA

- Data de Nascimento: 25.11.1962
- CPF: 419.810.730-00
- Contatos: encop@encop.com / (051) 98426-8195

Principais Qualificações

Engenheiro Civil, com especialização em recursos hídricos, saneamento e georreferenciamento, trabalha na área de consultoria de engenharia há 31 anos onde é diretor da empresa que fundou, possui habilidades na coordenação de equipes multidisciplinares durante a elaboração de projetos nas áreas de recursos hídricos, planos diretores de saneamento e drenagem, projetos de engenharia de saneamento e drenagem.

Formação Acadêmica

- 1980-1985 Graduação em Engenharia Civil – UFRGS – Brasil;
- 1987-1988 Especialização em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – UFRGS – Brasil;
- 2006-2007 Especialização em Georreferenciamento de Imóveis Rurais – UNISINOS – Brasil.

Experiência Profissional

Período	Contratante e Cargo	Resumo das atividades desempenhadas relevantes ao serviço
15.05.1989 a atual	Encop Engenharia Ltda. Diretor	Responsável técnico de todos os projetos da empresa, com a coordenação de inúmeros projetos nas áreas de recursos hídricos e saneamento.

Acervo Técnico

Dados gerais	Descrição
Objeto: Elaboração de Estudos e Projetos Necessários para a Gestão das Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos Contratante: Metroplan Período: 16/06/2015 a 19/08/2018	Cargo: Coordenador Geral Principais atividades: Coordenação geral dos serviços e das equipes multidisciplinares.
Objeto: Elaboração de Estudos de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito de Cheias e Estiagens na Bacia do Rio Gravataí Contratante: Metroplan Período: 16/06/2015 07/07/2018	Cargo: Coordenador Geral Principais atividades: Coordenação geral dos serviços e das equipes multidisciplinares.

Objeto: Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (3ª etapa) e Atualização e Complementação Cadastral – Lote 5 – Município de Porto Alegre Contratante: Departamento de Esgotos Pluviais - DEP Período: 15/06/2009 a 13/09/2011	Cargo: Responsável Técnico e Coordenador Técnico Principais atividades: Coordenação geral dos serviços técnicos.
Objeto: Projeto de recuperação e ampliação da CB 10, em Porto Alegre, com capacidade de 7,5 m³/s e projeto de canal de acesso revestido em concreto de 2,2 km de extensão. Contratante: Departamento de Esgotos Pluviais - DEP Período: 12/1993 a 06/1994	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Coordenação e estudos hidrológicos
Objeto: Projeto executivo da Bacia do Arroio do Salso 91,6 km² (Análise da situação atual, estudo de ocupação futura, drenagem e zoneamento de áreas inundáveis). Órgão Financiador: BIRD. Contratante: Departamento de Esgotos Pluviais - DEP Período: 08/1994 a 03/1995	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Coordenação e projetos hidráulicos
Objeto: Projeto de monitoramento limnológico e de qualidade da água para o Complexo Energético Rio das Antas, formado pelas usinas hidrelétricas de Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho. Contratante: Cia. Energética Rio Das Antas - CERAN Período: 07/2001 a 08/2001	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Integrante da equipe de projeto
Objeto: Serviços de consultoria relativos aos estudos de simulação da qualidade da água e operação de curtos e longos prazos do sistema CERAN - Rio Taquari-Antas. Contratante: Cia. Energética Rio Das Antas - CERAN Período: 07/2001 a 09/2001	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Integrante da equipe de projeto
Objeto: Estudos de simulação da qualidade da água, na área dos reservatórios das usinas do Complexo Energético Rio das Antas. Contratante: Cia. Energética Rio Das Antas - CERAN Período: 08/2002 a 02/2003	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Integrante da equipe de projeto

Objeto: Projetos de engenharia necessários para implantação do Conduto Forçado Álvaro Chaves (Levantamento topográfico/ cadastral, Projeto hidráulico de redes de drenagem, Projeto de remanejamento) com 4.462 m de galerias e condutos Contratante: Beck de Souza Eng. Período: 08/2003 a 01/2004	Cargo: Integrante da equipe Principais atividades: Responsável pelos estudos hidráulicos e remanejamento de interferências.
Objeto: Estudo de análise de risco para o conjunto de 3 (três) barragens das Usinas Hidrelétricas de Monte Claro, Castro Alves e 14 de Julho. Contratante: Cia. Energética Rio Das Antas - CERAN Período: 12/2003 a 04/2004	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Integrante da equipe de projeto
Objeto: Estudo de definição de vazão remanescente nos trechos de vazão reduzida do Complexo Energético Rio das Antas. Contratante: Cia. Energética Rio Das Antas - CERAN Período: 12/2003 a 03/2004	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Integrante da equipe de projeto
Objeto: Apoio técnico, envolvendo serviços técnicos em hidrologia, cartografia e coordenação. Contratante: Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais - CPRM Período: 05/2004 a 10/2004	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Responsável e coordenador dos serviços.
Objeto: Estudos de monitoramento para a alça de vazão reduzida da UHE Monte Claro e elaboração de um inventário de alternativas para a redução da carga poluidora do Arroio Burati no Rio das Antas. Contratante: Cia. Energética Rio Das Antas - CERAN Período: 09/2004 a 11/2004	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Integrante da equipe de projeto
Objeto: Serviços de obtenção de dados e elaboração de estudos hidrológicos para determinação das vazões médias diárias na UHE Monte Claro. Contratante: Cia. Energética Rio Das Antas - CERAN Período: 10/2001 a 08/2004	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Integrante da equipe de projeto

Objeto: Estudos hidrológicos para definição da vazão ecológica nas PCHS São Luiz e Cristo Rei no Rio Irani e PCH Flor do Mato, no Rio do Mato, todas localizada no município de Ponte Serrada, em Santa Catarina. Contratante: CELULOSE IRANI Período: 08/2007 a 11/2008	Cargo: Responsável Técnico e coordenação Principais atividades: Estudos hidrológicos
Objeto: Serviços de engenharia de detalhamento da implantação de dispositivos de controle da vazão sanitária das Usinas Hidrelétricas São Luiz, Cristo Rei e Flor do Mato. Contratante: CELULOSE IRANI Período: 05/2008 a 02/2009	Cargo: Responsável Técnico e coordenação Principais atividades: Projeto hidráulico
Objeto: Plano de Saneamento Básico do Município de Bento Gonçalves - RS (Água, Esgotos, Drenagem e Resíduos Sólidos). Contratante: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves Período: 09/2008 a 11/2008	Cargo: Responsável Técnico e coordenação Principais atividades: Coordenação geral
Objeto: Plano Diretor de Drenagem Urbana (1ª Etapa) e Atualização e Complementação Cadastral, no Município de Porto Alegre – RS. Contratante: Departamento de Esgotos Pluviais - DEP Período: 07/2009 a 06/2011	Cargo: Responsável Técnico e Coordenador Principais atividades: Coordenação técnica
Objeto: Plano de Saneamento Básico do Município de Montenegro - RS (Água, Esgoto, Drenagem). Contratante: Prefeitura Municipal de Montenegro Período: 08//2010 a 10/2011	Cargo: Responsável Técnico e Coordenador Principais atividades: Coordenação geral
Objeto: Plano de Saneamento Básico do Município de São Borja - RS (Água, Esgoto, Drenagem). Contratante: SOLVI PARTICIPAÇÕES Período: -	Cargo: Responsável Técnico e Coordenador Principais atividades: Coordenação geral
Objeto: Estudo de concepção para gestão das águas pluviais do município de Santa Cruz do Sul, localizados nas bacias hidrográficas do Arroio das Pedras, do Arroio Jacuri e do Arroio São João, contidas na área urbana do município. Contratante: Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul Período: 02/2013 a 10/2013	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Coordenação geral das atividades

Objeto: Execução de serviços técnicos especializados de consultoria, relativos à topografia, cadastro, desenho, geoprocessamento, no município de Porto Alegre. Contratante: Departamento de Esgotos Pluviais - DEP Período: 10/2014 a 10/2016	Cargo: Responsável Técnico Principais atividades: Coordenação geral das atividades

Principais atividades desenvolvidas no PESH-BA

– Coordenador Geral da equipe técnica do trabalho e dos serviços desenvolvidos;
– Contato com a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento, exercendo funções técnica, administrativas e financeiras do Contrato.

Porto Alegre, 30 de abril de 2020.

Declaro que salvo melhor crença e juízo, este currículo descreve corretamente a minha pessoa, qualificações e experiência, e que estou disponível, quando necessário, para executar o serviço em caso de adjudicação. Estou ciente de que qualquer informação ou declaração falsa aqui apresentada poderá resultar na minha desqualificação ou exoneração pelo Contratante.

Luciano Bezerra da Silva

Mateus Michelin Beltrame

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL - CREA-RS
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL - ÓRGÃO DE FISCALIZAÇÃO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA
Rua São Luís, 77 – Santana | Porto Alegre (RS) | CEP 90620-170 | Fone: 51 3320.2100
www.crea-rs.org.br

CERTIDÃO DE REGISTRO DE PROFISSIONAL

Certidão nº: **1811432** Validade: **31/03/2021**

Nome do Profissional: **LUCIANO BEZERRA DA SILVA**

Título: ENGENHEIRO CIVIL

Carteira Crea: RS055454 RNP: 2202539492 CPF: 419.810.730-00

Registrado desde: 19/07/1985

Atribuições Profissionais (legislação):

DECISÃO PL-2087/2004 ATRIBUIÇÕES PARA EXECUTAR AS ATIVIDADES DE GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS
RESOLUÇÃO 218/73, ART. 7º, EM CONSONÂNCIA COM O ART. 7º DA LEI 5.194/66 E DECRETO 23.569/33, ART. 28 E ART. 29

Curso de Graduação:

ENGENHARIA CIVIL - Colou grau em: 19/07/1985
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

Curso de Pós-Graduação:

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL, CONCLUÍDO EM: 28/08/2008
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

Responsabilidade técnica por pessoa jurídica:

1) ENCOP ENGENHARIA LTDA desde 08/06/1990
2) KUHN ASSESSORIA & CONSULTORIA EM GESTÃO AMBIENTAL EIRELI-EPP desde 2) 07/06/2013

Certificamos que o profissional LUCIANO BEZERRA DA SILVA.-.-.-

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

O Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do Curso de Engenharia Civil — Habilitação Engenharia Civil em 04 de julho de 1985 confere o título de

Engenheiro Civil

a

Luciano Bezerra da Silva

nacionalidade brasileira, nascido a 25 de novembro de 1961, em Saudade do Livramento, Rio Grande do Sul, Cédula de Identidade nº 2017081046, e outorga-lhe o presente Diploma, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Porto Alegre, 30 de julho de 1985

DIRETOR

REITOR

DIPLOMADO

000342

2º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA DIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000047.25911.a.25912
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital R$2,80
1944597-05888 199

G16F30S

AUTENTICAÇÃO

Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.48056.e.68057
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital R$2,80
1838196-b6f54 13h

2º TABELIONATO DE NOTAS
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - POA
Porto Alegre - Escrevente Autorizado

000343

UNISINOS

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Reconhecida pela Portaria Ministerial n.º 453, de 21/11/1983, D.O.U. de 22/11/1983
São Leopoldo - Rio Grande do Sul - Brasil

CERTIFICADO DE PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO

conferido a

Luciano Bezerra da Silva

brasileiro, natural do Estado do Rio Grande do Sul - Brasil, nascido em 25 de novembro de 1962, Cédula de Identidade n.º 55.454 - CREA/RS, por ter concluído, com aprovação, as 380 horas-aula do curso de

Georreferenciamento de Imóveis Rurais

realizado de acordo com a Resolução nº 01/2001 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

São Leopoldo, 1 de março de 2007.

M. F. de Aquino
Marcelo Fernandes de Aquino
Reitor

Luciano Bezerra
Concluinte

Cornélia Hulda Volkart
Diretora da Unidade Acadêmica de Educação Continuada

000344

GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS

Coordenação do Curso: Adriane Brill Thum

Programação Curricular: Janeiro de 2006 a Janeiro de 2007

Atividade	H-Aula	Aval.	Professor – Titulação
Ajustamento de Observações	80	8,0	Mauricio Roberto Veronez - Doutor; Cézar Augusto Cauduro - Especialista
Cartografia	44	9.2	Adriane Brill Thum - Mestre
Direito de Propriedade e Metodologia de Perícia	8	10.0	Marco Aurelio Stumpf Gonzalez - Doutor
Métodos e Medidas de Posicionamento Geodésico	80	9.0	Cézar Augusto Cauduro - Especialista; Fernando Lague - Especialista
Projeções Cartográficas	40	8.5	Irineu da Silva
Sistemas de Referência Geodésica	36	9.0	Genival Corrêa de Souza - Doutor
Topografia Aplicada ao Georreferenciamento	80	9.0	Adriane Brill Thum - Mestre
Ética, Ecologia e Direito Ambiental	12	9.5	Jaqueline Vicente Matsuoka - Mestre
Monografia: A utilização do "google earth®" para a definição de coordenadas de pontos inacessíveis, como alternativa ao uso de cartas do exército	---	9.0	Adriane Brill Thum (Orientadora) - Mestre
Total de Horas-Aula:	380		

Critérios de Avaliação: Freqüência mínima de 75% da carga-horária programada, em cada disciplina.
Aproveitamento mínimo exigido: 7.

Observações:

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
GERÊNCIA DE SERVIÇOS DE MATRÍCULA E REGISTROS
Registro n.º 403 - folha 119 do livro PG-5
São Leopoldo, 1 de março de 2007.

Eusébio Schneider
Coordenador de Registros Acadêmicos

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25907 a 25908
Porto Alegre, **26 de junho de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944597-05898 189

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.25054 a 25055
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1938185-06154 136

Ministério da Educação
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Pós-Graduação

CERTIFICADO

CONFERIMOS A **LUCIANO BEZERRA DA SILVA**, DE ACORDO COM O REGIMENTO GERAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, O PRESENTE CERTIFICADO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NÍVEL DE ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL

PROMOVIDO PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL / INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS

NO PERÍODO DE MARÇO DE 1987 A DEZEMBRO DE 1988, EM PORTO ALEGRE (RS)

NUM TOTAL DE 465 (QUATROCENTAS E SESSENTA E CINCO) HORAS

PORTO ALEGRE, 28 DE AGOSTO DE 2008.

PRÓ-REITORA DE PÓS-GRADUAÇÃO
Valquíria Linck Bassani

DIRETOR DA UNIDADE
Luiz Fernando de Abreu Cybis

TITULADO

000345

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL

ÁREA DE CONHECIMENTO DO CURSO: ENGENHARIAS – ENGENHARIA CIVIL

NOME: LUCIANO BEZERRA DA SILVA

DOCENTE	TITULAÇÃO	DISCIPLINA	Nº HORAS	CRÉDITO	FREQÜÊNCIA %	CONCEITO
ROGÉRIO DORNELLES MAESTRI	ME	HIDROMECÂNICA	45	3	100	B
GILBERTO CANALI	DO	HIDROMETRIA	30	2	100	B
BRUNO SEIBERT DE REZENDE	DO	ESTRUTURAS HIDRÁULICAS	30	2	100	A
WALMOR DE ALCANTARA	ME	ESTAÇÕES DE RECALQUE	30	2	100	A
VITOR HAERTEL / ROBIN THOMAS CLARKE	DO/DO	HIDROLOGIA ESTATÍSTICA	45	3	100	B
ANTONIO EDUARDO LANNA / RAUL DORFMAN	DO/DO	PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	45	3	100	B
ALEJANDRO BORCHE CASALAS	ME	MATEMÁTICA APLICADA I	30	2	100	B
NELSON OSWALDO LUNA CAICEDO	DO	HIDROLOGIA FÍSICA	45	3	100	B
CARLOS EDUARDO MORELLI TUCCI	DO	HIDROLOGIA ANALÍTICA	45	3	100	C
ALEJANDRO BORCHE CASALAS	ME	MÉTODOS COMPUTACIONAIS	30	2	100	B
MÁRIO LUIZ DAMÉ WREGE	ME	HIDRÁULICA DOS MEIOS POROSOS	45	3	100	B
ANTONIO EDUARDO LANNA	DO	ANÁLISE SISTÊMICA DOS RECURSOS HÍDRICOS	45	3	100	A
ANTONIO EDUARDO LANNA (Orientador da Monografia)	DO	MONOGRAFIA: "MODELO HIDROLÓGICO DIÁRIO DISTRIBUÍDO PRECIPITAÇÃO – VAZÃO MOHDDI"	-	-	-	A

OBSERVAÇÃO: Este certificado foi expedido de acordo com o disposto na Resolução nº 1/2001, do Conselho Nacional de Educação e Resolução nº 19/2004-CEPE/UFRGS.

O critério adotado para avaliação do aproveitamento foi o de provas definidas pelo Plano de Estudos de cada disciplina e as conclusões sobre o rendimento do aluno foram expressas obedecendo ao Regimento Geral da UFRGS, utilizando os seguintes conceitos: A - Excelente; B – Médio Superior; C - Médio; D – Médio Inferior; E - Insuficiente.

Porto Alegre, 28 de agosto de 2008.

André Luiz Lopes da Silveira
Coordenador do Programa de Pós-Graduação

Processo nº 23078.202718/08-16
CERTIFICADO registrado sob o nº 02
Folha 54-V do Livro RC-26.

Volnei da Rocha Delgado
Diretor da Divisão de Cursos de Especialização
PROPG/UFRGS

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25909 a 25910
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1944597-05898 189

3.º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.25030 a 25035
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1938195-05164 136

Termo de Compromisso

Ao
Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento
Superintendência de Infraestrutura Hídrica
Comissão de Licitação

Ref.: Concorrência n° 001/2019 - Contratação de empresa especializada para a elaboração do **Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas** com a definição das principais intervenções estruturantes do Estado (Barragens, Adutores, Canais, Eixos de Integração, Sistemas de Esgotamento Sanitário) de natureza estratégica e relevância regional, necessárias para:

a) Garantir a oferta de água em qualidade e quantidade para o abastecimento humano e para o uso em atividades produtivas;
b) Reduzir os riscos associados a eventos críticos (secas e cheias).

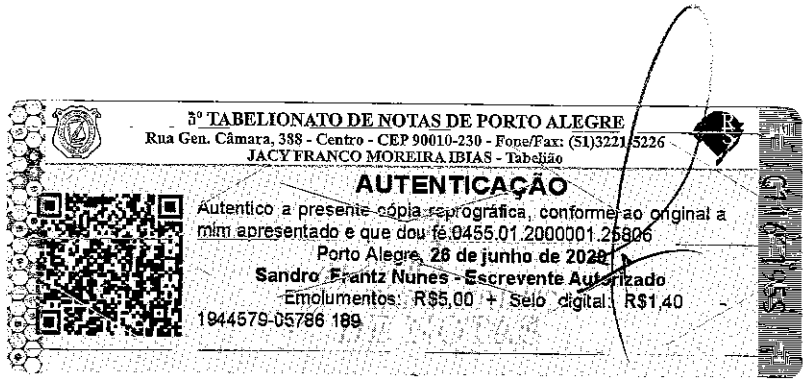
Eu, Luciano Bezerra da Silva, inscrito no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul, sob o nº 55454, venho através deste, informar que assumo o compromisso de integrar o quadro técnico do **Consórcio Técnico Água e Solo/ Encop** no caso de o objeto contratual vir a ser a esta adjudicado.

Porto Alegre/RS, 27 de abril de 2020.

30 TABELIONATO DE NOTAS

Luciano Bezerra da Silva
CREA/RS 55454

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
Reconheço por AUTENTICIDADE a firma de LUCIANO BEZERRA DA SILVA. Dou fé. 0455.01.1000004.88072
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Em Testemunho da verdade
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital R$1,40 - 12:25:25
1938198-32579 136



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25806
Porto Alegre, **26 de junho de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944579-05786 189

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: PÁG 657

Registro Títulos e Docs e Pessoas Jur. - Porto Alegre - RS
Fl. 01

ENCOP ENGENHARIA LTDA.
CNPJ 92.853.498/0001-53
ALTERAÇÃO CONTRATUAL E CONSOLIDAÇÃO DE CONTRATO SOCIAL

2º RCPJ
NÚMERO DE REGISTRO
3755
PORTO ALEGRE/RS

LUCIANO BEZERRA DA SILVA, brasileiro, casado, maior, engenheiro civil, regularmente inscrito no CREA/RS sob o nº 55.454, residente e domiciliado na Rua Arnaldo da Silva Ferreira, nº 465, casa 104, nesta capital, portador da carteira de identidade nº 2017681046, expedida pela SSP-RS, inscrito no CPF sob o nº 419.810.730-00;

ADRIANO PEIXOTO PANAZZOLO, brasileiro, separado judicialmente, engenheiro civil, regularmente inscrito no CREA sob o nº 64.125, residente e domiciliado nesta capital, na Av. Jacuí, 450, apto 1602, portador da carteira de identidade nº 2008830024, expedida pela SSP-RS, inscrito no CPF sob o nº 466.204.000-00;

Únicos sócios componentes da sociedade simples por quotas de responsabilidade limitada, que opera sob a denominação social de **ENCOP – ENGENHARIA LTDA.,** com endereço na Av. Cel. Aparício Borges, nº 965 – Salas 201, 202 e 203, CEP 90680-570, em Porto Alegre/RS, inscrita no CNPJ sob o nº 92.853.498/0001-53, com última alteração contratual registrada em 14/03/2013 perante o Registro Civil de Pessoas Jurídicas da Comarca de Porto Alegre sob nº 2485, folha 100, do livro protocolo A-9, resolvem, de comum acordo, alterar e consolidar seu contrato social, da seguinte forma:

DO AUMENTO DE CAPITAL SOCIAL

Cláusula Primeira: O capital social que é de R$ 140.000,00 (cento e quarenta mil reais), divididos em 140 (cento e quarenta) mil quotas no valor nominal de R$ 1,00 (hum real) cada uma, totalmente subscrito e integralizado, devido ao aporte de capital realizado pelo sócio LUCIANO BEZERRA DA SILVA, no valor de R$ 900.000,00 (novecentos mil reais), é aumentado para R$1.040.000,00 (hum milhão e quarenta mil reais), ficando dividido em 1.040.000 (hum milhão e quarenta mil) quotas de capital social no valor nominal de R$1,00 (hum real) cada uma, cujo aumento é totalmente subscrito e integralizado, neste ato, em moeda corrente nacional, ficando distribuído aos sócios como segue:

SÓCIO	QUOTAS	VALOR
LUCIANO BEZERRA DA SILVA	970.000	R$ 970.000,00
ADRIANO PEIXOTO PANAZZOLO	70.000	R$ 70.000,00
TOTAL	**1.040.000**	**R$ 1.040.000,00**

Aprovada a alteração do contrato social com o aumento do capital social, **consolida-se** o respectivo instrumento, em conformidade com as disposições acima mencionadas, que passa a vigorar com a seguinte redação:

000349

Registro Títulos e Docs. e Pessoas Jur. - 2º
Fl. 02
Porto Alegre - RS

DA CONSOLIDAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADO SOB O Nº 657

2º RCPJ
NÚMERO DE REGISTRO
3755
PORTO ALEGRE/RS

LUCIANO BEZERRA DA SILVA, brasileiro, casado, maior, engenheiro civil, regularmente inscrito no CREA/RS sob o nº 55.454, residente e domiciliado na Rua Arnaldo da Silva Ferreira, nº 465, casa 104, nesta capital, portador da carteira de identidade nº 2017681046, expedida pela SSP-RS, inscrito no CPF sob o nº 419.810.730-00;

ADRIANO PEIXOTO PANAZZOLO, brasileiro, separado judicialmente, engenheiro civil, regularmente inscrito no CREA sob o nº. 64.125, residente e domiciliado nesta capital, na Av. Jacuí, 450, apto 1602, portador da carteira de identidade nº 2008830024, expedida pela SSP-RS, inscrito no CPF sob o nº 466.204.000-00;

Únicos sócios componentes da sociedade simples por quotas de responsabilidade limitada, que gira nesta praça sob a denominação social de **ENCOP – ENGENHARIA LTDA.**, com endereço na Av. Cel. Aparício Borges, nº 965, Salas 201, 202 e 203, CEP 90680-570, em Porto Alegre/RS, inscrita no CNPJ sob o nº 92.853.498/0001-53, resolvem, de comum acordo, consolidar seu contrato social, da seguinte forma:

DO NOME, SEDE, TIPO, PRAZO E OBJETO

CLÁUSULA PRIMEIRA: A sociedade girará sob o nome empresarial de ENCOP ENGENHARIA LTDA.

CLÁUSULA SEGUNDA: A empresa é sediada na Av. Cel. Aparício Borges, nº 965, Salas 201, 202 e 203, CEP 90680-570, em Porto Alegre - RS e possui filial instalada na Rua Cristóvão Pereira, n.º 1768, CEP 04620-013, São Paulo - SP.

CLÁUSULA TERCEIRA: A sociedade é do tipo simples por cotas de responsabilidade limitada, estando a responsabilidade dos sócios, na forma da lei, limitada ao total do capital social.

CLÁUSULA QUARTA: O prazo de duração de sociedade é por tempo indeterminado.

CLÁUSULA QUINTA: O objetivo social é a prestação de serviços nas áreas de engenharia, arquitetura e urbanismo, geologia, geotecnia, agronomia, topografia, cartografia, meio ambiente, economia, administração, serviço social e planejamento e gestão de recursos hídricos, desenvolvendo as seguintes atividades: consultoria, assessoria e orientação técnica; elaboração de estudos e projetos; serviços de apoio técnico, operacional, comercial e administrativo; elaboração e execução de projeto técnico social e socioambiental; administração de obras e serviços; planejamento, execução, fiscalização, supervisão e gerenciamento de obras; pesquisas, levantamentos e diagnósticos socioeconômicos; georreferenciamento de áreas urbanas e rurais; estudos de viabilidade técnica e econômica; serviços de leitura de medidores de água, esgoto e energia; controle tecnológico de materiais.

DO CAPITAL SOCIAL E QUOTAS

CLÁUSULA SEXTA: O capital social da sociedade é de R$ 1.040.000,00 (hum milhão e quarenta mil reais), representado por 1.040.000 (hum milhão e quarenta mil) quotas, no

A COPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA FLS: 657

Registro Títulos e Docs. e Pessoas Jur. Porto Alegre - RS Fl. 03

valor nominal de R$ 1,00 (hum real) cada uma, totalmente subscrito e integralizado, em moeda corrente nacional, assim distribuído entre os sócios:

SÓCIO	QUOTAS	VALOR
LUCIANO BEZERRA DA SILVA	970.000	R$ 970.000,00
ADRIANO PEIXOTO PANAZZOLO	70.000	R$ 70.000,00
TOTAL	**1.040.000**	**R$ 1.040.000,00**

2º RCPJ
NÚMERO DE REGISTRO
3755
PORTO ALEGRE/RS

DA RESPONSABILIDADE TÉCNICA

CLÁUSULA SÉTIMA: A responsabilidade técnica dos serviços a serem executados caberá a cada um dos sócios individualmente.

DA ADMINISTRAÇÃO

CLÁUSULA OITAVA: A administração da sociedade competirá **exclusivamente** ao sócio LUCIANO BEZERRA DA SILVA, que fará uso individualmente da sociedade, representando-a judicial ou extrajudicialmente, investido nas funções de sócio-administrador.

CLÁUSULA NONA: É expressamente proibido ao sócio administrador empregar a firma em negócios alheios aos interesses da sociedade, bem como prestar fianças, avais, endossos, abonos ou saques de favor.

DO EXERCÍCIO SOCIAL, BALANÇO E DISTRIBUIÇÃO DE RESULTADOS

CLÁUSULA DÉCIMA: O exercício social será encerrado no dia 31 de dezembro de cada ano, devendo, nesta data, ser levantado o balanço geral e a demonstração dos resultados do exercício.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: Pelos serviços que os sócios efetivamente vierem a prestar à sociedade, terão direito a uma retirada mensal, a título de pró-labore, a ser fixada de comum acordo entre os mesmos.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: Os lucros ou prejuízos verificados nos balanços anuais, serão distribuídos em partes iguais entre os sócios.

DA DISSOLUÇÃO, RETIRADA OU MORTE DE SÓCIO

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA: A sociedade somente será dissolvida pelo consenso de ambos os sócios, ocasião em que será procedido o levantamento de um balanço geral extraordinário e, os resultados havidos até então, distribuídos, em partes iguais, entre os sócios, após pagos todos os credores da sociedade.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA: Em caso de morte ou interdição de sócio, a sociedade não se dissolverá, e os herdeiros do sócio falecido poderão ser admitidos na sociedade, desde que recebam a aprovação do sócio remanescente.

Parágrafo Único – Os haveres do sócio retirante ou do sócio falecido deverão ser pagos a este ou aos seus herdeiros e /ou sucessores, respectivamente, na integralidade da respectiva cota, em 6 (seis) prestações mensais e consectivas, de igual valor, acrescido de juros e acréscimos legais de mercado, vigentes à época, vencendo-se a primeira prestação 30 (trinta) dias após a abertura da sucessão.

000351

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 657

Registro Títulos e Docs. e Pessoas Jur. - Porto Alegre - RS
Fls. 04

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: Por ocasião da retirada ou morte de um dos sócios, no caso de seus herdeiros ou sucessores não ingressarem na sociedade, seus haveres serão levantados em relação ao patrimônio líquido da sociedade, através de balanço extraordinário para tal finalidade.

Parágrafo único: No caso da apuração de haveres de sócio falecido estes serão pagos aos herdeiros ou sucessores, na forma preconizada na Cláusula Décima Quinta.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: O sócio que pretender retirar-se da sociedade, deverá cientificar ao outro, por escrito, com antecedência mínima de 30(trinta) dias.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA: É expressamente proibido aos sócios cederem ou transferirem suas cotas de capital a terceiros, sem a anuência do outro sócio, bem como utilizarem suas cotas para gravames ou garantias de qualquer natureza.

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA: Os casos omissos, as deliberações sociais, inclusive quanto a qualquer modificação no presente contrato, serão resolvidos de comum acordo entre os sócios, e na falta deste, pelas leis que regem a matéria.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA: Os sócios já qualificados declaram, sob as penas da lei, que não estão incursos em nenhum dos crimes previstos em lei que os impeçam de exercer atividades mercantis.

CLÁUSULA VIGÉSIMA: Todas as demais cláusulas e condições do contrato social e alterações subseqüentes, que não foram expressamente alteradas pelo presente instrumento, permanecem em pleno vigor.

E por estarem, assim, justos e contratados, formam o presente instrumento de alteração e consolidação contratual que vai também assinado pelas testemunhas que a tudo presenciaram.

2º RCPJ
NÚMERO DE REGISTRO
3755
PORTO ALEGRE/RS

Porto Alegre, 17 de julho de 2015.

ADRIANO PEIXOTO PANAZZOLO
(firma dispensada conforme Alvará de Autorização Judicial)

Dra. Simone Simon
OAB/RS 55065
ADVOGADA

4º TABELIONATO FARINA

LUCIANO BEZERRA DA SILVA

4º TABELIONATO FARINA

Testemunhas:

1) _____
Paulo Guilherme Fuchs
RG: 4.312.525-SSP/SC
CPF: 048.065.259-79

4º TABELIONATO FARINA

2) _____
Luiz Filipe V. Figueira
Téc. Edificações/Estradas
CREA-RS 148250

000352

4º TABELIONATO
4º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Av. Azenha, 1152 - CEP 90160-006 - Fone/Fax: (51) 3230-9900
TABELIÃO: RUBENS REMO FARINA

Reconheço a **AUTENTICIDADE** da firma de LUCIANO BEZERRA DA SILVA, indicada com a seta de uso deste tabelionato, do que dou fé.
EM TESTEMUNHO ( ) DA VERDADE.
Porto Alegre, RS, 20 de julho de 2015.
Janaina Alves Fernandes - Escrevente Autorizada - 10:35:49 22251928-35017 71
Emol: R$ 5,40 + Selo digital: R$ 0,30 - 0457.01.1500002.75431

VÁLIDO SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS

4º TABELIONATO
4º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Av. Azenha, 1152 - CEP 90160-006 - Fone/Fax: (51) 3230-9900
TABELIÃO: RUBENS REMO FARINA

Reconheço por **SEMELHANÇA** das firmas de PAULO GUILHERME FUCHS e LUIZ FILIPE VIEGAS FIGUEIRA, indicadas com as setas de uso deste tabelionato, do que dou fé.
EM TESTEMUNHO ( ) DA VERDADE
Porto Alegre, RS, 20 de julho de 2015
Janaina Alves Fernandes-Escrevente Autorizada-10:36:29 22251932-31124 71
Emol: R$ 10,80 + Selo digital: R$ 0,60 - 0457.01.1500002.75437 | 75438

VÁLIDO SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS

Janaina Alves Fernandes
Escrevente Autorizado

2º R T D

2º REGISTRO CIVIL DE PESSOAS JURÍDICAS
Rua Gen. Câmara, 236 - 4º andar - 90010-230
Porto Alegre/RS - Fone: (51) 3212-6392
Valter Luis Cervo - Oficial de Registros

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 657

PROTOCOLO: Nº 81714 - Livro A-9, Fls. 179, em 27/07/2015.
REGISTRO: Nº 3755 - Livro A-11, Fls. 238 frente, em 27 de julho de 2015. Averbado ao Registro nº 1977.

Valter Luis Cervo - Oficial de Registros

Total: R$ 142,70 + R$ 3,30 = R$ 146,00
Certidão PJ (4 pgs): R$ 26,80 (0452.03.1100002.42844 = R$ 0,55)
Exame documentos: R$ 31,10 (0452.03.1100002.42845 = R$ 0,55)
Averbação PJ c/ fins econômicos: R$ 62,00 (0452.04.1400001.16038 = R$ 0,70)
Microfilmagem/Digitalização: R$ 8,40 (0452.01.1400002.21098 = R$ 0,30)
Processamento eletrônico: R$ 7,20 (0452.01.1400002.21099, 21101 = R$ 0,50)
Conf. doc. via Internet: R$ 7,20 (0452.01.1400002.21100, 21102 = R$ 0,60)

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 657

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PODER JUDICIÁRIO

Registro Títulos e Docs. e Pessoas Jurídicas - 2.º - Fl. Única - Porto Alegre - RS
PODER JUDICIÁRIO - RS

3765

COMARCA DE SAPUCAIA DO SUL
1ª VARA CÍVEL
Av. João Pereira de Vargas, 431

Processo nº: 035/1.09.0000854-2 (CNJ:.0008541-43.2009.8.21.0035)
Natureza: Dissolução de Sociedade
Valor da Ação: R$ 994,00
Autor: Adriano Peixoto Panazzolo
Adv: Caio Marcio Zogbi Vitoria - RS/24171
Adv: Márcia Zogbi Vitória - RS/34356
Adv: Pablo Leandro dos Santos - RS/53846
Réu: Encop Engenharia Ltda
Adv: Paulo Leopoldo Dahmer - RS/6326
Adv: Andreia Minuzzi Faccin - RS/36414
Adv: Geraldo Saldanha Timmers - RS/42495
Adv: Simone Simon - RS/55055
Luciano Bezerra da Silva
Adv: Paulo Leopoldo Dahmer - RS/6326
Adv: Andreia Minuzzi Faccin - RS/36414
Adv: Geraldo Saldanha Timmers - RS/42495
Adv: Simone Simon - RS/55055

DATA DO DEFERIMENTO: 25/08/2014
FOLHAS DO DESPACHO: Fl. 306
AUTORIZADO(S): ENCOP ENGENHARIA LTDA
DESTINATÁRIO: Registro Civil de Pessoas Jurídicas

ALVARÁ DE AUTORIZAÇÃO

O(A) Doutor(a) Juiz(a) de Direito, desta Comarca **AUTORIZA** a(s) pessoa(s) acima a proceder a alteração de seu contrato social, para fins de aumento do capital social, sendo dispensada a assinatura do autor, Adriano Peixoto Panazzolo.

CUMPRA-SE.

Sapucaia do Sul, 04 de março de 2015.

Luciane Di Domenico Haas
Juíza de Direito

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 657

2º R T D

2º REGISTRO CIVIL DE PESSOAS JURÍDICAS
Rua Gen. Câmara, 236 - 4º andar - 90010-230
Porto Alegre/RS - Fone: (51) 3212-6392
Valter Luis Cervo - Oficial de Registros

Certifico que a presente certidão em nome de ENCOP ENGENHARIA LTDA, com 01 (uma) folha, numerada e rubricada, é cópia fiel de parte do documento registrado em 27 de julho de 2015, sob nº 3755, às fls. 238 frente, do Livro A-11 de Registro Civil de Pessoas Jurídicas. Certifico, ainda, que o alvará é relativo à alteração contratual registrada nesta Serventia sob o número acima supra citado. Certifico, mais, que constam outros registros em nome da referida pessoa jurídica, efetuados anteriormente, nesta Serventia. O referido é verdade e dou fé. Porto Alegre, 07 de agosto de 2015.

Valter Luis Cervo- Oficial de Registros

Márcia Roca Saraiva
Escrevente Autorizada

Total: R$ 16,70 + R$ 0,90 = R$ 17,60
Certidão PJ (1 pgs): R$ 6,70 (0452.01.1400002.21774 = R$ 0,30)
Busca: R$ 6,40 (0452.01.1400002.21775 = R$ 0,30)
Processamento eletrônico: R$ 3,60 (0452.01.1400002.21776 = R$ 0,30)

REGISTRO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS E PESSOAS JURÍDICAS - 2º
VALTER LUÍS CERVO
Oficial
PORTO ALEGRE-RS

BRANCO

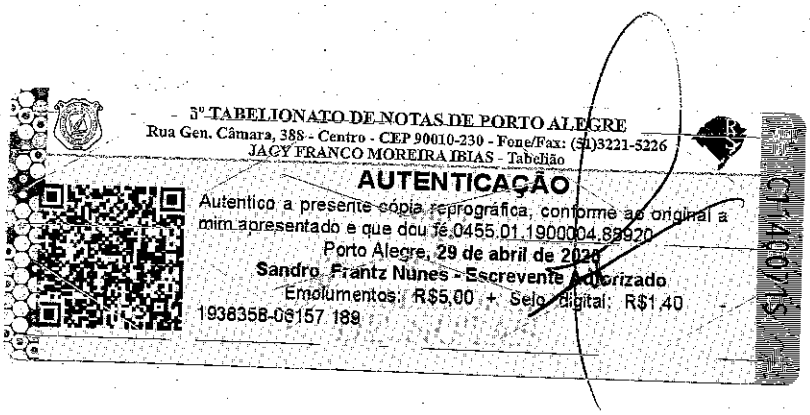
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
2º REGISTRO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS E CIVIL DE PESSOAS JURÍDICAS DE PORTO ALEGRE

Valter Luis Cervo - Oficial de Registros
Rua Gen. Câmara, 236 - 4º andar - Porto Alegre/RS. Fone: (51)3212-6392. Email: valter2rtd@gmail.com

CERTIDÃO

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 657

VALTER LUÍS CERVO, Oficial do 2º Registro de Títulos e Documentos e Civil das Pessoas Jurídicas de Porto Alegre, Capital do Estado do Rio Grande do Sul, CERTIFICA, usando da faculdade que lhe confere a lei e por lhe ser expressamente pedido que, em busca realizada até 30 de junho de 2020, em nome de **"ENCOP ENGENHARIA LTDA.", CNPJ 92.853.498/0001-53,** foram localizados os seguintes registros em Pessoas Jurídicas: em 16 de janeiro de 2012, no Livro A-7, fls. 188, sob nº de ordem **1977,** referente à inscrição da sociedade em virtude da transferência da sede de Sapucaia do Sul/RS para Porto Alegre/RS; em 14 de março de 2013, no Livro A-9, fls. 100, sob nº de ordem **2485,** referente à alteração contratual da sociedade; em 27 de julho de 2015, no Livro A-11, fls. 238 frente, sob nº de ordem **3755**, referente à alteração contratual da sociedade; em 30 de maio de 2017, no Livro A-13, fls. 178 verso, sob nº de ordem **4828**, referente ao registro dos Termos de Abertura e Encerramento do Livro Diário nº 31, em forma de Sped Contábil, do período de 01 de janeiro de 2016 á 31 dezembro de 2016 e em 28 de fevereiro de 2018, no Livro A-14, fls. 147 frente, sob o nº de ordem **5361,** referente ao Enquadramento na condição de Empresa de Pequeno Porte; em 22 de maio de 2018, no Livro A-14, fls. 240 frente, sob nº de ordem **5547**, referente ao registro dos Termos de Abertura e Encerramento do Livro Diário nº 32, em forma de Sped Contábil, do período de 01 de janeiro de 2017 á 31 dezembro de 2017; em 14 de maio de 2019, no Livro A-15, fls. 297 frente, sob nº de ordem **6257,** referente ao registro dos Termos de Abertura e Encerramento do Livro Diário nº 33, em forma de Sped Contábil, do período de 01 de janeiro de 2018 á 31 de dezembro de 2018 e em 25 de maio de 2020, no Livro A-17, fls. 45 frente, sob nº de ordem **6945,** referente ao registro dos Termos de Abertura e Encerramento do Livro Diário nº 34, em forma de Sped Contábil, do período de 01 de janeiro de 2019 á 31 de dezembro de 2019. De conformidade com os documentos arquivados neste Serviço de Registro, verifica-se que a sede da sociedade encontra-se na Av. Cel. Aparício Borges, nº 965, salas 201, 202 e 203, nesta Capital, com filial instalada na Rua Cristóvão Pereira, nº 1768, em São Paulo/SP e que a sociedade tem por objeto a prestação de serviços nas áreas de engenharia, arquitetura e urbanismo, geologia, geotecnia, agronomia, topografia, cartografia, meio ambiente, economia, administração, serviço social e planejamento e gestão de recursos hídricos, desenvolvendo as seguintes atividades: consultoria, assessoria e orientação técnica;


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88920
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo Digital: R$1,40
1938358-08157 189
C1407LS

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 657

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
2º REGISTRO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS E CIVIL DE PESSOAS JURÍDICAS DE PORTO ALEGRE
Valter Luís Cervo - Oficial de Registros
Rua Gen. Câmara, 236 - 4º andar - Porto Alegre/RS. Fone: (51)3212-6392. Email: valter2rtd@gmail.com

elaboração de estudos e projetos; serviços de apoio técnico, operacional, comercial e administrativo; elaboração e execução de projeto técnico social e socioambiental; administração de obras e serviços; planejamento, execução, fiscalização e supervisão e gerenciamento de obras; pesquisas, levantamentos e diagnósticos socioeconômicos; georreferenciamento de áreas urbanas e rurais; estudos de viabilidade técnica e econômica; serviços de leitura de medidores de água, esgoto e energia; controle tecnológico de materiais. O capital social é de R$ 1.040.000,00 (hum milhão e quarenta mil reais), totalmente subscrito e integralizado em moeda corrente nacional, dividido em 1.040.000 (hum milhão e quarenta mil) quotas, no valor nominal de R$ 1,00 (hum real) cada uma. Figuram como sócios da referida sociedade: **Luciano Bezerra da Silva**, inscrito no CPF/MF sob o nº 419.810.730-00 e RG nº. 2017681046; com 970.000 quotas (R$ 970.000,00); e **Adriano Peixoto Panazzolo**, inscrito no CPF/MF sob o nº 466.204.000-00 e RG nº. 2008830024; com 70.000 quotas (R$ 70.000,00). A administração da sociedade competirá exclusivamente ao sócio **Luciano Bezerra da Silva**, que fará uso individualmente da sociedade, representando-a judicial ou extrajudicialmente, investido nas funções de sócio administrador. É expressamente proibido ao sócio administrador empregar a firma em negócios alheios aos interesses da sociedade, bem como prestar fianças, avais, endossos, abonos ou saques de favor. Os registros supra foram objeto de autorização por alvará judicial nos autos do Processo nº 035/1.09.0000854-2 da 1ª Vara Cível de Sapucaia do Sul/RS. O referido é verdade e dou fé. Porto Alegre, 01 de julho de 2020.//

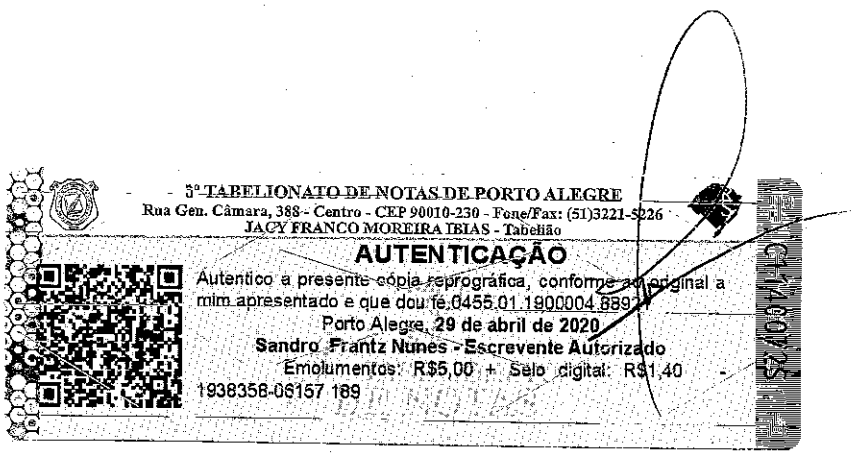
Valter Luís Cervo
Oficial de Registros

Márcia Roca Saraiva
Escrevente Autorizada

Total: R$ 32,10 + R$ 5,50 = R$ 37,60
Certidão PJ (2 pgs): R$ 18,40 (0452.03.1400002.08679 = R$ 2,70)
Busca: R$ 8,70 (0452.01.1800001.41326 = R$ 1,40)
Processamento eletrônico: R$ 5,00 (0452.01.1800001.41327 = R$ 1,40)

A consulta estará disponível em até 24h no site do Tribunal de Justiça do RS
http://go.tjrs.jus.br/selodigital/consulta
Chave de autenticidade para consulta
096826 54 2020 00002029 09

000357



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.8891

Porto Alegre, 29 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40

1938356-06157 189

CH 49425

CAT 146816

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS – DEP
DIVISÃO DE OBRAS E PROJETOS – DOP

ATESTADO TÉCNICO

Atestamos, para fins de comprovação de capacidade técnica, que o Consórcio CONCREMAT – ENCOP, CNPJ 10.953.450/0001-52, constituído pelas empresas CONCREMAT Engenharia e Tecnologia S.A., CNPJ nº 33.146.648/0001-20, com sede na rua Euclides da Cunha nº 106, São Cristóvão, Rio de Janeiro/RJ, e ENCOP Engenharia Ltda, CNPJ nº 92.853.498/0001-53, com sede à rua Pinheiro Machado nº 356, Sapucaia do Sul/RS, prestou serviços especializados de engenharia para a **Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (3ª etapa) e Atualização e Complementação Cadastral – Lote 05 – Município de Porto Alegre**, conforme contrato firmado com a Prefeitura Municipal de Porto Alegre/Departamento de Esgotos Pluviais, localizado à rua General Lima e Silva nº 972, CNPJ 92.963.560/0001-60.

1. **Dados do serviço**
   - Concorrência Pública nº: 07/01.037860.07.0
   - Contrato nº: 07/01.037860.07.0
   - Valor total do contrato: R$ 1.512.673,24
   - Parcela CONCREMAT – líder do consórcio (70%): R$ 1.058.871,27
   - Parcela ENCOP (30%): R$ 453.801,97
   - Prazo inicial: 24 meses
   - Prazo total: 27 meses
   - Período de execução: 15/06/2009 a 13/09/2011
   - Local de execução: município de Porto Alegre/RS

2. **Equipe técnica**

2.1. **Responsável técnico:**

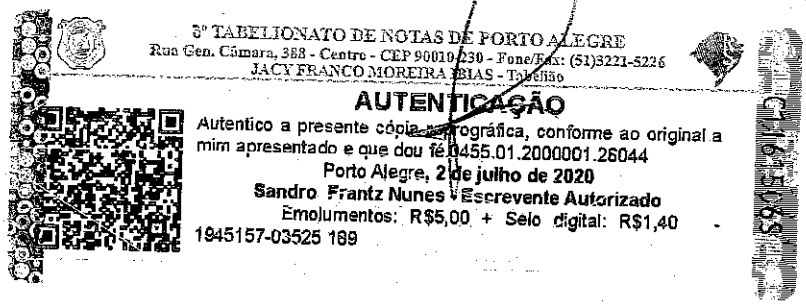
Nome	Título	CREA nº	ART nº	Função
Antonio Cosme Iazzetti D'Elia	Engenheiro Civil	SP105546	4827444	Responsável técnico
Luciano Bezerra da Silva	Engenheiro Civil	RS055454	4860554	Responsável técnico

2.2. **Equipe chave:**

Nome	Título	CREA nº	ART nº	Função
Ricardo de Magalhães Santiago	Engenheiro Civil	RS073654	4779222	Coordenação operacional
Deisy Maria Andrade Batista	Engenheira Civil	RS046590	4862839	Coordenação geral
Luciano Bezerra da Silva	Engenheiro Civil	RS055454	4860554	Coordenação técnica
Márcio Junqueira de Oliveira	Engenheiro Civil	SP030161	4863244	Estudos
Ariovaldo dos Santos	Engenheiro Civil	RS047276	4863310	Estudos

Registro de
Nº 58697
Atestado Técnico

000358



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA DIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia fotográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.26044
Porto Alegre, **2 de julho de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1945157-03525 189

2.3. Equipe complementar:

- Celso Silveira Queiroz – engenheiro civil
- Lia Minela Nery – arquiteta
- Daniel Gustavo Allasia Piccili – engenheiro civil
- Rutinéia Tassi – engenheira civil
- Augusto Cesar Fabrin – engenheiro civil
- Antonio Fernando do Livramento Martins – engenheiro civil
- Rafael Chaves Opitz – engenheiro civil
- Gustavo Silva do Prado – engenheiro civil

3. Descrição dos serviços realizados

O objeto do serviço contratado é a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) do município de Porto Alegre (3ª etapa), em conjunto com a atualização e complementação do cadastro de redes de macrodrenagem pluvial do Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), abrangendo o Lote 05, contemplado pelas bacias do Arroio do Salso (nº19) e do Arroio Guabiroba (nº22).

Os serviços realizados visam a orientar a equipe do DEP em relação à gestão das águas pluviais, nos aspectos quantitativos e qualitativos. Foi necessário avaliar as áreas de ocupação urbana, identificar as zonas de expansão futura, verificar a capacidade hidráulica das redes de drenagem e dos arroios diante dos diferentes cenários de uso do solo.

3.1. Características das bacias estudadas

3.1.1. Bacia do Arroio do Salso

Essa bacia abrange uma área de 91,2km² que corresponde a 21% da área do município de Porto Alegre, sendo a sua maior bacia hidrográfica. A densidade populacional é de 626 hab/km² (IBGE, 2000).

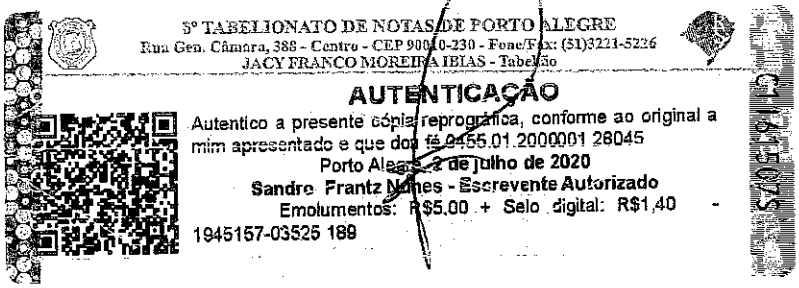
Os bairros legalmente constituídos e inseridos na área de estudo são: Lomba do Pinheiro, Lageado, Chapéu do Sol, Ponta Grossa, Hípica, Serraria, Aberta dos Morros, Belém velho, Cascata e Restinga.

No seu perfil de ocupação há predominância de elementos naturais, apresentando, em alguns locais, uso habitacional, turístico e de lazer, além de atividades agrícolas. Há uma estrutura variada ainda em consolidação: existência de pequenos núcleos de ocupação intensiva como Belém Velho, Belém Novo e Restinga, com a implantação de lotes menores, sistema viário consolidado e padrão de habitação compatível com o uso intensivo do restante da cidade.

Em função do relevo da parte inferior da bacia, que torna boa parte de sua área sujeita a alagamentos, há, nas grandes enchentes, comunicação em alguns pontos com a bacia do Arroio Guabiroba.

A população da bacia foi estimada em 102.682 habitantes (2010) e em 114.905 habitantes (2030).

Registro de
Nº 58698
Atestado Técnico



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001 28045
Porto Alegre, 2 de julho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 -
1945157-03525 189

SELO DE CONTROLE

3.1.2. Bacia do Arroio Guabiroba

A bacia possui uma área de 10,34km^2 e se localiza numa região com relevo relativamente plano, sendo vizinha ao curso inferior da bacia do Arroio do Salso.

Em função do relevo, que torna boa parte de sua área sujeita a alagamentos, há, nas grandes enchentes, comunicação em alguns pontos com a Bacia do Salso.

Essa bacia se caracteriza pelas duas áreas separadas basicamente pela Av. Juca Batista. A parte superior é uma área ocupada por condomínios de alto padrão (ex: Terra Ville), os quais possuem obras de drenagem que compreendem sistema de canais que conduzem as águas para o Guaíba.

Na parte inferior estão localizadas habitações de padrão mais baixo, muitas delas em ocupação irregular cujos moradores têm sistematicamente realizado aterros no local, em muitos casos obstruindo a drenagem natural, havendo, portanto, significativa pressão pela ocupação da área, em particular, ao norte da Estrada Retiro da Ponta Grossa.

A população da bacia foi estimada em 10.359 habitantes (2010) e em 11.591 habitantes (2030).

3.2. Modelo hidráulico utilizado

Para a modelagem matemática das redes de macrodrenagem, foram levantadas as seções transversais nos arroios assim como a planície de inundação que foram representadas no modelo escolhido. Na representação foram, ainda, incluídas as informações hidráulicas necessárias, como rugosidade, estruturas especiais, pontes, reservatórios, mudanças de declividade, planícies de inundação, degraus, entre outros.

Considerando as condições nas quais, normalmente, estão submetidas as redes de drenagem durante a modelagem do sistema, o modelo utilizado foi do tipo unidimensional.

De acordo com as características da bacia hidrográfica do Arroio do Salso, na modelagem hidráulica-hidrodinâmica foi utilizado o programa HEC-RAS. As regiões com predomínio de tubulações fechadas e dentro da área urbana dos arroios Salso e Guabiroba foram representadas no modelo hidrodinâmico StormWater Management Model (SWMM).

3.2.1. Bacia do Arroio do Salso

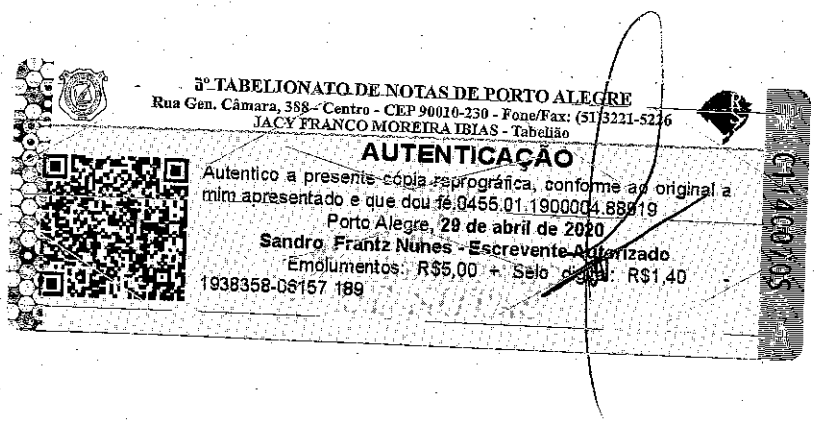
Na modelagem hidráulica-hidrodinâmica desenvolvida, foi representado o sistema de drenagem principal da bacia do Arroio do Salso, com extensão aproximada de 32km. O Arroio do Salso foi modelado ao longo de 14 km, sendo representados todos os afluentes existentes nesse trecho. Ainda, um total de 18 km de trechos de afluentes do Arroio do Salso foi representado no modelo hidráulico, correspondente a nove afluentes, três deles sobre a margem esquerda do Arroio do Salso e os seis restantes sobre a sua margem direita, incluindo o Arroio Rincão.

3.2.2. Bacia do Arroio Guabiroba

No modelo desenvolvido foi representado o sistema de drenagem principal da bacia do arroio Guabiroba, com extensão aproximada de 7 km.

Registro de
Nº 58699
Atestado Técnico

000360



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88819
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938358-08157 189

000361

3.3. Alternativas estudadas

3.3.1. Bacia do Arroio do Salso

Os estudos realizados resultaram numa solução mista que inclui a combinação do conjunto de medidas de controle do escoamento pluvial. Assim, os reservatórios de detenção projetados são combinados com a adequação da capacidade de pontes e implantação de diques laterais projetados. Esse conjunto de medidas de controle foi simulado e verificado para um evento de projeto com período de recorrência de 10 anos, cenário futuro de uso do solo.

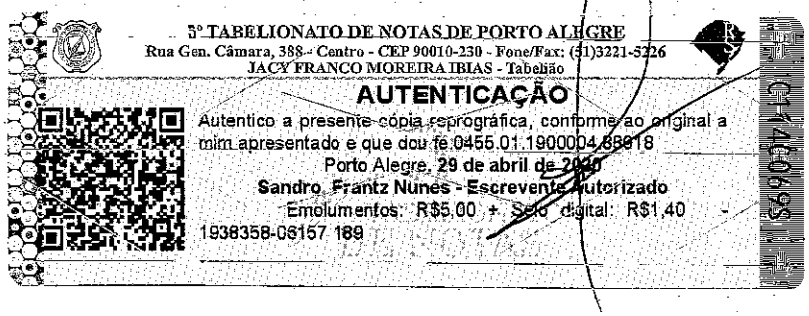
A combinação do conjunto de intervenções resultou em uma melhor condição de funcionamento do sistema de drenagem.

3.3.1.1. Reservatórios de detenção

Características dos reservatórios de detenção propostos em cada sub-bacia da bacia hidrográfica do Arroio do Salso

Sub-bacia	Área sub-bacia (km²)	Volume total de reservatórios de detenção (m³)
SAL19-1	16,77	335.400,00
SAL19-2	20,93	418.600,00
SAL19-3	1,92	38.400,00
SAL19-4	0,55	11.000,00
SAL19-5	0,24	4.800,00
SAL19-6	0,33	6.600,00
SAL19-7	1,07	21.400,00
SAL19-8	0,97	19.400,00
SAL19-9	2,86	57.200,00
SAL19-10	0,54	10.800,00
SAL19-11	0,19	3.800,00
SAL19-12	0,25	5.000,00
SAL19-13	0,68	13.600,00
SAL19-14	0,05	1.000,00
SAL19-15	1,15	23.000,00
SAL19-16	0,36	7.200,00
SAL19-17	4,46	89.200,00
SAL19-18	1,26	25.200,00
SAL19-19	0,54	10.800,00
SAL19-20	1,2	24.000,00
SAL19-21	8,22	164.400,00
SAL19-22	2,68	53.600,00
SAL19-23	1,16	23.200,00
SAL19-24	0,19	3.800,00
SAL19-25	0,22	4.400,00
SAL19-26	0,46	9.200,00
SAL19-27	0,52	10.400,00
SAL19-28	1,23	24.600,00
SAL19-29	0,33	6.600,00
SAL19-30	0,52	10.400,00
SAL19-31	0,13	2.600,00
SAL19-32	0,15	3.000,00

Registro de
Nº 58700
Atestado Técnico

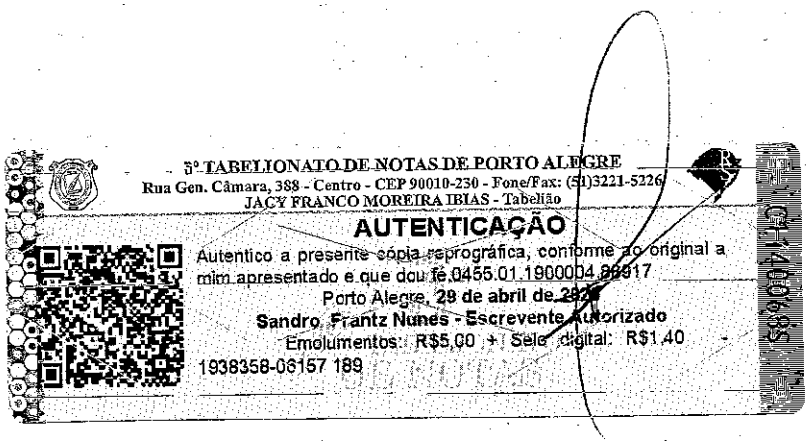

5° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.68818
Porto Alegre, 29 de abril de 2010
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938358-08157 189
CH 46096

000363

Sub-bacia	Área sub-bacia (km²)	Volume total de reservatórios de detenção (m³)
SAL19-33	0,11	2.200,00
SAL19-34	0,1	2.000,00
SAL19-35	0,14	2.800,00
SAL19-36	0,1	2.000,00
SAL19-37	0,44	8.800,00
SAL19-38	0,21	4.200,00
SAL19-39	0,31	6.200,00
SAL19-40	0,04	800,00
SAL19-41	0,52	10.400,00
SAL19-42	0,63	12.600,00
SAL19-43	0,76	15.200,00
SAL19-44	0,68	13.600,00
SAL19-45	0,73	14.600,00
SAL19-46	0,12	2.400,00
SAL19-47	0,19	3.800,00
SAL19-48	0,41	8.200,00
SAL19-49	0,29	5.800,00
SAL19-50	0,49	9.800,00
SAL19-51	0,57	11.400,00
SAL19-52	0,96	19.200,00
SAL19-53	0,85	17.000,00
SAL19-54	0,48	9.600,00
SAL19-55	0,17	3.400,00
SAL19-56	0,4	8.000,00
SAL19-57	0,06	1.200,00
SAL19-58	0,07	1.400,00
SAL19-59	0,48	9.600,00
SAL19-60	0,22	4.400,00
SAL19-61	0,52	10.400,00
SAL19-62	0,13	2.600,00
SAL19-63	0,23	4.600,00
SAL19-64	1,05	21.000,00
SAL19-65	2,6	52.000,00
SAL19-66	0,23	4.600,00
SAL19-67	0,32	6.400,00
SAL19-68	0,59	11.800,00
SAL19-69	1,2	24.000,00
SAL19-70	0,42	8.400,00
SAL19-71	0,69	13.800,00
SAL19-72	0,1	2.000,00
SAL19-73	0,42	8.400,00

Registro de
Nº 58701
Atestado Técnico

000364


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88917
Porto Alegre, 29 de abril de 201
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938358-06157 189

3.3.1.2. Implantação de diques e ampliação de pontes

Este conjunto de medidas estruturais refere-se à adequação da capacidade hidráulica de pontes sobre o Arroio do Salso e implementação de diques laterais a serem construídos para dar proteção à população na região da Restinga e a jusante da avenida Edgar Pires de Castro. Foram previstas intervenções em seis locais, quatro em pontes próximas a estradas e avenidas que cruzam o Arroio do Salso, e duas nas margens do arroio na forma de diques laterais.

Características das propostas de implantação de diques

Local a ser protegido	Comprimento (m)	Altura (m)*
Jusante da Av. Edgar Pires de Castro – Arroio do Salso	7.868 (em cada margem)	2,50 – 4,00
Próximo da Restinga, Arroio do Salso	2.250 (margem esquerda)	1,15 – 2,40
Próximo da Restinga, Arroio do Salso	685 (margem direita)	1,00 – 2,60
Jusante da rua Sete Mil Cento e Quarenta – Arroio Rincão	500 (em cada margem)	1,85 – 3,35

*Acima do solo

Características das propostas de ampliação de pontes

Local	Localização	Tipo de obra	Comprimento / Largura
1	Estrada do Rincão	ponte	100 m
2	Av. Edgar Pires de Castro	ponte	120 m
3	Av. Juca Batista	ponte	120 m
4	Av. da Serraria	ponte	150 m

3.3.2. Bacia do Arroio Guabiroba

Foram estudadas duas alternativas de medidas de controle: Alternativa I – ampliação da capacidade de condução da rede de macrodrenagem e Alternativa II – amortecimento de picos de vazão em reservatórios ou bacias e, secundariamente, ampliação da capacidade hidráulica da rede de macrodrenagem.

A Alternativa II não é passível de implementação por causa da condição topográfica das bacias (plana) sendo descartada sem apresentação da estimativa de custo correspondente.

A Alternativa I compreende a substituição do Canal I – Trecho Ponta Grossa por dois novos canais denominados de Canal III e de Canal IV. Para essa alternativa, foram estudadas e apresentadas duas opções (alternativas) de seções transversais do Canal IV com diferentes valores possíveis de declividade e altura da seção. Essas duas alternativas foram denominadas Alternativa 1 e Alternativa 2.

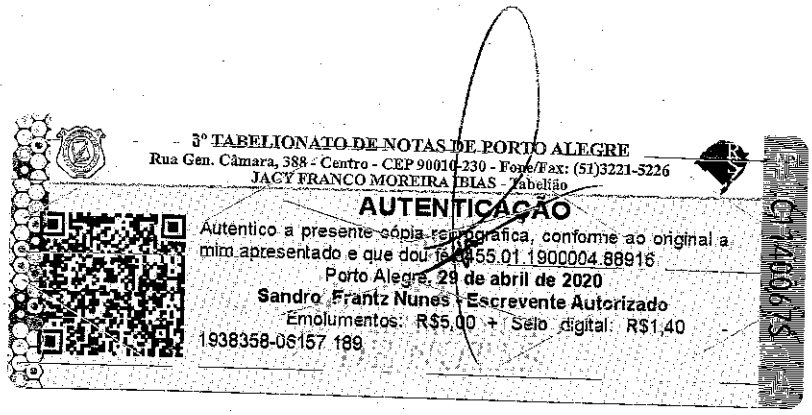
Características da proposta do Canal III – L = 1.820 m

Trecho	Equipamento	Seção	Base x Altura
1	Canal	Trapezoidal	4,00 x 1,60
2	Galeria	Retangular	2 x 3,00 x 2,00
	Canal	Retangular	6,00 x 1,60
3	Canal	Trapezoidal	6,00 x 1,60

Características da proposta do Canal IV – Alternativa 1 – L = 1.475 m

Trecho	Equipamento	Seção	Base x Altura
1	Canal	Trapezoidal	2,20 x 1,70
2	Bueiro	Retangular	3,90 x 1,70
3	Canal	Trapezoidal	2,20 x 1,70

Registro de
Nº 58702
Atestado Técnico


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 0455.01.1900004.88916
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938358-06157 189
EG 1409 ES

Características da proposta do Canal IV – Alternativa 2 – L = 1.475 m

Trecho	Equipamento	Seção	Base x Altura
1	Canal	Trapezoidal	5,20 x 1,30
2	Bueiro	Retangular	5,20 x 1,30
3	Canal	Trapezoidal	5,20 x 1,30

3.4. Quantitativos dos serviços de levantamento topográfico

3.4.1. Bacia do Arroio do Salso

Foi executado um total de 39.930,22 m de cadastro georreferenciado de redes de macro drenagem (batimetria, canais, galerias, valas e tubulações com diâmetro igual ou superior a 1,50 m ou diâmetros menores) na Bacia do Salso (Bacia nº 19), distribuídos de acordo com a tabela a seguir.

Local	Quantidade Levantada (m)
Avenida Juca Batista	1.115,00
Avenida Juca Batista	718,00
Estrada Gedeon Leite	1.037,03
Arroio	1.835,00
Arroio do Salso	4.081,00
Rua Hermes Pacheco	1.664,80
Rua Dreifus Bernardes	1.240,00
Arroio do Salso	2.942,74
Est. João Antônio Silveira	3.034,92
Rua Governador Peracchi Barcelos	929,31
Rua Nilo Wulf	852,24
Av. Orleans	2.581,46
Estrada Darcy Pozzi	2532,65
Estrada Edgar Pires de Castro	2452,71
Arroio do Salso 5	560,81
Foz do Arroio do Salso	911,15
Canal na Restinga	5.936,995
Vala perpendicular ao Arroio do Salso	2.504,403
Canal perpendicular ao Arroio do Salso	3.000,00

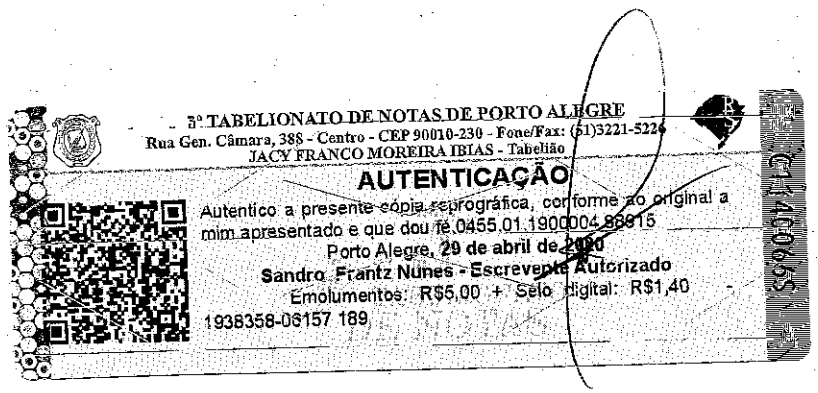
3.4.2. Bacia do Arroio do Salso

Foi executado um total de 12.594,55 m de cadastro georreferenciado de redes de macro drenagem (batimetria, canais, galerias, valas e tubulações com diâmetro igual ou superior a 1,50 m ou diâmetros menores,) na Bacia do Guabiroba (Bacia nº 22), distribuídos de acordo com a tabela a seguir.

Local	Quantidade Levantada (m)
Estrada Retiro da Ponta Grossa	2.406,98
Estrada da Ponta Grossa	2.849,22
Loteamento Albion	1.837,97
Loteamento Terraville	3.368,99
Rua Rui Rodrigo Brasileiro	633,64
Av. Juca Batista	266,44
Vala perpendicular à Estrada da Ponta Grossa	1.231,31

Registro de
Nº 58703
Atestado Técnico

000368


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88815
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938358-06157 189

3.5. Atividades desenvolvidas:

3.5.1.Avaliação da capacidade de drenagem atual

Para cada bacia hidrográfica estudada, foi estimada a capacidade de escoamento atual. Para tanto, foi necessária a realização de levantamentos topográficos dos cursos d'água e condutos de macrodrenagem.

Na estimativa da capacidade hidráulica da rede de drenagem foram obtidos dois conjuntos de resultados. O primeiro corresponde a um cenário ideal, onde o nível d'água no lago Guaíba se encontra baixo e não modifica a capacidade hidráulica dos trechos. Por sua vez, o segundo conjunto de resultados de capacidade hidráulica foi obtido para um cenário com o nível d'água no lago Guaíba em 2m, correspondente a um período de recorrência de 10 anos, que permanece constante ao longo da simulação.

3.5.2.Discretização de bacia em sub-bacias elementares de análise

As bacias hidrográficas foram divididas em unidades de estudo e planejamento, de acordo com os seguintes critérios:

- Áreas máximas preferentemente de 1 a 5 km^2 (para sub-bacias densamente urbanizadas ou ainda rurais, respectivamente);
- Características dos condutos de drenagem;
- Condições topográficas e de tipo de solo;
- Características de ocupação do solo,
- Ocorrência de seções que poderão ser utilizadas para amortecimento ou controle de cheias;
- Existência de reservatórios naturais e/ou artificiais, lagos, etc. Que possam ou não ser utilizados futuramente para amortecimento de cheias;
- Pontos críticos conhecidos, como locais que alagam ou estruturas como pontes que provoquem restrições ao escoamento;
- Existência de postos fluviométricos;
- Pontos significativos de lançamentos de esgotos na rede de drenagem e interferências com outras estruturas, equipamentos urbanos e edificações;
- Limites municipais.

3.5.3.Riscos considerados

As simulações foram realizadas a partir de precipitações com 2, 5 e 10 anos de período de retorno. Já para a modelagem hidrodinâmica, foi considerada como condição de contorno o nível d'água de 10 anos de tempo de retorno do Lago Guaíba e de seus afluentes.

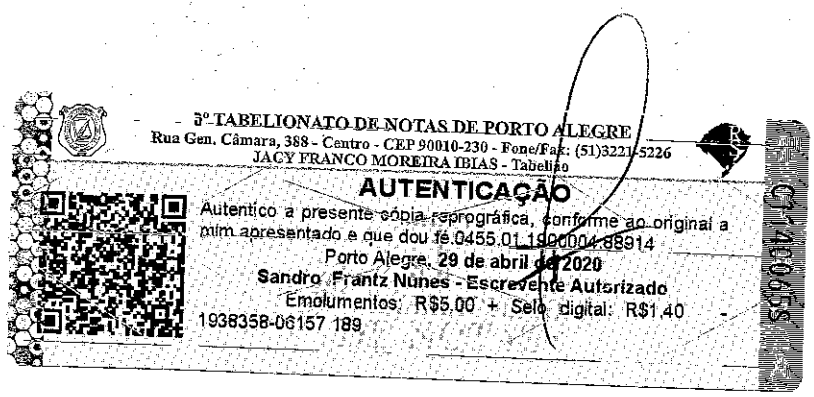
Também foi realizada a verificação do comportamento do sistema proposto para cenários de risco superiores, isto é, para a ocorrência de precipitações de 25 e 50 anos de período de retorno.

3.5.4.Estimativa dos hidrogramas de projeto

Esta etapa do trabalho foi dividida em duas partes principais: inicialmente foi realizado o levantamento das características das bacias e outras informações básicas; para, posteriormente, proceder à elaboração dos hidrogramas propriamente ditos. Esta segunda

Registro de
Nº 58704
Atestado Técnico

000370



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88914
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938358-06157 189

CR 400,95

etapa foi realizada a partir da delimitação das bacias hidrográficas e os parâmetros estimados com base nas características da bacia.

Os dados básicos, necessários à elaboração dos hidrogramas de projeto dizem respeito às características físicas da bacia hidrográfica, hidroclimáticas e hidráulicas. Essas informações foram coletadas, qualificadas, tratadas, consolidadas, georreferenciadas e incorporadas a uma base de dados SIG - Sistema de Informações Geográficas.

Entre as características físicas levantadas podem ser mencionadas: i) uso do solo (atual e futuro previsto no PDDUA); ii) tipo de solo e condições geológicas; iii) topografia; iv) condições de drenagem e v) infraestrutura.

3.5.5. Diagnóstico do sistema de drenagem

Na etapa do diagnóstico do sistema de drenagem foi utilizada a modelagem hidráulica-hidrodinâmica do sistema de drenagem urbana.

Os hidrogramas de projeto determinados para os cenários de ocupação atual e futura na etapa anterior foram, então, introduzidos nas redes de drenagem, buscando uma representação bastante aproximada do comportamento real do escoamento. Assim, a análise das condições das redes de drenagem foi realizada tanto para o atual cenário de uso de ocupação do solo (cenário de diagnóstico), como para o cenário futuro de ocupação do solo (cenário de prognóstico).

Em ambos cenários, os hidrogramas de projeto determinados para cada bacia foram propagados pela rede de drenagem existente. Como resultado dessa modelagem hidrológica-hidráulica, foi possível identificar a evolução do comprometimento da capacidade hidráulica das redes de drenagem durante os eventos de projeto.

No cenário de diagnóstico (uso do solo atual) foram identificados os trechos críticos, sob o ponto de vista do escoamento, como a ocorrência de extravasamentos, remansos, trechos sob pressão, seções críticas, etc. e estimadas as manchas de inundação.

Já o cenário de prognóstico foi utilizado para avaliar os impactos que a população pode sofrer caso o processo de urbanização seja intensificado e nenhuma obra de drenagem, ou medida para o controle do escoamento, seja implantada. Entre esses impactos podem ser citados novos trechos críticos na rede de macrodrenagem e o aumento das manchas de inundação. É para essa condição que foram propostas as medidas de controle.

Finalizada esta etapa, foi possível elaborar elementos gráficos e tabelas, apresentando os trechos críticos e os locais que concentram os maiores volumes de excedente.

3.5.6. Definição das medidas de controle

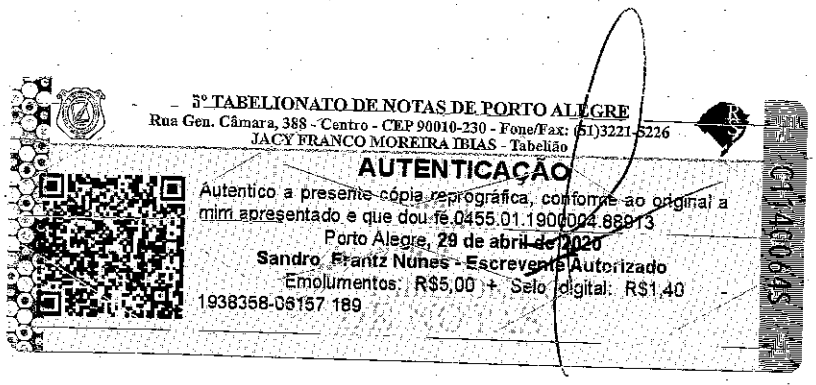
O objetivo final do estudo foi definir soluções técnicas para os problemas constatados no item anterior, para ambos os cenários de ocupação urbana anteriormente descritos. As alternativas levantadas foram simuladas para os riscos determinados e sua eficiência comprovada para o cenário de ocupação urbana futura.

Com vistas a garantir a participação da sociedade no planejamento da drenagem de Porto Alegre, foram realizadas duas audiências junto à comunidade e técnicos, de forma a incluir eventuais sugestões e modificações nos rumos do Plano em atendimento a Lei Federal nº 11.445/2007.

Entre as atividades previstas foram realizadas duas apresentações ao Conselho Municipal do Plano Diretor (CMDUA) para esclarecimentos e formulação de sugestões a serem consideradas no resultado final.

Registro de
Nº 58705
Atestado Técnico

000378



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88913
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938358-08157 189

G1A0845

Os custos envolvidos na implantação de cada alternativa foram estimados de forma preliminar para permitir uma comparação econômica entre as soluções propostas. Para estimativa dos custos, foram considerados os quantitativos de materiais e serviços necessários para adequar o sistema viário e as obras hidráulicas hoje existentes de modo que sua utilização não ficasse comprometida quando da ocorrência de cheias com período de recorrência de 100 anos.

3.5.7. Aspectos qualitativos

Os trabalhos também contemplaram uma avaliação expedita da qualidade da água atual e futura dos cursos d'água estudados, levando em consideração, para cada bacia hidrográfica, os seguintes fatores:

- Sistema de esgotamento sanitário: levantamento das redes existentes e projetadas e análise dos eventuais conflitos com a drenagem;
- Resíduos sólidos: avaliação do volume e tipo de resíduos produzidos em cada bacia e análise dos eventuais conflitos com a drenagem;
- Sedimentação: levantamento de dados existentes no município de Porto Alegre e em outras cidades brasileiras com características urbanas semelhantes;
- Qualidade da água no sistema de drenagem pluvial: levantamento dos dados existentes, tanto no município de Porto Alegre como em outras localidades;
- Análise de possíveis melhorias na qualidade da água das bacias hidrográficas estudadas com a implantação das medidas de controle propostas pelo pddru;
- Proposição de reservatórios de detenção para as primeiras chuvas, com o objetivo de melhoria da qualidade da água pluvial.

Os dados acima mencionados, relativos ao município de Porto Alegre, foram levantados junto a diversos órgãos, tais como DEP, Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE), Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), Fundação Metropolitana de Planejamento (METROPLAN), entre outros. Entretanto, devido à escassez no Brasil de informações relativas à qualidade da água pluvial, para subsidiar as avaliações previstas, também foram utilizadas informações bibliográficas nacionais e internacionais.

3.5.8. Levantamento topográficos

A fim de subsidiar a avaliação da capacidade atual de escoamento de cada bacia hidrográfica estudada, foram realizados cadastros georreferenciados dos cursos d'água naturais e condutos de macrodrenagem (arroios, canais, galerias, valas e tubulações com diâmetro igual ou superior a 1,50 m ou diâmetros menores). Os levantamentos realizados tiveram como objetivo:

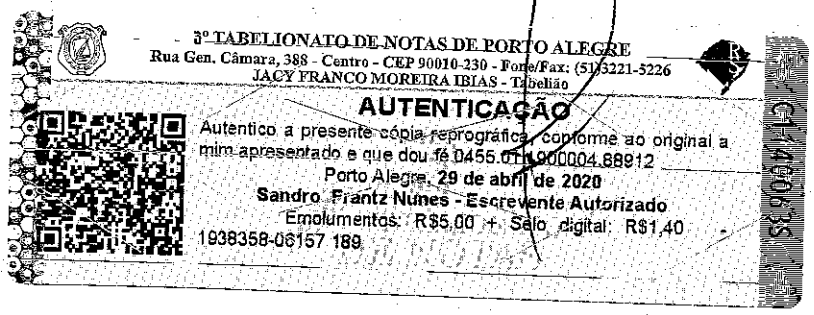
- Permitir a utilização das informações cadastrais de macro e micro drenagem na modelagem computacional de programas hidrodinâmicos de simulação hidrológica;
- Utilização dos dados cadastrais na modelagem de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) a ser realizado pelo Departamento de Esgotos Pluviais – DEP de Poro Alegre.

3.6. Produtos

- Levantamentos topográficos
- Avaliação da capacidade de drenagem atual
- Estimativa dos hidrogramas de projeto

registro de
Nº 58706
Atestado Técnico

000374



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900004.88912

Porto Alegre, 29 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40

1938358-06157 189

GRATUITO

000375

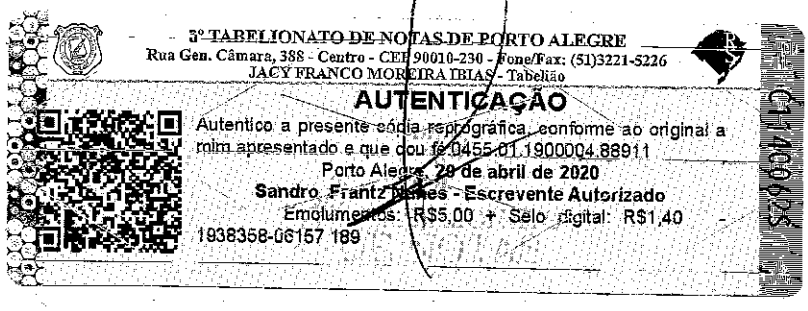
- Diagnóstico do sistema de drenagem
- Definição das medidas de controle
- Aspectos qualitativos
- Relatórios finais.

Porto Alegre, 04 de junho de 2013.

Daniela da Costa Bernfica
Fiscal do Contrato
Engenheira Civil – DOP/DEP
Matrícula 32.321-7
CREA 90.108 RS

Registro de
Nº 58707
Atestado Técnico

000376



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455-01.1900004.88911
Porto Alegre, **28 de abril de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo Digital: R$1,40
1938358-06157 189

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1468916

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LUCIANO BEZERRA DA SILVA**
referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional LUCIANO BEZERRA DA SILVA
Registro: RS055454 RNP: 2202539492
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

1 / 2

Número de ART: 7546417 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 27/08/2014 Baixada em: 13/09/2011
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA
Contratante: DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS - DEP/PMPA CPF/CNPJ: 92963560000160
Rua: RUA GENERAL LIMA E SILVA Nº: 782
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90050100
Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 453.801,97 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:
Endereço da obra/Serviço: MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90050100
Data de Início: 15/06/2009 Conclusão efetiva: 13/09/2011 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS - DEP/PMPA CPF/CNPJ: 92963560000160

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	CONTRATO DEP/PMPA CONCORRENCIA 07/01.037860.07.0	0,00	Ind.
2 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR	0,00	Ind.
3 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	DE DRENAGEM URBANA (3A ETAPA) E ATUALIZAÇÃO E	0,00	Ind.
4 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	COMPLEMENTAÇÃO CADASTRAL DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE/RS	0,00	Ind.
5 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	LOTE 5, CONSÓRCIO CONCREMAT - ENCOP.	0,00	Ind.
6 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	CONCREMAT ENG. E TECN. S.A.: 70% - R$ 1.058.871,27	0,00	Ind.
7 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ENCOP ENGENHARIA LTDA: 30% - R$ 453.801,97	0,00	Ind.
8 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	VALOR TOTAL DO CONTRATO: R$ 1.512.673,24	0,00	Ind.

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

2 / 2

Número de ART: 7724817 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 28/11/2014 Baixada em: 13/09/2011
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA
Contratante: DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS - DEP/PMPA CPF/CNPJ: 92963560000160
Rua: RUA GENERAL LIMA E SILVA Nº: 782
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90050100
Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 42.156,60 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:
Endereço da obra/Serviço: MUNICIPIO DE DE PORTO ALEGRE RS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90050100
Data de Início: 16/06/2011 Conclusão efetiva: 13/09/2011 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS - DEP/PMPA CPF/CNPJ: 92963560000160

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	TERMO ADITIVO DE 15/06/2011 DE VALOR E PRAZO AO CONTRATO	0,00	Ind.

000378

BRAND

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1468916

ATIVIDADE CONCLUÍDA

2 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	DEP/EMPA CONCORRÊNCIA 07/01.037860.07.0- EXECUÇÃO DE	0,00	Ind.
3 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM	0,00	Ind.
4 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ORBANA (3ª ETAPA) E ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO CADAS-	0,00	Ind.
5 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	TRAL DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE/RS - LOTE 5.	0,00	Ind.
6 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	CONSORCIO CONCREMAT - ENCOP. CONCREMAT ENG. E TECN. S.A.:	0,00	Ind.
7 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	70% = R$ 1.058.671,27 ENCOP ENGENHARIA LTDA.: 30%=	0,00	Ind.
8 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	R$453.801,97 VALOR TOTAL DO CONTRATO: R$ 1.512.673,24.	0,00	Ind.
9 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	OBS: SUPRESSÃO DE VALOR: R$ 49.286,17. ACRÉSCIMO DE VALOR	0,00	Ind.
10 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	R$ 42.156,60	0,00	Ind.
11 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	DATA INÍCIO: 16/06/2011 - DATA FIM: 13/09/2011	0,00	Ind.

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

ART 7724817 VINCULADA À ART 7546417 REF. COMPLEMENTAR ADITIVO.

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2014041358 , está registrado com as CAT's número(s):

1468916

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 58697 a 58707 o atestado contendo 11 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1468916 / 2014

3 de Dezembro de 2014 Hora: 10:44:55

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Profissional – Conferência de Autenticidade da CAT.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS

000380

ATESTADO TÉCNICO

ATESTAMOS para os devidos fins, que o **CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO DOS SINOS** formado pelas empresas **COHIDRO Consultoria, Estudos e Projetos Ltda. (50%),MJ ENGENHARIA Ltda. (25%)**, e **ENCOP Engenharia Ltda. (25%)** com sede na rua Doutor Vale, 60, sala 501, em Porto Alegre/RS, inscrito no CNPJ sob o nº 22.912.669/0001-92 e no CREA-RS sob Cadastro Número 5000250, executou satisfatoriamente para a Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, a ***Elaboração de Estudos e Projetos Necessários para a Gestão das Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos***, conforme abaixo:

INFORMAÇÕES GERAIS DO SERVIÇO

1) Contrato: 003/2015
2) Objeto do contrato: ***"Estudo de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito das Cheias na Bacia do Rio dos Sinos".***
3) Empresa contratada: CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO DOS SINOS
4) Contratante: Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - Metroplan
5) CNPJ: 88.008.057/0001-88
6) Início dos Serviços: 16/06/2015
7) Término dos serviços: 19/08/2018
8) Prazo total dos serviços: 38 meses
9) Endereço dos serviços: Bacia do Rio dos Sinos
10) Valor do Contrato: R$ 6.358.340,85
11) 1º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 08/12/2016 a 08/12/2017
12) 2º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 08/12/2017 a 07/04/2018
13) 3º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 06/04/2018 a 20/07/2018
14) 4º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 20/07/2018 a 19/08/2018

OBJETIVO

O objeto específico é a elaboração de "Estudo de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito das Cheias na Bacia do Rio dos Sinos".
Os objetivos foram os de estabelecer os estudos e projetos necessários para a gestão das inundações na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.
Os estudos envolveram os seguintes aspectos:

- Avaliação dos riscos no qual a população urbana ribeirinha da área de interesse está sujeita, quantificando e associando os danos às probabilidades de eventos meteorológicos extremos;
- Quantificação dos prejuízos através de metodologia apropriada com base no número de edificações atingidas e nos diversos Tempos de Recorrência, tanto no cenário atual como para um horizonte de crescimento de 30 anos;
- Estudo de alternativas que contemplem medidas estruturais e não-estruturais, contemplando os cenários atual e futuro;
- Análise de viabilidade, considerando os aspectos técnico-econômicos, sociais e ambientais.

Foram realizados os estudos e serviços exigidos para um Estudo de Concepção para Gestão de Águas Pluviais, de acordo com as diretrizes do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, resultando como produtos: projetos de medidas estruturais e planos e diretrizes de medidas não estruturais.
Os projetos foram detalhados em nível de Anteprojeto de Engenharia, permitindo que na sequência sejam desenvolvidos os estudos ambientais necessários para a obtenção de licença prévia ambiental e os Projetos Básicos de Engenharia.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

1 PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO

O Plano de Trabalho Consolidado teve, conforme o Termo de Referência (TR), o objetivo de formalizar o planejamento das atividades previstas, bem como nortear a condução dos trabalhos até sua conclusão.
O volume conteve:
Descrição detalhada das atividades e subatividades; Estrutura hierárquica das atividades; Rede de precedência; Cronograma de Gant, com destaque às datas-marco de entregas de produtos parciais; Equipe envolvida e organograma, incluindo a equipe da Metroplan, Prefeituras, consultores do Ministério das Cidades, Caixa Econômica Federal e representantes das demais entidades envolvidas no trabalho;

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA FLS. 120

Formas de comunicação; Normas para a codificação de documentos; Programação dos seminários com a data prevista e os temas básicos a serem abordados; Procedimentos para a conclusão dos trabalhos: revisões finais, arquivamento, avaliação final, produção de artigos para publicação, divulgação dos resultados e desmobilização da equipe.

2 REUNIÕES PÚBLICAS

Conforme o Termo de Referência (TR) foram realizadas reuniões públicas como ponto de contato da equipe de projeto com as comunidades impactadas na área de estudo. Tais reuniões ocorreram em 3 momentos distintos e foram realizadas em par, ocorrendo uma na região metropolitana e outra na região ao norte da Bacia,especificamente, no vale do Paranhana.

Os eventos estão descritos a seguir.

Evento 1: Apresentação do Plano de Trabalho

Neste evento, com duração de aproximadamente 2 horas e 30 minutos, foi realizada a primeira apresentação do contrato à sociedade, com a apresentação do Plano de Trabalho Consolidado.

Foram produzidos 500 folders para a divulgação da Reunião Publica e distribuídos junto às Prefeituras Municipais envolvidas e demais entidades. Também foram realizadas divulgações em canais de comunicação de grande escala.

Evento 2 e 3: Apresentação do diagnóstico dos problemas e alternativas de solução, projetos e planos

Neste evento, com duração de 4 horas, foi feita a apresentação sucinta do diagnóstico de problemas de inundação e saneamento ambiental e foram aventadas as possibilidades de solução com base em resultados preliminares das simulações hidráulicas e hidrodinâmicas.

As sessões foram realizadas em local com grande capacidade de público (no mínimo 250 pessoas). Foram produzidos 1000 folders para a divulgação das Reuniões Públicas simultâneas e distribuídos junto as prefeituras municipais da bacia e entidades envolvidas no projeto.

3 BASE DE DADOS

Este produto conteve o conteúdo digital referente à Base de Dados, conforme solicitado no Termo de Referência. Os dados básicos que foram levantados para a elaboração dos componentes dos estudos são especificados a seguir:

Bacias Hidrográficas de Planejamento

Com base na cartografia disponível foram delimitadas as sub-bacias hidrográficas que escoam para o Rio dos Sinos e caracterizados os arroios que fazem parte da rede de macrodrenagem destas bacias. A caracterização de cada uma das sub-bacias de planejamento envolveu pelo menos o seguinte:

- Subdivisão e especificidade de cada uma delas quanto a: tipo de solo, área urbanizada, áreas impermeáveis, área de drenagem e tempo de concentração;

Histórico de Inundação e Sistema de Drenagem

Como atividade principal deste item, foi elaborado um mapa com os dados referentes às inundações na área de planejamento. O mesmo se baseou preliminarmente em consulta aos respectivos departamentos de Defesa Civil de cada Prefeitura, quando foram identificados os principais locais de inundação na área em estudo. Com base nas informações obtidas das Prefeituras foi realizada uma visita em cada local, com identificação fotográfica de cada local e a entrevista de pelo menos 6 moradores pelo menos a 10 anos na vizinhança.Nesta pesquisa foram obtidos os seguintes dados: local (endereço em mapa), frequência de inundação, com datas recentes, estimativa da altura da água e duração na rua;

Com base nos dados acima foi elaborado um mapa plotando as informações em cada um destes locais e suas principais características.Este mapa foi utilizado como informaçãopara a verificação dos resultados da modelagem..

Dados Físicos, Sociais, Ambientais e Econômicos

Neste item se identificou o conjunto de dados disponíveis para a caracterização da área de estudo, entre eles:

Topografia existente; Cartas geológicas e pedológicas; Mapa de Uso do solo atualizado e/ou imagem de satélite atualizada; Mapeamento dos pontos críticos de instabilidade geotécnica (áreas frágeis) susceptíveis à erosão e escorregamento pela ação das cheias; Mapas de áreas degradadas devido à erosão e outros fatores; Levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública pelas inundações. Relacionamento de custos com níveis de inundação e frequência; Mapeamento das áreas livres que podem ser utilizadas para a implantação de sistemas de detenção, retenção ou retardamento do escoamento com preferência às áreas públicas sem construções; Situação econômica e financeira das prefeituras e das autarquias relacionadas com os serviços de saneamento, tais como: arrecadação por tipo de imposto, endividamento, capacidade de endividamento, custos correntes e comprometidos de investimentos planejados, e outros, que permitiram a avaliação da capacidade de investimento em saneamento; Áreas de interesse social ou ambiental com o mapeamento

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

das unidades de conservação ambiental nas 3 esferas de gestão; Informações de diagnósticos de fauna e flora da área de estudo;

Dados Demográficos

Os principais dados demográficos estudados foram:

Populações urbanas e rurais, por distritos, segundo os censos demográficos do IBGE; População por setor censitário, segundo o Censo mais recente; Planta com a delimitação dos setores censitários com dados mais recente; Estudos de evolução populacional existentes, tais como os desenvolvidos para os planos diretores de esgotos e de abastecimento de água; Mobilidade da população (emigração e imigração); População em áreas informais (favelas ou áreas de ocupação ilegal) e sua densidade de ocupação e principais deficiências de infraestrutura.

Aspectos Institucionais

Os aspectos institucionais envolveram: Legislação, Gestão, Planos, Programas e Projetos.

Legislação

Envolveu o levantamento das legislações pertinentes aos serviços de saneamento e em especial de drenagem urbana em nivel federal, estadual e municipal e que englobassem aspectos de uso do solo, recursos hídricos e meio ambiente.

Gestão

Esta atividadade envolveu a identificação do funcionamento da gestão pública nos três níveis de governo;foi dado ênfase na identificação da gestão municipal e na estrutura operacional de planejamento urbano, do saneamento básico e em especial de drenagem urbana, bem como do meio ambiente, nos municípios da área de interesse.

Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária

(a) Levantamento dos programas de educação ambiental em curso na bacia;

(b) Levantamento das organizações sociais, comunitárias, entidades de classe e demais agentes potencialmente participantes dos fóruns de discussão sobre saneamento, meio ambiente e recursos hídricos.

Planos, Estudos e Projetos Existentes e em Desenvolvimento

Este item compreendeu o levantamento e avaliação de planos e projetos existentes e em desenvolvimento que tiveram ou têm alguma interface com os serviços de águas urbana, entre outros: os planos urbanos, os grandes empreendimentos aprovados ou em aprovação, os planos de ampliação dos sistemas relacionados com água, esgoto e drenagem dos municípios na área de interesse.

Dados Hidrológicos

A caracterização hidrológica envolveu a obtenção das séries de valores de:

Precipitação pluviométrica, obtida através de pluviômetros instalados nos diversos municípios da bacia do Rio dos Sinos e que fossem úteis para os Estudos hidrológicos de cheias; Níveis e vazões em rios próximos, obtidos através de fluviômetros instalados nas diversas sub-bacias e que da mesma forma pudessem ser utilizados nos Estudos hidrológicos de cheias; Seções de escoamento do Rio dos Sinos na área de interesse, disponíveis em estudos anteriores;Compuseram a base de dados, informações georreferenciadas de outras instituições que possam ter interferência com o estudo, como do Departamento de Infraestrutura de Transportes (DNIT) do Ministério dos Transportes, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANNEL), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia Estadual de Saneamento do RS (CORSAN), etc. A Base de Dados contemplou uma série de arquivos digitais com toda a informação levantada (inclusive levantamentos de campo) divididos em pastas conforme temas e em formato que permitisse sua visualização e processamento em software dedicado. O software de geoprocessamento definido em conjunto com a Metroplan foi o ArcGIS.A maior parte desses arquivos contemplam dados espaciais e foram estruturados nos seguintes formatos de software de Sistema de Informação Geográfica (SIG), tais como:

Composição de mapas: arquivos de projeto ArcGIS formato MXD; Camadas vetoriais: arquivos em formato ESRI shapefile; Imagens georreferenciadas: arquivos em formato GeoTiff. Os arquivos digitais não espaciais incorporados na base de dados apresentaram os seguintes formatos: Tabelas: em formato de planilha eletrônica XLS; Figuras: em formato de imagem JPG;Documentos públicos de terceiros referenciados: em formato PDF. A maioria das figuras apresentadas no do presente estudo foi produzida com o software ArcGIS utilizando dados disponibilizados no conteúdo digital. Foi utilizado o software Arcmap (módulo do ArcGIS para construção e manipulação de mapas) exibindo um mapa composto por diversas camadas de dados geográficos. Todas as camadas exibidas são de dados vetoriais e encontram-se em formato shapefile. O arquivo em formato MXD armazena os elementos do layout, a composição das camadas e a simbologia aplicada. Foram ainda estudados:

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

Organização dos Arquivos de Dados Geográficos; Sistema de Referência Cartográfica; Manutenção da Base de Dados; Plano de Bacia do Rio dos Sinos; Planos de Saneamento Básico [PRS-SINOS] e [PMS]; Bases da Metroplan; Fontes Públicas de Dados; Projetos em Desenvolvimento no RS; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Tipo de Solo; Área Urbanizada; Avaliação Hidrológica; Histórico de Inundações e Sistema de Drenagem; Registro de Desastres Naturais; Identificação de Locais de Inundação na Área de Planejamento; Identificação fotográfica e entrevista com moradores; Dados Físicos Sociais; Ambientais e Econômicos; Topografia; Geologia e Pedologia; Imagem de Satélite e Uso do Solo; Mapeamento de Pontos Críticos de Instabilidade Geotécnica; Prejuízos por Inundações; Situação Econômica e Financeira das Prefeituras e Autarquias; Áreas degradadas devido à erosão; Áreas de Interesse Ambiental; Áreas de Interesse conforme Plano Diretor municipal; Diagnósticos de Fauna e Flora; Dados Demográficos; População por município na bacia; Densidade demográfica na bacia; População urbana e rural na bacia; Distritos municipais e população na bacia; Distribuição de renda na bacia; Estudos de evolução populacional; População em áreas informais; Aspectos Institucionais; Legislação; Gestão; Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária; Planos, Estudos e Projetos; Dados Hidrológicos; Dados Pluviométricos e Fluviométricos.

4 DIAGNÓSTICO

Para elaboração do diagnóstico foram examinados dados secundários compilados na Base de Dados, bem como, dados primários coletados através de entrevistas com as comunidades atingidas. As informações selecionadas foram as relacionadas à drenagem urbana e às inundações e suas relações com planejamento urbano e infraestrutura, assim como outros serviços públicos. Foram abordados os principais estudos existentes em suas versões mais atualizadas, sempre que disponibilizados pelas instituições envolvidas e afins ao escopo em estudo. Para tanto foram identificados de acordo com o TR, os principais impactos negativos, consequentes do incremento acelerado da urbanização (cidade de fato e a cidade planejada), sistemas de água e esgoto existentes e planejados, resíduos sólidos, drenagem urbana e ocorrência de inundações ribeirinhas, carência hídrica (conflitos de uso). Assim, foram relacionados os seguintes temas:

A bacia hidrográfica do Rio dos Sinos e as alterações históricas significativas relacionadas ao ciclo hidrológico; as sub-bacias em unidades de planejamento do PRH-SINOS; os sistemas de drenagem urbana; os sistemas de esgotamento sanitário; os sistemas de abastecimento de água; os sistemas de resíduos sólidos urbanos; os aspectos de desenvolvimento urbano. Por se tratarem de aspectos dinâmicos como de uso do solo, degradação ambiental dos recursos hídricos e meio biótico, o presente diagnóstico foi interpretado como um cenário atual e futuro. Foi estudada a caracterização da Bacia do Rio dos Sinos no contexto externo (Estado do Rio Grande do Sul) e interno (unidades de planejamento). Essas unidades são descritas em relação a aspectos de geologia, geomorfologia, hidrogeologia, pedologia, fisiografia e uso do solo. Como complemento à caracterização, destacou-se a apresentação de uma síntese do principal documento recente de planejamento regional de recursos hídricos, o Plano dos Recursos Hídricos da Bacia dos Sinos, que é um dos documentos balizadores do presente estudo. Verificou-se a evolução urbana histórica na bacia, a situação urbana atual e a urbanização planejada através dos planos diretores. Foi avaliada a relação existente entre a evolução urbana e o sistema de drenagem,a tendência de desenvolvimento urbano, rural e da infraestrutura planejada para as cidades e as consequências sobre a drenagem urbana, as interfaces e compartilhamentos de bacias e as inundações ribeirinhas. Apresentou-se a situação atual dos sistemas de drenagem urbana nos municípios da Bacia, e o planejamento em nível regional através dos planos de saneamento urbano. Foram apresentadas as principais características dos Sistemas de Esgotos Sanitários - SES existentes e o planejado, sua eficiência em relação ao atendimento das metas de enquadramento previstas pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia. Estudou-se as características dos sistemas de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos em cada município, salientando os aspectos relacionados à qualidade da água e ao funcionamento dos sistemas de drenagem existentes. Realizou-se uma síntese do conjunto de observações sobre os dados e estudos afins disponibilizados e feita uma análise de forma integrada de todos os temas, apontando e quantificando, sempre que possível, sua importância no contexto do presente estudo, qual seja de controle de inundações e garantia de atendimento das demandas de água, mesmo em épocas de estiagens prolongadas. Identificou-se as considerações finais e conclusões referentes ao diagnóstico dos problemas de inundações na bacia do Rio dos Sinos, estabelecendo uma relação de causa e efeito, na tentativa de gerar subsídios para a elaboração das próximas etapas do presente estudo, quais sejam de elaboração dos estudos hidrológicos, modelagem matemática e formulação dos cenários alternativos para equacionamento dos problemas identificados.

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

5 LEVANTAMENTO TOPOBATIMETRICO

Foi executado o levantamento de seções topobatimétricas resultando nos seguintes quantitativos:

Quadro 1 - Quantitativos topobatimétricos

Localização das Seções	Extensões Transversais (m)	Extensões Lineares (m)
Rio dos Sinos	123.039	76.400
Rio Paranhana	13.119	37.571
Rio do Meio	666	1.431
Arroio Caraá	214	7.029
Arroio Riozinho	475	12.805
Arroio D' Àreia	2.023	5.612
Arroio Agambei	326	13.894
Arroio Grande	3.974	12.915
Arroio Sapiranga	1.842	8.664
Arroio Schmitd	2.154	5.352
Arroio São José	4.533	7.500
Arroio LuisRau	2.430	2.820
Arroio Cerquinha	3.265	10.275
Arroio José Joaquim	1.728	7.737
Pontes/Pontilhões/Obstruções	1.484	1.484
Total	**161.272**	**211.764**

Implantação de cotas e coordenadas

Foram implantados marcos principais de concreto. Os marcos de concreto implantados têm formato tronco piramidal, estando enterrados, com o topo contendo uma chapa metálica de identificação a cinco centímetros do solo, seguindo as especificações da Norma NBR 13133. O transporte de cotas e coordenadas para os marcos principais foi realizado por rastreamento geodésico de satélites (GPS) a partir de marcos da rede oficial do IBGE com locação através de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum SIRGAS 2000 no fuso apropriado (22). Foram utilizadas estações da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo pertencente ao IBGE) e marcos do tipo SAT, também pertencentes ao IBGE. Além dos marcos principais, foram implantados marcos intermediários em vértices da poligonal de apoio básico, que são marcos de concreto ou pinos metálicos, cujo rastreio GPS para o transporte de coordenadas planialtimétricas foi realizado a partir dos marcos principais, em quantidade suficiente para apoiar adequadamente a poligonal principal. Nos rastreamentos GPS foram observados os seguintes critérios: Tempo de rastreamento mínimo de 30 minutos em cada estação; Resolução de ambiguidade em todas as determinações; Geometria dos Satélites: GDOP / PDOP menor ou igual a 5 (cinco); Rastreadores de satélites GPS geodésicos, com portadoras L1 e L2, com precisão horizontal mínima de 3 mm + 0,5 ppm e vertical de 5 mm + 1 ppm.Foi determinada a altitude geométrica ou elipsoidal e a altitude ortométrica ou geoidal. Para tanto, foram corrigidas as altitudes geométricas obtidas pelo rastreio GPS descontando a ondulação geoidal para obtenção da altitude ortométrica. A correção da ondulação geoidal foi feita utilizando-se o software MAPGEO 2015 desenvolvido pelo IBGE.

Poligonal de Apoio

As seções topobatimétricas e outros pontos de interesse foram levantados através de poligonal eletrônica apoiada, amarrada planialtimetricamente aos marcos intermediários de apoio e aos marcos principais.

As poligonais de apoio implantadas são de classe IIP da Tabela 7 - Levantamento Planimétrico - Poligonais, da Norma Técnica da ABNT, NBR 13133 - Execução de Levantamento Topográfico e têm como vértices de partida, orientação inicial, chegada e orientação final, respectivamente, os marcos principais estabelecidos por rastreamento de satélites, a partir de marcos oficiais da rede do IBGE, cujo DATUM utilizado será o SIRGAS 2000 e marégrafo de Imbituba, ambos do Sistema Geodésico Brasileiro.

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA NA FOLHA 120

Quadro 2 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento topobatimétrico e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Levantamento batimétrico	**Ecobatímetro, marca South, modelo SDE-28S** Especificações: - Frequência: 200 KHz - Ângulo de abertura: 7° - Resolução da profundidade: 0,01m - Precisão da profundidade: +_ 1cm +_ 0.1 %D - Velocidade do som: 1300 - 1700m/s - Profundidade: 0.3 - 300m - Calado: 0 - 9,9m - Saída de dados: SOUTH, SDH-13D, DES025, INN455, ODOM
3	Levantamento batimétrico	DGPS marca Hemisphere modelo A325: precisão submétrica.
4	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.
5	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Nível de precisão.
6	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
7	Levantamento topobatimétrico e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Equipamentos complementares para topografia como: prismas, bastões, balizas, trena e outros.
8	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Marcos de concreto tronco-piramidais e chapas de metal para identificação dos Marcos.
9	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.
10	Levantamento batimétrico	Barco de alumínio de 14 pés com motor de 15 HP.

Quadro 3 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	**Geoprocessamento das informações**	**ArcGIS 10.3.**
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Processamento e ajustamento de dados GPS do ecobatímetro	South Total Control
6	Processamento de dados batimétricos	Hypack Max
9	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
10	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office

6 LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO

As atividades executadas foram divididas em 5 etapas, assim definidas:
Recobrimento Aerofotogramétrico;Aerotriangulação;Apoio de campo;Geração de Ortofotos;Restituição Aerofotogramétrica.A área de abrangência diversas áreas urbanas e rurais, pertencentes a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos e localizadas nos municípios de Riozinho, Caraá, Rolante, Taquara, Parobé, Igrejinha, Três Coroas, Nova Hartz, Araricá, Sapiranga, Campo Bom, Novo Hamburgo, Estância Velha, Portão, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Esteio, Canoas e Nova Santa Rita, localizadas no estado do Rio Grande do Sul.

Registro de Atestado Técnico Nº 88587

Recobrimento Aerofotogramétrico

A especificação de captura de imagens foi na escala 1:10.000 e geração de produtos na escala 1:2.000, o valor de resolução da câmera analógica com distância focal aproximada de 152 mm foi de 20 cm por pixel compatível para a obtenção de Restituição aerofotogramétrica na escala 1:2000 - PEC "A" - com curvas de nível a cada metro atendendo a cobertura aerofotogramétrica, digital e colorida.

As atividades realizadas nesta fase da cobertura aérea foram:

Coleta de informações; Planejamento de voo; Autorização do voo junto ao Ministério da Defesa; Aquisição das imagens aéreas; Etapa pós voo: controle de qualidade.

Foram gerados dois planos de voo:

Gráfico; Analítico. O sistema PhaseOne possui software de navegação que possibilita ao operador o controle total da tarefa e a possibilidade de tomada de decisões, caso o voo não esteja sendo feito conforme planejado. As áreas sobrevoadas estão localizadas nos municípios de Riozinho, Caraá, Rolante, Taquara, Parobé, Igrejinha, Três Coroas, Nova Hartz, Araricá, Sapiranga, Campo Bom, Novo Hamburgo, Estância Velha, Portão, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Esteio, Canoas e Nova Santa Rita, localizadas no estado do Rio Grande do Sul. Além do plano de voo gráfico elaborou-se o plano de voo analítico, que contém uma descrição detalhada dos dados técnicos do voo, tais como: informações técnicas dos sensores, dados da região, bem como outras instruções tipo: altura e altitude de voo, recobrimento lateral e longitudinal, GSD, tempo de exposição (necessário para evitar o arrastamento da imagem), quantidade aproximada de imagens que serão obtidas, coordenadas geográficas de entrada e saída das faixas, coordenadas geográficas do centro perspectivo de cada fotografia aérea e características da aeronave que será utilizada.

Aquisição das Imagens Aéreas

A tomada das imagens obedeceu a um planejamento meticuloso. Uma série de condições foram observadas, visando assegurar a qualidade do voo e, consequentemente, a qualidade das imagens. A cobertura aerofotogramétrica corresponde ao imageamento do terreno através de imagens, expostas sucessivamente, ao longo de uma direção de voo. Essa sucessão foi realizada em intervalo de tempo tal forma a se obter uma superposição longitudinal entre duas fotografias de ao menos 60%; constituindo-se no final uma faixa de cobertura. Nas faixas dispostas, paralelamente, para compor a cobertura de uma área, foi mantida uma distância entre os eixos de voo de forma que se conseguisse uma superposição lateral, seja de, no mínimo, 30% entre as faixas adjacentes. O sistema de aerolevantamento utilizado no projeto possui sistema automático de disparo e sincronismo de dados, ângulo normal e capaz de registrar os menores detalhes sem distorções; resolução radiométrica de 8 a 16 bits; resolução geométrica de 80 megapixels e distância focal nominal de 50 mm. Também possui Unidade de Medida Inercial (IMU-InertialMeasurement Unit), que registra os ângulos de posicionamento do avião (Omega, Phi e Kappa) e GPS que registra as coordenadas com alta preciforam (x, y, z), na tomada de cada imagem. A partir dos dados definidos no planejamento de voo, foi realizada a aquisição das imagens coloridas digitais, utilizando o sistema PhaseOne. Etapa pós voo. Após a atividade de campo os dados foram recebidos pela equipe técnica em escritório. Inicialmente, foi realizado um controle de qualidade das informações e dos dados coletados nas missões de voo, analisando-se:

O recobrimento total da área a ser sobrevoada; A qualidade das imagens; A interação das informações (imagens, dados de navegação GPS/INS, dados laser, arquivos técnicos do voo e demais dados); O atendimento do plano de voo planejado, comparando as fotos índice e as trajetórias geradas pelo sistema de navegação.

Dados GPS/inercial:

Os dados de navegação e georreferenciamento direto, coletados pelo sistema GPS/inercial, foram processados em software específico do fabricante dos sensores, para o cálculo das coordenadas precisas do centro óptico e dos ângulos de rotação da câmara em cada aquisição de dados. No processamento dos dados GNSS e da IMU foram utilizadas técnicas de ajuste e integração dos dados (forte ou fracamente acoplados), com suavização e exportação da trajetória da aeronave para serem utilizados em processos posteriores.

Apoio de Campo

Os pontos de apoio suplementar foram distribuídos de forma regular em quantidade e qualidade suficientes a atender às exigências mínimas dos programas de aerotriangulação.

Dados do relatório:

Apoio básico: 03 marcos (Base 02, MR 03 e MR 04); Identificação e levantamento de HV = 186 pontos.

O apoio terrestre básico se constitui na determinação de coordenadas planialtimétricas, no sistema UTM, de pontos necessários às operações aerofotogramétricas. O apoio terrestre bem como a determinação altimétrica, foram realizados a partir de determinações por rastreamento de satélites do sistema

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

NAVSTAR GPS, pelo método da determinação relativa. As etapas do levantamento dos pontos de apoio foram conduzidas segundo o mesmo método de posicionamento, utilizando o sistema GPS.

Apoio Básico

Foi empregado o método de posicionamento estático, no modo relativo, isto é, são utilizados dois, rastreando simultaneamente em duas estações distintas, uma das quais, pelo menos com coordenadas já conhecidas, e a outra que se pretende determinar.

Apoio Suplementar

O levantamento dos pontos do apoio suplementar, foram conduzidas segundo o mesmo método de posicionamento, utilizando o sistema GPS.

Controle de Ondulação do Geóide

Foi adotado o sistema de projeção UTM, sendo que todos os pontos de apoio geodésico estão referenciados ao "DATUM" SIRGAS-2000 e todas as altitudes estão referenciadas ao Marégrafo de Imbituba-SC.

Aerotriangulação

Após a coleta dos pontos HVs levantados em campo, os dados coletados foram utilizados no processo de aerotriangulação (este processo permite realizar a correção e visualização dos modelos estereoscópicos tridimensionais) com determinação simultânea das posições, altitudes de cada imagem e das coordenadas de pontos fotogramétricos (pontos de passagem). Este processo foi realizado semi automaticamente, usando a estação fotogramétrica INPHO; neste software os pontos de apoio foram medidos interativamente e os pontos de passagem foram medidos automaticamente por correlação de imagens.

Restituição Aerofotogramétrica Planialtimétrica Digital

A restituição estérea fotogramétrica é a fase do projeto que consiste na produção do mapa vetorial do projeto, correspondendo à restituição tridimensional das feições geográficas contidas no modelo estereoscópico, utilizando-se as estações fotogramétricas digitais. Para a execução da etapa de restituição todos os modelos aero triangulados foram repassados para a equipe de restituição que fez uma análise da qualidade da aerotriangulação, carregaram os modelos juntamente com as imagens e verificaram a inexistência de desníveis entre os modelos subsequentes e faixas adjacentes. Assim, na captura de informações gráficas que ocorrem a partir dos elementos resultantes do apoio básico e da aerotriangulação possibilitaram a orientação das imagens que foram utilizadas em estações fotogramétricas.

Todos os equipamentos que foram utilizados para restituição foram compatíveis com a precisão e acurácia do mapeamento solicitado. De posse das fotografias aéreas devidamente processadas, dos pontos de apoio de campo, dos parâmetros referentes à aerotriangulação, foi realizada a restituição estéreo fotogramétrica digital dos elementos cartográficos, utilizando-se as estações fotogramétricas digitais. Estes sistemas são soluções de restituição completas, que oferecem ao usuário uma riqueza de atributos e ferramentas que aumentam a produtividade sem a perda de qualidade. Essa funcionalidade facilita a detecção de feições e alterações, principalmente na revisão de mapas, exibindo simultaneamente uma ortofoto e um estéreo-modelo.

Geração de Ortofotos Digitais

Para a obtenção das ortofotos foram realizadas as seguintes etapas:

Ortorretificação das fotografias;Ajuste radiométrico das imagens;Mosaicagem e georreferenciamento das imagens.

Ortorretificação das Fotografias

Após a etapa de aerotriangulação procedeu-se a ortorretificação geométrica das fotografias aéreas. As ortofotos, com precisão na escala 1:2.000, foram obtidas após a etapa de aerotriangulação e a partir do processo de ortorretificação diferencial das imagens aéreas, através de técnicas de cartografia digital com o emprego de equipamentos e softwares específicos para tal fim. Uma imagem digital constitui uma matriz bidimensional que define um conjunto de células ou pixels. Cada pixel é definido pelas coordenadas espaciais (x, y) que indicam sua localização na imagem, sendo que a cada posição (x, y) é atribuído um valor digital (nível de cinza) correspondente ao valor radiométrico registrado pela câmara aérea digital.

Desta forma, uma imagem digital pode ser entendida como uma matriz, cujas colunas e linhas identificam um ponto na imagem. O elemento da matriz correspondente a este ponto identifica o valor de brilho ou nível de cinza. Os elementos dessa matriz foram denominados pixels.

Ajuste Radiométrico das Imagens

Existem duas componentes principais que definiram a qualidade de imagens digitais: a resolução espacial e a radiométrica. A resolução espacial da imagem está relacionada às dimensões do pixel na imagem, enquanto que a resolução radiométrica da imagem depende dos níveis de quantização

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM 120

adotados. Se uma imagem é quantizada em **n** bits, ela possuirá **2n** valores de brilho. Além destas duas resoluções, existem ainda a resolução temporal, que diz respeito à frequência com que imagens da mesma região foram obtidas e a resolução espectral, caracterizada pelo número de bandas espectrais em que a imagem é obtida.
Estas duas últimas resoluções foram mais comuns quando se trata de sensores a bordo de satélites.
Para o início das atividades de produção das ortofotos digitais, foram necessários alguns dados de entrada, tais como: fotografias aéreas adquiridas. Também foram necessários pontos de checagem para aferição da qualidade dos produtos resultantes. Este processamento tem o objetivo de manipular as imagens para que as mesmas se tornem um documento cartográfico confiável e passível de se executar medições precisas. Objetiva também corrigir distorções e melhorar a qualidade interpretativa dos dados originais.
As atividades foram desenvolvidas por uma equipe técnica qualificada em Processamento Digital de Imagens - PDI e especializada na manipulação de fotografias aéreas digitais.

Mosaicagem e Georreferenciamento das Imagens

No processo de ortorretificação das imagens foi realizado o georreferenciamento das mesmas.
O processo de mosaicagem visou à obtenção de um bloco contínuo de imagens com qualidade uniforme da área do projeto, a partir das fotografias ortorretificadas. Neste processo, foram criadas as linhas de corte entre as ortofotos adjacentes, objetivando a obtenção de um bloco contínuo da área do projeto, denominado mosaico. Alguns cuidados devem ser tomados para a obtenção de ortofotos de boa qualidade, o principal cuidado está na etapa de mosaicagem. No processo de mosaicagem foi utilizado o software INPHO, módulo OrthoVista. Para este projeto foi realizada a geração das ortofotos com GSD de 20 cm, referenciados ao datum planimétrico SIRGAS 2000 e projetados para UTM no fuso 22S. Após a mosaicagem, as ortofotos foram recortadas de acordo com a articulação na escala 1:2.000.

Arquivos Gerados no trabalho

A seguir estão elencados todos arquivos gerados neste item:
Autorização do Ministério da Defesa; Certificado de Calibração da Câmera (Digital); Dados Técnicos do Recobrimento Aerofotogramétrico; Coordenadas do Marco Base; Localização do Marco – Base 02; Croqui do Apoio Suplementar; Coordenadas dos Pontos do Apoio Suplementar; Dados do Processamento GPS; Monografia dos Marcos; Dados de Aerotriangulação; Área da Bacia do Rio dos Sinos; Mosaico (Digital); Ortofoto (Digital); Restituição Aerofotogramétrica (Digital); Foto Índice; Planilhas de Resolução (Digital); Ortofotos cadastrais digitais coloridas, em software na escala 1:2.000 da área restituída; Arquivos vetoriais, com a edição da toponímia, o fechamento de todos os polígonos a estruturação em pranchas e a especificação das penas de maneira a deixar os arquivos .dwg e .shp prontos para plotagem.

Quadro 4 - Quantitativos Executados

Levantamento Aerofotogramétrico	Área Levantada (km²)
	300

Quadro 5 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento de Apoio de Campo	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
3	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
4	Levantamento Aerofotogramétrico	Aeronave Sêneca III (EMBRAER) com sistema automático de disparo e sincronismo de dados, ângulo normal e capaz de registrar os menores detalhes sem distorções; resolução radiométrica de 8 a 16 bits; resolução geométrica de 80 megapixels e distância focal nominal de 50 mm. Também possui Unidade de Medida Inercial (IMU-InertialMeasurement Unit), que registra os ângulos de posicionamento do avião (Omega, Phi e Kappa) e GPS que registra as coordenadas com alta preciforam (x, y, z), na tomada de cada imagem.
5	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.

Quadro 6 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	Geoprocessamento das informações	ArcGIS 10.3.
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
6	Aquisição de Imagens Coloridas Digitais	PhaseOne
7	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office

7 CADASTRO DE REDES DE DRENAGEM

Foi executado o levantamento de Cadastro de Redes de Drenagem e Valas com os seguintes quantitativos:

Quadro 7 - Quantitativos Cadastro de Redes e Valas

Localização das Seções	Extensão (m)
Município de Portão	10.300
Município de Taquara	13.600
Total	**23.900**

Implantação de cotas e coordenadas

Para a amarração planialtimétrica do Cadastro de Redes e Valas foram implantados marcos principais de concreto em locais seguros e de fácil localização, para permitir sua utilização por um longo período.

Os marcos de concreto implantados têm formato troncopiramidal, estando enterrados, com o topo onde estará a chapa metálica de identificação a cinco centímetros do solo, seguindo as especificações da Norma NBR 13133. O transporte de cotas e coordenadas para os marcos principais foi realizado por rastreamento geodésico de satélites (GPS) a partir de marcos da rede oficial do IBGE com locação através de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum SIRGAS 2000 no fuso apropriado (22).

Foram utilizadas estações da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo pertencente ao IBGE) e marcos do tipo SAT, também pertencentes ao IBGE. Nos rastreamentos GPS foram observados os seguintes critérios:

Tempo de rastreamento mínimo de 30 minutos em cada estação; Resolução de ambiguidade em todas as determinações;Geometria dos Satélites: GDOP / PDOP menor ou igual a 5 (cinco); Rastreadores de satélites GPS geodésicos, com portadoras L1 e L2, com precisão horizontal mínima de 3 mm + 0,5ppm e vertical de 5 mm + 1 ppm.

Foi determinada a altitude geométrica ou elipsoidal e a altitude ortométrica ou geoidal. Para tanto, foram corrigidas as altitudes geométricas obtidas pelo rastreio GPS descontando a ondulação geoidal para obtenção da altitude ortométrica. A correção da ondulação geoidal foi feita utilizando-se o software MAPGEO 2015 desenvolvido pelo IBGE.

Quadro 8 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento cadastral e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.
3	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
4	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.

Quadro 9 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	Geoprocessamento das informações	ArcGIS 10.3.
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
6	Processamento de dados, elaboração de relatórios e	Pacote Microsoft Office

8 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O relatório apresentou os estudos hidrológicos de acordo com a situação atual e futura da Bacia. Os resultados do presente trabalho foram:

Quantificação dos eventos de chuvas intensas para fornecer subsídios para construção do modelo hidrodinâmico e, por conseguinte, construir as manchas de inundação para diferentes tempos de retorno;

Construção de um modelo hidrológico que serviu de base para a avaliação de cenários, projeções e proposições de intervenções futuras na bacia;Avaliação dos riscos no qual a população urbana da área de interesse está sujeita, quantificando e associando os danos às probabilidades de eventos extremos;Representar adequadamente a situação atual através de uma modelagem que permita uma discretização suficiente e a análise das alterações nas respostas hidrológicas e hidrodinâmicas;Representação adequada dos processos hidrológicos das diferentes áreas dentro da bacia como: zonas urbanizadas, zonas rurais, áreas de banhado e reservatórios;Apresentação propostas metodológicas para as funções hidrológicas onde a informação existente é insuficiente ou inexistente;Representação a hidrologia da bacia e sub-bacias em escala adequada às suas dimensões; Estimativa de hidrogramas de cheias para chuvas com diferentes tempos de retorno;Estimativa de hidrogramas de longa duração para avaliação da estiagem;Avaliação da situação atual em termos hidrológicos da bacia;Avaliação de cenários futuros da bacia onde ocorram alterações na resposta hidrológica em nivel regional;Avaliação dos efeitos das ações estruturais e não estruturais e criação de subsídios para o pré-dimensionamento.

8.1 Modelagem Hidrológica

No presente estudo faz-se necessário o uso da modelagem hidrológica computacional para quantificar os efeitos das cheias na Bacia do Rio dos Sinos. Para tanto o modelo adotado e que atende adequadamente aos requisitos de representação destes fenômenos é o desenvolvido pelo Centro de Engenharia Hidrológica (*HydrologicEngineer Center*) do Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (*U.S. ArmyCorpsofEngineers*), disponibilizado em uma plataforma computacional não comercial de uso livre e que vem sendo atualizado continuamente. Os aspectos gerais de concepção da

ATESTADO AUTENTICADO DIGITALMENTE ESTA APRESENTAÇÃO FOLHA: 120

modelagem são distintos para cada resultado almejado. No Quadro 10 são apresentados estes aspectos gerais os quais serão contemplados pelo modelo adotado.

Quadro 10 - Aspectos da concepção do modelo hidrológico para o estudo de cheias na Bacia

Aspectos Gerais da Concepção do Modelo Hidrológico			
Interesse	**Tipo de Modelo**	**Calibração**	**Resultados**
Cheias	Chuva-Vazão + Hidrodinâmico (por Evento)	Eventos de cheia (registrados)	Mancha de Inundação para Hidrograma de Projeto

Para a modelagem da bacia em questão foi preconizado o uso do modelo HEC-HMS na versão 4.2. A plataforma HEC (*HydrologicEngineering Center*), desenvolvida pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (*U.S. ArmyCorpsofEngineers*), dispõe de módulos hidráulicos e hidrológicos para simulação, entre os quais os mais importantes são o módulo HEC-RAS – hidráulico e o módulo HEC-HMS – hidrológico. O módulo de propagação de escoamento simula tanto escoamento permanente quanto não permanente, por meio da resolução das equações de continuidade e de quantidade de movimento, representando desta forma efeitos de jusante (remanso).

8.2 Componentes do Modelo Chuva-Vazão

O módulo HMS (HydrologicModeling System) simula vários processos hidrológicos, dentre eles, destaca-se o processo de transformação chuva-vazão em sistemas de bacias hidrográficas urbanas e rurais. Esta transformação é por meio da técnica do hidrograma unitário sendo disponível optar pelo método de Clark, Snyder ou SCS.O modelo da bacia representa o componente físico da bacia hidrográfica. Nesta categoria são inseridos e manipulados os dados referentes à geometria da bacia hidrográfica, sendo representado o esquema hidrológico da área, com as sub-bacias, os trechos de rios, possíveis reservatórios, junções e divisões dos canais. Inclui, neste componente, a definição dos métodos e respectivos parâmetros referentes a perda por infiltração, evaporação, interceptação, os métodos de transformação chuva-vazão, de cálculo do escoamento de base e propagação em rios. Os limites de bacia foram definidos através de da Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul (Escala 1:50.000), elaborados pela Centro de Ecologia/Laboratório de Geoprocessamento-UFRGS através da digitalização de cartas da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG) e do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE). Para as etapas seguintes, onde são necessários detalhes maiores para a construção do modelo hidrológico, foram utilizadas informações dos levantamentos aerofotogramétricos, levantamentos topobatimétricos, levantamentos topográficos e dados de satélite STRM.

8.3 Caracterização Hidrológica

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos situa-se a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°20' a 30°10' de latitude Sul e 50°15' a 51°20' de longitude Oeste. Possui **área de 3.746,68 km²**, abrangendo municípios como Campo Bom, Canoas, Gramado, Igrejinha, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas, incluindo total ou parcialmente 31 municípios com população total estimada em **1.249.100 habitantes.**

8.4 Seleção, Consistência e Análise dos Dados Hidroclimatológicos

A obtenção de dados hidrológicos para a utilização em estudos de planejamento e projetos em recursos hídricos (disponibilidade hídrica e controle de cheias), baseia-se na análise da distribuição espacial e extensão das séries históricas das estações pluviométricas e fluviométricas existentes.

As séries de dados das estações pluviométricas e pluviométricas foram obtidas através:

da compilação de dados gerenciada pela ANA (Hidroweb);do banco de dados do CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais).Devido às diferentes formas de apresentação das séries de dados hidrológicos tais foram compilados e reformatados para uso nestes estudos. Além dos dados hidrológicos propriamente ditos outros dados secundários de apoio foram reunidos e são listados neste capítulo.

Séries Pluviométricas

As estações pluviométricas com maior disponibilidade de dados são: Araricá, Canela, Capão dos Coxos, Cerrito, Colônia Rizicola, Entrepelado, Lagoa dos Barros, Morrinhos, Potreiro Novo, Renania, Rolante, Sander, Santa Teresa, Santo Antônio, Taquara, Várzea São João, Agropecuária Anju, Santo Antônio da Patrulha, Caí, Montenegro, Porto Garibaldi, Sapucaia do Sul e Porto Alegre. Todas estas possuem 15 ou mais anos com 90% ou mais de dados diários disponíveis, contemplando um período de jan/1945 até jul/2016. Entre o período de 1961 e 1978 é onde existe a maior concentração de disponibilidade de dados pluviométricos, com 17 a 20 estações (em cada ano) na bacia ou no seu entorno com séries perfazendo 90% ou mais de disponibilidade dos dados diários. A partir dos dados disponíveis e sua qualidade foi proposto que o estudo hidrológico consista na análise de dados pluviométricos entre os períodos de janeiro de 1945 e março de 2015, perfazendo 70 anos e 2 meses.

Séries Fluviométricas

Algumas estações são de operação convencional com dado de periodicidade diária e outras são telemétricas com disponibilidade de múltiplos dados diários. Apenas 4 estações possuem dados de vazão diária Taquara Montante, Campo Bom, São Leopoldo e Taquara, na qual todas estão localizadas no Rio dos Sinos. Existem quatro estações com registros de resumo de descarga Taquara Montante, Campo Bom, São Leopoldo e Taquara.

Séries Climatológicas

As variáveis climáticas utilizadas no estudo com as respectivas informações, foram:

Precipitação; Umidade Relativa do Ar; Pressão Atmosférica; Insolação; Nebulosidade; Evaporação;

Evapotranspiração Real e Potencial:

Os dados de evapotranspiração Real e Potencial foram obtidos por meio do produto MOD16, oriundo da missão MODIS. Os dados do satélite MODIS captam duas imagens diárias da terra em 36 bandas.

8.5 Discretização da Bacia Dos Sinos e Ajuste do Modelo Hidrológico

A divisão das sub-bacias para a construção do modelo hidrológico obedeceu aos seguintes critérios:

Divisão da caracterização Baixa, Médio, Alto Sinos;Áreas relativamente homogêneas quanto ao uso do solo e declividade;A necessidade de maior detalhamento na análise das áreas urbanizadas, principalmente o Baixo Sinos;Seleção de pontos de controle importantes para a calibração do modelo tais como as Estações Fluviometricas existentes;

A partir destes conceitos foram criadas 120 sub-bacias dentro do modelo hidrológico:

25 sub-bacias no Alto Sinos;58 sub-bacias no Médio Sinos;38 sub-bacias no Baixo Sinos.

O método de denominação das sub-bacias consideradas no modelo indica a localização desta no conceito de Alto, Médio ou Baixo Sinos. Como por exemplo:

MAG01 – sub-bacia 1 pertencente ao Alto Sinos; MMG18 – sub-bacia 18 pertencente ao Médio Sinos; MBG10 – sub-bacia 10 pertencente ao Baixo Sinos.

Baseado nisto foram executados:

Calibração do Modelo

Calibração e Validação do Modelo para as Eventos de Cheia.

Precipitações Extremas

As precipitações extremas foram determinadas a partir de relações intensidade-duração-frequência (curvas IDF) das precipitações sobre a bacia contribuinte.

A equação IDF apresenta a seguinte formatação:

$$I = \frac{a * Tr^b}{(t + c)^d}$$

Onde:

I = intensidade de chuva, em mm/h; **Tr** = tempo de retorno (anos); **t** = duração (minutos);
a, b, c, d = coeficientes da equação.

Quadro 11 - Vazões para os Tempos de Retorno no Rio dos Sinos

TR	Vazões x TR (m³/s)
5	655
10	817
25	1092
50	1350
100	1657

Quadro 12 - Vazões para os tempos de Retorno nos Principiais Tributários

Vazões x TR (m³/s)									
TR	TRIBUTÁRIOS								
	Areia	Arroio Grande	Cerquinha	Luiz Rau	Paranhana	Sapiranga	Caraá	São José	São Joaquim
5	3	24	20	99	183	11	10	21	16
10	3	32	23	118	236	15	12	26	19
25	4	44	27	148	317	23	14	33	23
50	8	54	34	174	390	29	16	40	28
100	22	67	40	205	473	37	19	48	36

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

9 SIMULAÇÃO HIDRÁULICA E MAPAS DE INUNDAÇÃO

9.1 Modelo Hidrodinâmico: Base Teórica

Os eventos de cheias foram utilizados os componentes de modelagem em regime não permanente. O software utilizado para a modelagem hidrodinâmica das cheias foi o HEC-RAS (HydrologicEngineering Center River Analysis System) elaborado pela USACE (US ArmyCorpsofEngineering). A versão utilizada do software foi a 5.0.3. Este programa permitiu o cálculo da hidráulica em regime permanente em 1D ou regime não permanente em 1D e 2D. O sistema é composto de uma interface de usuário, componentes de análise hidráulica, componentes de armazenamento e gerenciamento de dados, visualização, mapeamento e elaboração de relatório de resultados.

Características do Modelo

O procedimento computacional básico para solução das variáveis hidráulicas é a solução de equações de energia, neste caso a equação de Saint Venant (em sua forma unidimensional ou bidimensional).

Base teórica do modelo HEC-RAS 1D (regime não permanente)

As leis fundamentais que regem o escoamento em um curso d'água são (1) conservação de massa (2) conservação de quantidade momento. Estas leis são expressas matematicamente na forma de equações diferenciais parciais e são, por simplicidade, referidas como equação da continuidade e de momento

Base teórica do modelo HEC-RAS 2D (regime não permanente)

As equações de Navier-Stokes são equações diferenciais que descrevem a dinâmica de fluidos em 3 dimensões. Tais equações permitem determinar os campos de velocidade e de pressão num escoamento. Outras suposições utilizadas na modelagem são escoamento incompressível, densidade uniforme e pressões hidrostáticas assim como efeitos simplificados da turbulência no tempo. A equação de momento de Navier-Stokes se torna a forma bidimensional da aproximação de onda difusa. Combinando esta equação com a de conservação de massa obtém-se um modelo de uma única equação, o a aproximação de Onda Difusa para Águas Rasas.

9.2 Elaboração dos Mapas de Inundação

As bases principais de dados para construção do modelo hidrodinâmico são:

Levantamentos Aerofotogramétricos, Topográficos, Topobatimétricos e Cadastrais realizados especificamente para este trabalho e consolidados conforme apresentado nos Relatórios de Levantamentos de Campo; Levantamentos topográficos existentes: Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul (1:50.000) e Bases Topográficas Municipais;Levantamentos de satélite: SRTM (Shuttle Radar TopographyMission).A simulação hidrológica assim como a simulação hidrodinâmica foi realizada considerando a apresentando da situação atual e estudos de alternativas e cenários futuros.

9.3 Construção do Modelo

Processamento dos Dados Espaciais e da Superfície Hidráulica

A criação do modelo de terreno é um passo de pós-processamento dos dados topográficos levantados e é importante para se utilizar da melhor forma possível dos levantamentos realizados. Os dados planialtimétricos utilizados foram obtidos a partir dos seguintes levantamentos:

- Levantamento aerofotogramétrico;
- Levantamento de seções topobatimétricas;
- Levantamentos topográficos complementares.

A partir destes levantamentos foi construída uma superfície TIN (*triangulated irregular network*), isto é, uma estrutura de dados de superfície constituída de nós distribuídos de forma irregular e pontos tridimensionais arranjados como uma rede de triângulos não sobrepostos. O método de construção dos triângulos de uma TIN será a Triangulação de Delaunay. Após a construção do modelo de terreno e conversão para um formato de malha estruturada o mesmo foi carregado para o HEC-RAS Mapper para o pré-processamento de geometrias e assim, permitir sua utilização na modelagem.

Construção da Malha Computacional

A malha computacional representa o detalhamento espacial para o cálculo das equações hidrodinâmicas do modelo. A malha computacional é constituída de células que apresentam dimensão física real e onde o escoamento é considerado uniforme.

Condições Iniciais e de Contorno

As condições de montante foram estabelecidas das seguintes formas:

Hidrograma de entrada; Cotagrama de entrada; Cota x vazão de entrada.

Calibração

A calibração da relação cota x vazão foi realizada em todos os pontos onde existiam informações suficientes para tal. Os valores de curvas de "cota x vazão" ajustadas são válidos mas analisou-se a magnitude da dispersão do ajuste sobre os dados medidos. Os resultados obtidos nas simulações foram apresentados, conforme abaixo:

000394

A CÓPIA AUTÊNTICA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

Quadro 13 - Mapas de Inundação em escala 1:2000

Locais	Tempo de Retorno (anos)
Rio dos Sinos	5, 10, 25, 50 e 100
Paranhana e Grande	5, 10, 25, 50 e 100
Rolante e Areia	5, 10, 25, 50 e 100
Riozinho	5, 10, 25, 50 e 100
Nascentes	5, 10, 25, 50 e 100

10 PROJETOS DOS CENÁRIOS DE INTERVENÇÕES

10.1 Horizonte de Planejamento

As alternativas de projetos compõem cenários num horizonte de planejamento de 30 anos. Em cada um dos **Cenário 0**, **1** e **2**apresentados, foi projetado o crescimento tendencial urbano futuro, considerando a expansão territorial na bacia dentro do horizonte de planejamento e, implementadas as respectivas intervenções para a análise dos benefícios e posterior análise de viabilidade. Tal fenômeno, além de alterar o comportamento hidrológico da bacia, aumentando a magnitude dos eventos de cheia, também implica em um aumento da população exposta às cheias caso não se tome nenhuma providência para a mitigação dos impactos. Com base no diagnóstico foram identificados os locais onde os impactos devido à inundação necessitam de intervenção estrutural na bacia, complementado pelas medidas não-estruturais. Para cada um dos locais identificados na bacia como crítico, segundo o diagnóstico, foram realizados estudos de alternativa de medidas para buscar soluções estruturais e/ou não-estruturais com a respectiva avaliação econômica e social dos custos e benefícios das intervenções.

A concepção dos cenários consistiu nas seguintes atividades:

Desenvolvimento do conjunto de premissas e diretrizes que delinearam as ações sobre os problemas de inundações urbanas e ribeirinhas, de estiagens e de controle de erosão; Detalhamento dos projetos de engenharia das medidas estruturais;Avaliação da interação entre as medidas estruturais e não-estruturais;Estimativa de custos de implantação e operação de cada medida (estrutural e não-estrutural);Apresentação das justificativas econômicas, sociais e ambientais da estratégia de controle das inundações, estiagens e erosão.

Na proposta de ações não-estruturais, foram desenvolvidos:

Zoneamento de inundação: definição da faixa de passagem de inundação e das demais faixas; Proposta de regulamentação do espaço de risco;Sistema de Alerta: definição dos condicionantes de previsão para cada área urbana; estrutura de um sistema de alerta estadual ou federal; monitoramento de dados; modelos de previsão.

Para gestão das inundações devido à drenagem urbana, o estudo apresentou os critérios para serem internalizados nas cidades para mitigar o avanço do aumento das inundações devido à drenagem urbana, por meio de:

Regulação para controlar o aumento das vazões devido à urbanização; Incorporação no Plano Diretor Urbano das cidades o zoneamento das inundações, apresentando um plano de ação para induzir as cidades a esta implementação.Um dos cenários avaliou os custos e benefícios de não se tomar qualquer ação no horizonte de planejamento definido (**C0**). No segundo cenário, se avaliou o uso de ações mais voltadas para medidas não-estruturais, incluindo o reassentamento/desapropriação de populações em risco, revitalização das áreas de risco através da implantação de parques e sistemas de alerta/plano de contingência (**C1**).O terceiro, avaliou o uso de alternativas de projeto com um conjunto de medidas, em parte estruturais, com projetos de obras de diques, com as necessárias estações de bombeamento, controle de erosão, estabilização de margens, reassentamento, entre outros, e em parte não-estruturais, com soluções de zoneamento, sistema de alerta/plano de contingência, proposição de regulações, entre outros (**C2**).

10.2 Cenários

Os cenários foram compostos pelas seguintes atividades:

Cenário 0 – Convívio com as Inundações e Estiagens:

Projeção dos prejuízos para o cenário futuro tendencial de crescimento urbano considerando a expansão territorial na bacia, sem nenhuma intervenção proposta;

Cenário 1 – Implementação de Alternativas não-estruturais:

Proposição de zoneamento das inundações, apresentando um plano de ação para induzir aos municípios a incorporação do mesmo nos seus respectivos Planos Diretores Urbanos.Avaliação dos critérios de perigo às populações que ocupam a Planície de Inundação, uma vez atendidos os critérios hidráulicos de ocupação e definida a Zona de Passagem de Cheias; feita a análise, foram devidamente incorporados a proposição de zoneamento de inundação.

A COPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

Cenário 2 - Implementação de Alternativas estruturais e não-estruturais:

Desenvolvimento da concepção das alternativas técnicas de intervenção estruturais e não estruturais na Bacia para a mitigação dos efeitos de cheias do Rio dos Sinos; Realização da análise do uso múltiplo das obras planejadas;Estimativa dos custos de implantação das intervenções propostas para servir de subsídio à análise de viabilidade quando serão comparados os custos aos danos evitados. Todas as medidas levantadas foram caracterizadas em nível de Projeto Básico Conceitual, que permitiram a compreensão das principais estruturas e o orçamento individualizado de serviço para cada cenário de intervenção. O nível de detalhamento das intervenções se deu da seguinte forma:

Planta geral das bacias com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais características (arranjos); Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior; Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento, a serem definidas no Plano de Trabalho;

Plantas e cortes dos projetos geométrico, de terraplanagem e de drenagem, acompanhadas de especificações e quantitativos; Memorial geológico e geotécnico, elaborado a partir de dados secundários e de observações de campo, com a predefinição das fundações, taludes, obras de contenção e demais obras geotécnicas; Especificações de métodos construtivos, materiais e serviços que impactem sensivelmente na viabilidade técnica e econômica na comparação de alternativas;

10.3 Cenário 0

Quadro 14 - Quantitativos de Edificações atingidas e área de inundação

	Município	Total Por município	
		Soma de Edificações Atingidas	Soma de Área Inundação (m)²
Sinos	Caraá (Alto Sinos)	48	13.215
	Campo Bom	773	126.388
	Canoas	1.813	240.180
	Esteio	2.337	311.528
	Nova Santa Rita	264	96.818
	Novo Hamburgo	472	118.567
	São Leopoldo	4.811	531.726
	Sapiranga	262	28.153
	Sapucaia do Sul	455	248.933
	Total Rio dos Sinos	11.235	1.715.508
Paranhana	Igrejinha	5.465	818.107
	Parobé	142	12.757
	Três Coroas	390	51.592
	Total Rio Paranhana	5.997	882.456
Areia	Rolante	1.235	215.022
	Total Arroio Areia	1.235	215.022
	Total Geral	18.467	2.812.986

O prejuízo total para a Bacia do Rio dos Sinos para o Cenário Zero será de **R$ 7,79 bilhões a uma taxa de desconto de 12% a.a., ou R$ 14,18 bilhões a uma taxa de 6% a.a.**. Para a quantificação do número de edificações atingidas nos diversos Tempos de Recorrência, foram utilizadas as imagens aerofotogramétricas obtidas. Após, com a demarcação de todas as edificações em formato *EsriShapefile* (.shp), procedeu-se à verificação das unidades atingidas conforme o Tempo de Recorrência e a lâmina d'água correspondente, com o auxílio do software de geoprocessamento *Maptitude*, da desenvolvedora *Caliper*.

10.4 Cenário 1

Quadro 15 - Quantitativos de zoneamento de área inundáveis

Município	Áreas a Desapropriar - Zona de Passagem de Cheias		Convivência com Cheias - Zona com Restrição de Ocupação		Total	
	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações
MANCHA DO RIO DOS SINOS						
Caraá - Alto Rio dos Sinos	8.935	28	4.631	23	13.566	51
Campo Bom	14.066	134	113.225	649	127.291	783

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

Município	Áreas a Desapropriar - Zona de Passagem de Cheias		Convivência com Cheias - Zona com Restrição de Ocupação		Total	
	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações
Canoas	211	6	617.010	2.236	617.221	2.242
Esteio	326	2	752.356	2.650	752.682	2.652
Nova Santa Rita	113.402	237	46.584	33	159.987	270
Novo Hamburgo	98.140	216	27.956	292	126.096	508
São Leopoldo	33.976	324	497.879	4.490	531.856	4.814
Sapiranga	8.952	2	28.153	262	37.105	264
Sapucaia do Sul	87.610	170	252.994	292	340.604	462
Total - Rio dos Sinos	365.619	1.119	2.340.789	10.927	2.706.407	12.046
MANCHA DO RIO PARANHANA						
Igrejinha	166.317	1.157	651.790	4.308	818.107	5.465
Parobé	3.142	36	9.615	106	12.757	142
Três Coroas	14.002	100	47.660	300	61.662	400
Total - Rio Paranhana	183.461	1.293	709.066	4.714	892.526	6.007
MANCHA DO ARROIO AREIA/RIO ROLANTE						
Rolante	2.490	32	212.532	1.203	215.021	1.235
Total - Arroio Areia	2.490	32	212.532	1.203	215.021	1.235
TOTAL GERAL	551.569	2.444	3.262.386	16.844	3.813.955	19.288

10.5 Cenário 2

Foram propostas as seguintes intervenções estruturais na bacia em diferentes locais.

- **Obras no Canal Secundário do Rio sob a BR-116 e Elevação dos Diques Existentes**

Quadro 16 - Quantitativos de aprofundamento e alargamento do canal secundário junto a BR-116

Item	Descrição	Unid.	Quant.
1	Extensão do Alargamento do canal secundário 50 m de largura	m	1.273
2	Escavação	m^3	142.531
3	Instalação cortina de estacas-prancha com 6,0m de comprimento	m^2	11.451
4	Instalação de tirantes de ancoragem (aço CA-50, diâmetro 32 mm e comprimento 11 m)	m	3.499
5	Muro em gabiões tipo cesta (0,50 x 1,00 x 1,50) preenchido manualmente com rachão	m^3	5.887
6	Manta geotêxtil tipo bidim OP-40 ou similar	m^2	4.771

Quadro 17 - Quantitativos das obras de elevação dos diques existentes junto a BR-116

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Elevação Dique Existente Margem Esquerda - São Leopoldo - Sinos		
1	Extensão da elevação do Dique Margem esquerda	871	m
2	Volume do Dique em Argila	4.719	m^3
	Elevação dique existente margem direita - São Leopoldo - sinos.		
1	Extensão da elevação do Dique Margem direita	2.639	m
2	Volume do Dique em Argila	12656	m^3
	Elevação Muro Existente Margem Esquerda - São Leopoldo - Sinos		
1	Elevação muro de concreto existente h=0,50m, e= 30cm	2.028	m^2
2	Concretagem de pilares, fck = 25 mPa, com uso de bomba em edificação com seção média de pilares maior que 0,25 m² - lançamento, adensamento e acabamento. Af_12/2015	335	kg
3	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço CA-50 de 6.3 mm - montagem. Af_12/2015	6.388	kg

A CÓPIA AUTÊNTICA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

Item	Descrição	Quant.	Unidade
4	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço CA-50 de 8.0 mm - montagem. Af_12/2015	261	kg
5	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço CA-50 de 10.0 mm - montagem. Af_12/2015	9.811	kg
6	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço CA-50 de 20.0 mm - montagem. Af_12/2015	20.004	m^2

- **Canoas e Esteio - Alternativa A: Obras do Pôlder da BR-448**

Quadro 18 - Quantitativos das obras de terra a leste da BR-448

Item	Descrição	Quant.	Unid.
1	Trincheira de Vedação adjacente a rodovia BR-448		
1.1	Escavação de 1ª. categoria	52.311	m^3
1.2	Reaterro em solo sem compactação (mesmo material removido)	52.311	m^3
2	Alargamento vala de drenagem junto a rodovia BR-448		
2.1	Escavação de 1ª. categoria (solos moles)	498.007	m^3
2.2	Lançamento e espalhamento de solos moles com trator de esteira (berma lateral)	498.007	m^3
3	**Canalização Arroio Esteio**		
3.1	Limpeza e destocamento ao longo do eixo da trincheira central de vedação	6.900	m^2
3.2	Remoção do solo superficial até 0,30m de profundidade ao longo do eixo da trincheira central	2.070	m^3
3.3	Escavação de 1ª. categoria (solos moles)	268.435	m^3
3.4	Lançamento e espalhamento de solos moles com trator de esteira (bermas laterais)	191.337	m^3
3.5	Aterro em solo argiloso compactado (trincheira central de vedação)	39.616	m^3
3.6	Aterro em solo argiloso compactado (Dique central)	22.931	m^3
4	**Canalização do Arroio Sapucaia**		
4.1	Limpeza e destocamento ao longo do eixo da trincheira central de vedação	9.900	m^2
4.2	Remoção do solo superficial até 0,30m de profundidade ao longo do eixo da trincheira central	2.970	m^3
4.3	Escavação de 1ª. categoria (solos moles)	196.887	m^3
4.4	Lançamento e espalhamento de solos moles com trator de esteira (bermas laterais)	210.904	m^3
4.5	Aterro em solo argiloso compactado (trincheira central de vedação)	36.125	m^3
4.6	Aterro em solo argiloso compactado (Dique central)	71.775	m^3
5	**Dique Sul**		
5.1	Limpeza e destocamento ao longo do eixo da trincheira central de vedação	18.600	m^2
5.2	Remoção do solo superficial até 0,30m de profundidade ao longo do eixo da trincheira central	5.580	m^3
5.3	Escavação de 1ª. categoria (solos moles)	499.519	m^3
5.4	Lançamento e espalhamento de solos moles com trator de esteira (bermas laterais)	499.519	m^3
5.5	Aterro em solo argiloso compactado (trincheira central de vedação)	81.698	m^3
5.6	Aterro em solo argiloso compactado (Dique central)	64.676	m^3

- **Canoas e Esteio - Alternativa B: Diques de proteção somente às áreas já ocupadas**

Quadro 19 - Quantitativos das obras do dique de proteção em Canoas e Esteio

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	13.576	m
1	Material importado de jazida - aterro compactado	491.725	m^3
2	Cut-off / Trincheira de vedação - aterro compactado	66.971	m^3
3	Aterro Lançado	186.654	m^3
4	Corte	323.354	m^3
5	Enleivamento / Hidrossemeadura	407.942	m^2
6	Estações de bombeamento		

A CÓPIA AUTÊNTICA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

Item	Descrição	Quant.	Unidade
6.1	EB nº 1 - [2+1R] x 264 CV	792	CV
6.2	EB nº 2 - [2+1R] x 250 CV	750	CV
6.3	EB nº 3 - [2+1R] x 70 CV	210	CV
6.4	EB nº 4 - [2+1R] x 86 CV	258	CV
6.5	EB nº 5 - [2+1R] x 171 CV	513	CV
6.6	EB nº 6 - [2+1R] x 278 CV	834	CV

- **Canoas e Esteio - Alternativa C: Diques de proteção no eixo da Ferrovia**

Quadro 20 - Quantitativos das obras do dique de proteção em Canoas e Esteio

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Extensão total de elevações (Diques 1-4)	19.907	m
1	Material importado de jazida - aterro compactado	763.169	m³
2	Cut-off / Trincheira de vedação - aterro compactado	108.359	m³
3	Aterro Lançado	384.407	m³
4	Corte	409.462	m³
5	Enleivamento / Hidrossemeadura	580.182	m²
6	Estações de bombeamento		
6.1	EB nº 1 - [2+1R] x 264 CV	792	CV
6.2	EB nº 2 - [2+1R] x 250 CV	750	CV
6.3	EB nº 3 - [2+1R] x 236 CV	708	CV
6.4	EB nº 4 - [2+1R] x 334 CV	1.002	CV
6.5	EB nº 5 - [2+1R] x 361 CV	1.083	CV
6.6	EB nº 6 - [2+1R] x 403 CV	1.209	CV

- **Obras dos Diques de Proteção no Rio dos Sinos em Nova Santa Rita**

Quadro 21 - Quantitativos das obras do dique de proteção em Nova Santa Rita

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	1.698	m
1	Material importado de jazida - aterro compactado	506.500	m³
2	Cut-off / Trincheira de vedação - aterro compactado	48.800	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	28.735	m²
4	Colchão Reno	1.163	m³
5	Casa de Bombas - 5+2R 450 CV cada	7 x 450	CV

- **Obras dos Diques de Proteção no Rio dos Sinos em Sapucaia do Sul**

Quadro 22 - Quantitativos das obras dos diques de proteção em Sapucaia do Sul

Item	Descrição	Quant.	Unidade
Dique Norte - Sapucaia do Sul			
	Dique Projetado	909	m
1	Material importado de jazida	23.783	m³
2	Cut-off	2.787	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	14.134	m²
4	Casa de Bombas - 2 + 1 R 41 CV - 778 m³/h	3 x 41	CV
Dique Sul - Sapucaia do Sul			
	Dique Projetado	1.230	m
1	Material importado de jazida	47.795	m³
2	Cut-off	3.764	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	23.943	m²
4	Muro de Concreto > 3 m	840	m
4.1	Muro de concreto e = 30 cm	3.024	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 1,4 m; L = 0,4 m	840	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 2,9 m (0,8 * H)	168	un

A COPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO FOI APRESENTADA SOB Nº 120

Item	Descrição	Quant.	Unidade
4.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	168	un
4.5	Estacas contraforte prof.$h_{méd}$ = 2,9 m (0,8 * H)	168	un
4	Muro de Concreto < 3 m	700	m
4.1	Muro de concreto e = 30 cm	1.400	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 0,8 m; L = 0,4 m	700	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 1,6 m	140	un
5	Casa de Bombas - 4 + 2 R 116 CV - 2204 m³/h	6 x 116	CV

- **Obras dos Diques de Proteção de São Leopoldo - Arroio Cerquinha**

Quadro 23 - Quantitativos das obras dos diques de proteção no Arroio Cerquinha

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Dique São Leopoldo - Arroio Cerquinha - Margem Direita		
	Dique Projetado	3.123	m
1.1	Material importado de jazida	28.500	m³
1.2	Enleivamento / Hidrossemeadura	28.597	m²
2	Dique São Leopoldo - Arroio Cerquinha - Margem Esquerda		
	Extensão da elevação	1.825	m
2.1	Material importado de jazida	9.200	m³
2.2	Enleivamento / Hidrossemeadura	13.272	m²

- **Obras do Dique de Proteção de São Leopoldo - Bairro Feitoria**

Quadro 24 - Quantitativos das obras dos diques de proteção no Bairro Feitoria

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	4.240	m
1	Material importado de jazida	107.195,80	m³
2	Cut-off	12.750,70	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	65.440,69	m²
4	Casa de Bombas nº 1 3+2R - 400 CV - 7.560 m³/s	5 x 400	CV
5	Casa de Bombas nº 2 3+1R - 400 CV - 7.560 m³/s	4 x 400	CV

- **Obras do Dique de Proteção no Rio dos Sinos em Novo Hamburgo - Lomba Grande**

Quadro 25 - Quantitativos das obras dos diques de proteção em Novo Hamburgo / Lomba Grande

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	900	m
1	Material importado de jazida	50.472,10	m³
2	Cut-off	2.909,80	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	21.844,25	m²
4	Muro de Concreto > 3 m	360	m
4.1	Muro de concreto e = 30 cm ($h_{méd}$ = 4 m)	1.440	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 1,6 m; L = 0,4 m	360	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 3,2 m (0,8 * H)	73	un
4.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	73	un
4.5	Estacas contraforte prof.$h_{méd}$ = 2,9 m (0,8 * H)	73	un
5	Casa de Bombas - 3 + 1 R 21 CV - 780 m³/h	4 x 21	CV

- **Obras do Dique de Proteção de Campo Bom - Bairro N**

Quadro 26 - Quantitativos das obras dos diques de proteção no Bairro N em Campo Bom

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	1.011	m
1	Material importado de jazida	14.055,60	m³
2	Cut-off	3060,80	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	9.361,16	m²
4	Muro de Concreto > 3 m	280	m

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ ARQUIVADA EM: 120

Item	Descrição	Quant.	Unidade
4.1	Muro de concreto e = 30 cm ($h_{méd}$ = 4 m)	1.120	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 1,6 m; L = 0,4 m	280	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 3,2 m (0,8 * H)	56	un
4.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	56	un
4.5	Estacas contraforte $prof.h_{méd}$ = 2,9 m (0,8 * H)	56	un
5	Casa de Bombas	2	CB
5.1	Casa de Bombas - 1+1R [11 CV] - 360 m³/h	2 x 11	CV
5.2	Casa de Bombas - 1+1R [38 CV] - 1450 m³/h	2 x 38	CV

- **Obras do Dique de Proteção de Campo Bom - Foz do Arroio Schmidt**

Quadro 27 - Quantitativos das obras dos diques de proteção na foz do Arroio Schmidt

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	517	m
1	Material importado de jazida	4.936	m³
2	Cut-off	1.087	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	5.280	m²
4	Casa de Bombas EB 2+1R	3 x 206	CV

- **Obras do Dique de Proteção ao Norte de Três Coroas - Bairro Sander**

Quadro 28 - Quantitativos das obras dos diques de proteção na confluência do Arroio Angabei

Item	Descrição	Quant	Unidade
	Dique Projetado	748	m
1	Material importado de jazida	3.700	m³
2	Cut-off	2.250	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	5.760	m²
4	Casa de Bombas EB 2+1R	3 x 25	CV

- **Alternativa C2-MS-A - Dique de Proteção em Igrejinha (Norte) - Bairro Moinho**

Quadro 29 - Quantitativos das obras dos diques de proteção em Igrejinha - Bairro Moinho

Item	Descrição	Quant	Unidade
	Dique Projetado	2.150	m
1	Material importado de jazida	42.800	m³
2	Cut-off	6.200	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	29.174	m²
4	Casa de Bombas 2+1R (100 CV)	3 x 100	CV

- **Alternativa C2-MS-A - Diques de Proteção em Igrejinha (Sul)**

Quadro 30 - Quantitativos das obras dos diques em Igrejinha nos bairros Centro e 15 de Novembro

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Projetado	5.560	m
1	Material importado de jazida	333.200	m³
2	Cut-off	16.800	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	126.940	m²
4	Casa de Bombas nº 1 EB 2+1R (100 CV)	3 x 100	CV
5	Casa de Bombas nº 2 EB 2+1R (100 CV)	3 x 100	CV
6	Casa de Bombas nº 3 EB 2+1R (100 CV)	3 x 100	CV

- **Alternativa C2-MS-B - Diques de Proteção em Igrejinha (Norte)**

Quadro 31 - Quantitativos das obras dos diques em Igrejinha Norte

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Igrejinha Norte Margem Esquerda		
	Dique Projetado	1.235	m
1	Material importado de jazida	45.176	m³

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA SOB Nº 120

Item	Descrição	Quant.	Unidade
2	Cut-off	3.761	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	23.026	m²
4	Muro de Concreto	1.248	m
4.1	Muro de concreto e = 30 cm	4.742	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 1,2 m; L = 0,4 m	1.248	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 2,0 m	250	un
4.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	250	un
4.5	Estacas contraforte $prof._{méd}$ = 3 m	250	un
5	Casa de Bombas - 2+1 R 100 CV	3 x 100	CV
	Dique Igrejinha Norte Margem Direita		
	Dique Projetado	1.485	m
1	Material importado de jazida	79.883	m³
2	Cut-off	4.287	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	32.976	m²
4	Muro de Concreto	987	m
4.1	Muro de concreto e=30 cm	4.770	m²
4.2	Viga $h_{méd}$ = 1,5 m; L=0,4 m	987	m
4.3	Estacas $prof._{méd}$ = 2,5 m	198	un
4.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	198	un
4.5	Estacas contraforte $prof._{méd}$ = 3 m	198	un
5	Casa de Bombas - 4+2 R 335 CV	6 x 335	CV

- **Alternativa C2-MS-B - Diques de Proteção em Igrejinha (Sul)**

Quadro 32 - Quantitativos as obras dos diques em Igrejinha Sul

Item	Descrição	Quant.	Unidade
	Dique Igrejinha Sul Margem Esquerda		
	Dique Projetado	2.440	m
1	Material importado de jazida	104.697	m³
2	Cut-off	12.108	m³
3	Material de transição	2.081	m³
4	Colchão Reno	3.114	m³
5	Enleivamento / Hidrossemeadura	31.209	m²
6	Muro de Concreto	3.013	m
6.1	Muro de concreto e = 30 cm	13.558	m²
6.2	Viga hméd = 1,5 m; L = 0,4 m	3.013	m
6.3	Estacas prof.méd = 2,8 m	603	un
6.4	Contraforte - concreto armado - Volméd = 3m³	603	un
6.5	Estacas contraforte prof.méd = 3 m	603	un
7	Casa de Bombas		
7.1	Casa de Bombas nº 1 - 2 + 1 R 100 CV	3 x 100	CV
7.2	Casa de Bombas nº 2 - 2 + 1 R 100 CV	3 x 100	CV
7.3	Casa de Bombas nº 3 - 2 + 1 R 100 CV	3 x 100	CV
	Dique Igrejinha Sul Margem Direita		
1	Muro de Concreto	3.064	m
1.1	Muro de concreto e = 30 cm	15.013	m²
1.2	Viga $h_{méd}$ = 1,6 m; L = 0,4 m	3.064	m
1.3	Estacas $prof._{méd}$ = 2,7 m	603	un
1.4	Contraforte - concreto armado - $Vol_{méd}$ = 3 m³	603	un
1.5	Estacas contraforte $prof._{méd}$ =3 m	603	un
2	Casa de Bombas		
2.1	Casa de Bombas nº 1 - 4 + 2 R 384 CV	6 x 384	CV
2.2	Casa de Bombas nº 1 - 4 + 2 R 292 CV	6 x 292	CV

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

- **Diques de Proteção no Rio Rolante e no Arroio Areia em Rolante**

Quadro 33 - Quantitativos das obras dos diques de proteção em Rolante - Rio Rolante e Arroio Areia

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Dique Rio Rolante - Margem Direita		
	Dique Projetado	4.421	m
1.1	Material importado de jazida	30.200	m³
1.2	Cut-off	3.550	m³
1.3	Enleivamento / Hidrossemeadura	18.534	m²
1.4	Casa de Bombas nº 1 - 2+1R	3 x 25	CV
2	Dique Arroio Areia - Margem Esquerda		
	Dique Projetado	1.175	m
2.1	Material importado de jazida	20.959	m³
2.2	Cut-off	3.904	m³
2.3	Enleivamento / Hidrossemeadura	16.117	m²
2.4	Casa de Bombas nº 1 - 2+1R	3 x 25	CV
3	Dique Arroio Areia - Margem direita		
	Dique Projetado	1.454	m
3.1	Material importado de jazida	122.779	m³
3.2	Cut-off	13.381	m³
3.3	Enleivamento / Hidrossemeadura	72.279	m²
3.4	Casa de Bombas nº 1 - 4+2R (47 CV) - 1770 m³/h	6 x 47	CV
3.5	Casa de Bombas nº 2 - 4+2R (57 CV) - 2154 m³/h	6 x 57	CV

Quadro 34 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	Geoprocessamento das informações	ArcGIS 10.3.
2	Desenho das peças gráficas	Autodesk Civil 3D 2018
3	Estudos hidrológicos	HEC-HMS, USACE
4	Simulações hidrodinâmicas	HEC-RAS, USACE
5	Geoprocessamento das informações	Maptitude, da desenvolvedora Caliper
6	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
7	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office
8	Análise de estabilidade geotécnica	Geoslope

11 ANÁLISE DE VIABILIDADE

Com base nos projetos, orçamentos, levantamentos de campo e interferências (reassentamentos, infraestrutura atingida pelos projetos, etc.) foram realizadas as análises de viabilidade das alternativas.

O estudo de viabilidade considerou as componentes ambientais, social, técnica e econômica das obras e das medidas não estruturais de forma integrada, possibilitando a seleção do melhor conjunto de intervenções através de avaliação multicritério. Foram considerados os pontos de vista das comunidades afetadas, da sociedade e dos entes públicos envolvidos nos projetos. A componente econômica foi expressa em pecúnia. Foram levados em conta os custos de implantação e manutenção do sistema, bem como as possíveis externalidades positivas e negativas. As demais componentes (sociais, técnicas, ambientais) tiveram indicadores que permitiram a comparação de alternativas, também considerando os cenários futuros de desenvolvimento urbano. A comparação das diferentes alternativas foi feita através do cálculo do fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, não considerando os custos de depreciação e inflação, à taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto. As alternativas de solução propostas corresponderam àquelas, cujo conjunto de fatores e aspectos sociais, técnicos, ambientais, econômicos, fosse o mais recomendável.

12 CONSOLIDAÇÃO DO CONJUNTO DE INTERVENÇÕES

Com base nos estudos de viabilidade e nas impressões da comunidade buscadas por meio das ações de participação pública, foi selecionado o conjunto de medidas estruturais e não-estruturais a serem implantadas. Foi indicada a ordem de prioridade das intervenções da alternativa recomendável a ser

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

seguida quando do desenvolvimento do projeto, considerando custo-benefício e viabilidade financeira. Tais medidas foram detalhadas conforme os seguintes elementos:
Planta geral das bacias com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais caracteristicas (arranjos);Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior;Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento;Plantas e cortes dos projetos arquitetônicos, de paisagismo, geométrico, de terraplanagem e de drenagem, acompanhadas de especificações e quantitativos;Diagramas unifilares de instalações elétricas;Plantas e detalhes de equipamentos hidromecânicos (como bombas e válvulas) e de estruturas hidráulicas complementares (como vertedores, canais de derivações, extravasores, comportas, etc.), em nivel suficiente para a definição de quantidades para o orçamento;Especificações dos equipamentos hidromecânicos e eletromecânicos;Memorial geológico e geotécnico, elaborado a partir de dados secundários e de observações de campo, com a predefinição das fundações, taludes, obras de contenção e demais obras geotécnicas;Especificações de métodos construtivos;Memorial de cálculos de pré-dimensionamento de fundações e de estruturas, em nivel suficiente para a definição de quantidades para o orçamento;Estimativa de custos e memoriais de cálculos de orçamentos, incluindo critérios para a estimativa de quantidades de materiais e serviços;Memoriais de cálculo de custos de operação e manutenção;
As medidas não-estruturais para controle de inundações ribeirinhas contemplaram:

- Zoneamento de inundações

Incluindo mapas em escala 1.2.000 com o inventário de danos potenciais, associando custos de perdas e indenizações a cada feição (censo); mapas em escala 1:2.000 com as zonas de inundação calculadas para os tempos de retorno definidos; mapa em escala 1:2.000 com as faixas de risco de inundação (vulnerabilidade x dano potencial) sobre as ortofotos.;
mapa índice em escala 1:50.000;

- Sistema de monitoramento, previsão e alerta

Incluindo diagrama do sistema de monitoramento, previsão e alerta, identificando e descrevendo cada componente; memorial descritivo com o funcionamento do sistema;especificação dos equipamentos, softwares e bases de dados necessários para implantação e operação do sistema, para fins de quantificação e orçamentação;referencial teórico do sistema de previsão, incluindo a qualidade dos dados climatológicos e hidrológicos disponiveis os resultados esperados e a potencialidade das ferramentas de simulação hidrológica dependendo da escala espacial do problema;fornecimento de "vendorlist", com os contatos de fornecedores dos equipamentos e softwares necessários;fluxograma do processo de alerta para subsidiar a elaboração de planos de contingência em cada zona de risco mapeada;estimativa de custos de implantação e operação (discriminando valores unitários dos serviços em cada etapa), cronograma, especificações e termos de referência para contratação dos serviços de monitoramento, previsão e alerta.

13 MODELAGEM DO ARRANJO INSTITUCIONAL

Este item trata do arranjo institucional, dos mecanismos administrativos e das normas legais para a gestão do sistema de drenagem e do risco de inundações. Com base no diagnóstico realizado e com as medidas propostas no estudo de alternativas, foram identificados os problemas institucionais e legais em relação à gestão dos sistemas de águas pluviais e prevenção de inundações urbanas e ribeirinhas e propostas as soluções. Nesta etapa do estudo concebeu-se:
Um setor administrativo de gestão que organiza o funcionamento dos serviços tanto pelas instituições públicas como pelas privadas; Um programa de capacitação do setor de gestão de drenagem urbana nos municípios; uma estrutura de aparato legal, envolvendo leis municipais, decretos ou resoluções que visem definir os serviços de drenagem e a sua gestão, estabelecendo os mecanismos de controle social e econômico;Programas e projetos de longo prazo para melhoria da gestão e dos serviços nos municípios e regiões administrativas; Processos de participação pública na gestão dos serviços e na fiscalização de resultados; Um modelo de parceria ou arranjo institucional para a implementação e manutenção das obras e planos de prevenção de inundações ribeirinhas, prevendo de que forma as obras financiadas pelo governo federal deverão ser geridas pelos entes locais; Mecanismos legais e administrativos que permitam a recuperação de custos das medidas implantadas para a prevenção de inundações por parte do poder público e de parcerias público-privadas.
O produto desta fase apresentou:
Uma análise de alternativas de gestão dos serviços no nivel municipal, propondo: (a) integrar as atribuições em entidades públicas existente; (b) alternativa de prestador de serviço independente para municípios consorciados; (c) terceirização dos serviços com gestão dentro das secretarias; ou (d) outras alternativas de arranjo institucional; Um modelo de gestão da infraestrutura do governo do Estado do Rio Grande do Sul objeto deste TR e com a Metroplan inserida no processo de gestão. Para tal, foram

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

analisados os cenários de gestão compartilhada município/estado e como será realizado, em nível operacional, a gestão das obras que serão de propriedade do Estado após sua conclusão, elaborando documentos de referência que venham a ser definidos, como termos de cooperação, outorga ou cedência de usos, entre outros;

Também foi apresentada a caracterização dos serviços a serem prestados e a estimativa dos seus custos, bem como os estudos econômicos de recuperação de custo das obras e dos serviços de drenagem urbana. As alternativas de cobrança foram: (a) pela contribuição direta pelos serviços por parte dos proprietários; (b) como base nos impostos arrecadados pela Prefeitura ou (c) outras alternativas identificadas, tais como: Minuta de regulação para recuperação de custo para drenagem urbana nos municípios e justificativa;Desenvolvimento de mecanismos legais e de gestão para controle da expansão da urbanização sobre o a rede de drenagem pública;Minuta de regulação para controle da vazão de novos empreendimentos e justificativa técnica; Plano de capacitação para funcionários da entidade que desenvolverá os serviços e para a fiscalização dos mesmos nas Prefeituras das cidades envolvidas; Estratégia de integração para os serviços de saneamento visando mitigar a interligação dos problemas relacionados com o desenvolvimento urbano, esgotamento sanitário (conexão entre redes e falta de coleta e tratamento de efluentes), resíduos sólidos (produção de material sólido e redução da capacidade da drenagem) e conservação ambiental.

14 PLANO DE AÇÕES

O Plano de Ação detalhou as atividades necessárias para implementação das medidas previstas neste estudo ao longo do tempo. Para as medidas não-estruturais, foram definidos:

Fases para implantação da entidade de gestão de drenagem urbana e gestão de inundação ribeirinha; Encaminhamento do projeto de lei ou decreto previstos e para revisão dos Planos de Drenagem e Planos Diretores dos Municípios; Demandas por treinamento das equipes; Cronograma e fontes de financiamento para implementação dos programas de engenharia, sociais e ambientais de longo prazo.

Para as medidas estruturais foram definidos:

Datas de licitação e contratação das obras e serviços;Sequenciamento de obras e serviços;Fontes de financiamento das obras e serviços;Equipe mínima para fiscalização da implantação das obras e para manutenção dos serviços do prestador de serviço.

15 EQUIPE TÉCNICA

Os serviços foram executados de acordo com o preceituado no Termo de Referência com uma equipe integrada pelos seguintes profissionais:

EMPRESA MJ

Quadro 35 - Equipe técnica MJ Engenharia

Profissional	Formação	Função	CREA
Orgel de Oliveira Carvalho Filho	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 87284
Ricardo de Magalhães Santiago	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 73654
Lúcia de Brito Pastro	Administradora	Equipe Técnica	CRA 50753
Daniele Pederzolli Horta Carvalho	Comunicação	Equipe Técnica	
Clóvis Souza	Economista	Viabilidade Técnica	
Carla Melo	Geógrafa	Geoprocessamento, Diagnóstico e Base de Dados	
Elizeu Benetti	Engenheiro Civil	Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas/ memorial descritivo	
Alexandre Mees	Msc. Engenheiro Civil	Estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas	RS 139861

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120

EMPRESA ENCOP

Quadro 36 - Equipe técnica Encop Engenharia

Profissional	Formação	Função	CREA
Luciano Bezerra da Silva	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 55454
Fancler Thiago Araldi	Eng. Civil/Eng. Químico	Coordenação Geral	RS 167474
José Carlos Leite Diehl	Engenheiro Civil	Levantamentos topobatimétricos/ estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ apresentações públicas/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas/ Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas / memorial descritivo	RS 04857
Carlos Wagner Meirelles	Engenheiro Mecânico	Projeto Hidromecânico	RS 06570
Lucas Rangel	Engenheiro Civil	Estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/ balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas	RS 214787
Claudio Ruschell	Msc. Engenheiro Civil	Geoprocessamento,Diagnóstico e Base de Dados	RS 65751
Júlia Ribes Fagundes	Geógrafa	Geoprocessamento,Diagnóstico e Base de Dados	
Osmar Wohl Coelho	Geológo	Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas/ estudos geológicos	
Marcel Herlinger	Técnico em estradas	Elaboração de peças gráficas/ quantitativos	

EMPRESA COHIDRO

Quadro 37 - Equipe técnica Cohidro

Profissional	Formação	Função	CREA
Wellington Coimbra Lou	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RJ 22414
José Augusto Jordão Castro	Engenheiro Civil	Engenheiro Civil	RJ36518
Luiz Borges Costa	Engenheiro Civil	Levantamentos topobatimétricos/ estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ apresentações públicas/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas/ Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/	RJ 28001

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 120
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Todas as atividades foram executadas em conjunto pelas empresas que constituem o CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIODOS SINOS.Os serviços contratados foram prestados dentro das Normas Específicas, Legislação Federal, Estadual e Municipal vigentes e dos Termos Contratuais firmados com a METROPLAN, não havendo nada que desabone os serviços prestados pelo CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO DOS SINOS.

Porto Alegre,17 de dezembro de 2018.

PEDRO BISCH NETO
Diretor Superintendente
CPF nº 176.117.840-72 - ID: 1601334
Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN)

Pedro Bisch Neto
Diretor Superintendente
METROPLAN

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733961

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LUCIANO BEZERRA DA SILVA**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional LUCIANO BEZERRA DA SILVA
Registro: RS055454 RNP: 2202539492
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

1 / 5 ----------

Número de ART: 8741245 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 09/09/2016 Baixada em: 19/08/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$1.589.585,21 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA RIO DOS SINOS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: NOVO HAMBURGO UF: RS CEP: 0

Data de Início: 16/06/2015 Conclusão efetiva: 19/08/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS		
2 - LEVANTAMENTO	AEROFOTOGRAMETRIA		
3 - LEVANTAMENTO	BATIMETRIA EM RIOS E CANAIS		
4 - ESTUDO	RIOS E CANAIS - PROPAGAÇÃO DE CHEIAS		
5 - ESTUDO	RIOS E CANAIS - DRENAGEM		
6 - ESTUDO	HIDROLOGIA - ZONEAMENTO DE ÁREAS INUNDÁVEIS		
7 - ESTUDO	BALANÇO HÍDRICO		
8 - ESTUDO	RECURSOS HÍDRICOS		
9 - ESTUDO	HIDROLOGIA - CONTROLE DE ENCHENTES		
10 - ESTUDO	HIDRÁULICA - RIOS		
11 - ESTUDO	HIDRÁULICA - CANAIS		
12 - ESTUDO	CARTOGRAFIA		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO N° 003/2015: ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS INUNDAÇÕES DA
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS.
SERVIÇOS PRESTADOS SOB A FORMA DE CONSÓRCIO, COMPOSIÇÃO:
COHIDRO CONSULTORIA ESTUDOS E PROJETOS LTDA, 50% - LÍDER R$ 3.179.170,43
ENCOP ENGENHARIA LTDA, 25% R$ 1.589.585,21
MJ ENGENHARIA LTDA, 25% R$ 1.589.585,21
PARTICIPAÇÃO DO PROFISSIONAL: COORDENADOR GERAL DOS TRABALHOS
A BACIA DO RIO DOS SINOS COMPREENDE OS SEGUINTES MUNICÍPIOS:
ARARICÁ, CACHOEIRINHA, CAMPO BOM, CANELA, CANOAS, CAPELA DE SANTANA, CARAÁ, DOIS IRMÃOS, ESTÂNCIA VELHA,
ESTEIO, GLORINHA, GRAMADO, GRAVATAÍ, IGREJINHA, IVOTI, NOVA HARTZ, NOVA SANTA RITA, NOVO HAMBURGO, OSÓRIO,
PAROBÉ, PORTÃO, RIOZINHO, ROLANTE, SANTA MARIA DO HERVAL, SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA, SÃO FRANCISCO DE PAULA,
SÃO LEOPOLDO, SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, SAPIRANGA, SAPUCAIA DO SUL, TAQUARA, TRÊS COROAS

000408

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733961

ATIVIDADE CONCLUÍDA

2 / 5 ----------

Número de ART: 8889103 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 13/12/2016 Baixada em: 19/08/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.589.585,21 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA RIO DOS SINOS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: NOVO HAMBURGO UF: RS CEP: 90510002

Data de Início: 08/12/2016 Conclusão efetiva: 19/08/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS		
2 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE AO 1° ADITIVO CONTRATUAL - SOMENTE PRAZO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO N° 003/2015: ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS.
SERVIÇOS PRESTADOS SOB A FORMA DE CONSÓRCIO, COMPOSIÇÃO:
CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO DOS SINOS:
COHIDRO CONSULTORIA ESTUDOS E PROJETOS LTDA 50% - LÍDER R$ 3.179.170,43
MJ ENGENHARIA LTDA 25% R$ 1.589.585,21
ENCOP ENGENHARIA LTDA 25% R$ 1.589.585,21
PARTICIPAÇÃO DO PROFISSIONAL: COORDENADOR GERAL DOS TRABALHOS
ART REFERENTE AO 1° TERMO ADITIVO, SOMENTE PRORROGAÇÃO DE PRAZO, DE 08/12/2016 A 08/12/2017

3 / 5 ----------

Número de ART: 9462013 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 09/01/2018 Baixada em: 19/08/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.589.585,21 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA RIO DOS SINOS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: NOVO HAMBURGO UF: RS CEP: 90510002

Data de Início: 08/12/2017 Conclusão efetiva: 19/08/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS E PROJETOS PARA A GESTÃO DAS		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS		
2 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE AO 2° ADITIVO CONTRATUAL - SOMENTE PRAZO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

000409

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733961

ATIVIDADE CONCLUÍDA

4 / 5 ----------

Número de ART: 10024002 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 17/01/2019 Baixada em: 19/08/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: AVENIDA BORGES DE MEDEIROS Nº: 1501
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90020020

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$1.589.585,21 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA RIO DOS SINOS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: NOVO HAMBURGO UF: RS CEP: 90020020

Data de Início: 06/04/2018 Conclusão efetiva: 19/08/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS		
2 - OBSERVAÇÕES	ART DO 3° ADITIVO CONTRATUAL, SOMENTE PRORROGAÇÃO PRAZO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

5 / 5 ----------

Número de ART: 9764944 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 01/08/2018 Baixada em: 19/08/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: AVENIDA BORGES DE MEDEIROS Nº: 1501
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90020020

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$1.589.585,21 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA RIO DO SINOS Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: NOVO HAMBURGO UF: RS CEP: 0

Data de Início: 20/07/2018 Conclusão efetiva: 19/08/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DAS		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	INUNDAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS		
2 - OBSERVAÇÕES	ART DO 4° ADITIVO CONTRATUAL, SOMENTE PRORROGAÇÃO PRAZO		
3 - OBSERVAÇÕES	DE 20/07/2018 A 20/08/2018		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2019007958 , está registrado com as CAT's número(s) :

1733961 1733965 1733967

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 88582 a 88608 o atestado contendo 27 folha(s) , expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

000410

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733961

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Certidão de Acervo Técnico nº 1733961

17 de Janeiro de 2019 Hora: 11 : 4 :56

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Acesso Rápido - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS (caminho atualizado em janeiro de 2020). Informe o nº desta CAT para abertura do documento no formato PDF.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000411

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 153

ATESTADO TÉCNICO

ATESTAMOS para os devidos fins, que o **CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO GRAVATAI** formado pelas empresas **COHIDRO Consultoria, Estudos e Projetos Ltda. (50%)**,**MJ ENGENHARIA Ltda. (25%)**, e **ENCOP Engenharia Ltda. (25%)** com sede na rua Doutor Vale, 60, sala 501, em Porto Alegre/RS, inscrito no CNPJ sob o nº 22.013.033/0001-65 e no CREA-RS sob Cadastro Número 5000251, executou satisfatoriamente para a Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, a ***Elaboração de Estudos de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito de Cheias e Estiagens na Bacia do Rio Gravataí,*** conforme abaixo:

INFORMAÇÕES GERAIS DO SERVIÇO

1) Contrato: 004/2015
2) Objeto do contrato: ***"Elaboração de Estudos de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito de Cheias e Estiagens na Bacia do Rio Gravataí".***
3) Empresa contratada: CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO GRAVATAI
4) Contratante: Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - Metroplan
5) CNPJ: 88.008.057/0001-88
6) Início dos Serviços: 16/06/2015
7) Término dos serviços: 07/07/2018
8) Prazo total dos serviços: 37 meses
9) Endereço dos serviços: Bacia do Rio Gravataí
10) Valor do Contrato: R$ 4.646.217,31
11) 1º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 15/06/2016 a 15/06/2017
12) 2º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 16/06/2017 a 23/12/2017
13) 3º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 24/12/2017 a 24/03/2018
14) 4º Termo Aditivo: Prorrogação de prazo de 24/03/2018 a 07/07/2018

OBJETIVO

O objeto específico é a elaboração de "Estudo de Alternativas e Projetos para Minimização do Efeito das Cheias e Estiagens na Bacia do Rio Gravataí ".

Os objetivos foram os de estabelecer os estudos e projetos necessários para a gestão das inundações e estiagens na bacia hidrográfica do rio Gravataí, além dos aspectos de recuperação ambiental do sistema hídrico e segurança na oferta de água para o abastecimento público relacionados com a gestão de inundação e estiagem.

Os estudos envolveram os seguintes aspectos:

- Avaliação dos riscos no qual a população urbana ribeirinha da área de interesse está sujeita, quantificando e associando os danos às probabilidades de eventos meteorológicos extremos;
- Quantificação dos prejuízos através de metodologia apropriada com base no número de edificações atingidas e nos diversos Tempos de Recorrência, tanto no cenário atual como para um horizonte de crescimento de 30 anos;
- Estudo de alternativas que contemplem medidas estruturais e não-estruturais, contemplando os cenários atual e futuro;
- Estudos e regularização das outorgas;
- Análise de viabilidade, considerando os aspectos técnico-econômicos, sociais e ambientais;
- Estudo de medidas de recuperação ambiental e/ou renaturalização do sistema hídrico, com destaque para a lagoa das Anastácias, o Banhado Grande, as obras de canalização particulares e do DNOS;
- Análise de uso múltiplo das obras planejadas de forma a atender além do controle de inundações outros usos da água pela regularização de vazão (estiagem).

Foram realizados os estudos e serviços exigidos para um Estudo de Concepção para Gestão de Águas Pluviais, de acordo com as diretrizes do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, resultando como produtos: projetos de medidas estruturais e planos e diretrizes de medidas não estruturais.

Os projetos foram detalhados em nível de Anteprojeto de Engenharia, permitindo que na sequência sejam desenvolvidos os estudos ambientais necessários para a obtenção de licença prévia ambiental e os Projetos Básicos de Engenharia.

Registro de Atestado Técnico Nº 87278

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 153

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

1 PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO

O Plano de Trabalho Consolidado teve, conforme o Termo de Referência (TR), o objetivo de formalizar o planejamento das atividades previstas, bem como nortear a condução dos trabalhos até sua conclusão.
O volume conteve:
Descrição detalhada das atividades e subatividades; Estrutura hierárquica das atividades; Rede de precedência; Cronograma de Gant, com destaque às datas-marco de entregas de produtos parciais; Equipe envolvida e organograma, incluindo a equipe da Metroplan, Prefeituras, consultores do Ministério das Cidades, Caixa Econômica Federal e representantes das demais entidades envolvidas no trabalho;Formas de comunicação; Normas para a codificação de documentos; Programação dos seminários com a data prevista e os temas básicos a serem abordados; Procedimentos para a conclusão dos trabalhos: revisões finais, arquivamento, avaliação final, produção de artigos para publicação, divulgação dos resultados e desmobilização da equipe.

2 REUNIÕES PÚBLICAS

Conforme o Termo de Referência (TR)foram realizadas reuniões públicas como ponto de contato da equipe de projeto com as comunidades impactadas na área do estudo. Tais reuniões ocorreram em 3 momentos distintos e foram realizadas em par, ocorrendoumana região metropolitana e outra na região mais ao norte da Bacia,especificamente, no vale do Paranhana.
Os eventos estão descritos a seguir.

Evento 1: Apresentação do Plano de Trabalho

Neste evento, com duração de aproximadamente 2 horas e 30 minutos, foi realizada a primeira apresentação do contrato à sociedade, com a apresentação do Plano de Trabalho Consolidado.
Foram produzidos 500 folders para a divulgação da Reunião Publica e distribuídos junto às Prefeituras Municipais envolvidas e demais entidades. Também foram realizadas divulgações em canais de comunicação de grande escala.

Evento 2 e 3: Apresentação do diagnóstico dos problemas e alternativas de solução, projetos e planos

Neste evento, com duração de 4 horas, foi feita a apresentação sucinta do diagnóstico de problemas de inundação e saneamento ambiental e foram aventadas as possibilidades de solução com base em resultados preliminares das simulações hidráulicas e hidrodinâmicas.
As sessõesforam realizadas em local com grande capacidade de público (no mínimo 250 pessoas).
Foram produzidos 1000 folders para a divulgação das Reuniões Públicas simultâneas e distribuídos junto as prefeituras municipais da bacia e entidades envolvidas no projeto.

3 BASE DE DADOS

Este produto conteve o conteúdo digital referente à Base de Dados, conforme solicitado no Termo de Referência. Os dados básicos que foram levantados para a elaboração dos componentes dos estudos são especificados a seguir:

Bacias Hidrográficas de Planejamento

Com base na cartografia disponível foram delimitadas as sub-bacias hidrográficas que escoam para o Rio Gravataí e caracterizados os arroios que fazem parte da rede de macrodrenagem destas bacias. A caracterização de cada uma das sub-bacias de planejamento envolveu pelo menos o seguinte:

- Subdivisão e especificidade de cada uma delas quanto a: tipo de solo, área urbanizada, áreas impermeáveis, área de drenagem e tempo de concentração;

Histórico de Inundação e Sistema de Drenagem

Como atividade principal deste item, foi elaborado um mapa com os dados referentes às inundações na área de planejamento. O mesmo se baseou preliminarmente em consulta aos respectivos departamentos de Defesa Civil de cada Prefeitura, quando foram identificados os principais locais de inundação na área em estudo. Com base nas informações obtidas das Prefeituras foi realizada uma visita em cada local, com identificação fotográfica de cada local e a entrevista de pelo menos 6 moradores pelo menos a 10 anos na vizinhança.Nesta pesquisa foram obtidos os seguintes dados: local (endereço em mapa), frequência de inundação, com datas recentes, estimativa da altura da água e duração na rua;Com base nos dados acima foi elaborado um mapa plotandoas informações em cada um destes locais e suas principais características.Este mapa foi utilizado como informaçãopara a verificação dos resultados da modelagem.

Dados Físicos, Sociais, Ambientais e Econômicos

Neste item se identificou o conjunto de dados disponíveis para a caracterização da área de estudo, entre eles:
Topografia existente; Cartas geológicas e pedológicas; Mapa de Uso do solo atualizado e/ou imagem de satélite atualizada; Mapeamento dos pontos críticos de instabilidade geotécnica (áreas frágeis)

Registro de Nº 87279 Atestado Técnico

A CÓPIA AUTÊNTICA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 153

susceptíveis à erosão e escorregamento pela ação das cheias; Mapas de áreas degradadas devido à erosão e outros fatores; Levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública pelas inundações. Relacionamento de custos com níveis de inundação e frequência; Mapeamento das áreas livres que podem ser utilizadas para a implantação de sistemas de detenção, retenção ou retardamento do escoamento com preferência às áreas públicas sem construções; Situação econômica e financeira das prefeituras e das autarquias relacionadas com os serviços de saneamento, tais como: arrecadação por tipo de imposto, endividamento, capacidade de endividamento, custos correntes e comprometidos de investimentos planejados, e outros, que permitiram a avaliação da capacidade de investimento em saneamento; Áreas de interesse social ou ambiental com o mapeamento das unidades de conservação ambiental nas 3 esferas de gestão; Informações de diagnósticos de fauna e flora da área de estudo.

Dados Demográficos

Os principais dados demográficos estudados foram:

Populações urbanas e rurais, por distritos, segundo os censos demográficos do IBGE; População por setor censitário, segundo o Censo mais recente; Planta com a delimitação dos setores censitários com dados mais recente; Estudos de evolução populacional existentes, tais como os desenvolvidos para os planos diretores de esgotos e de abastecimento de água; Mobilidade da população (migração e imigração); População em áreas informais (favelas ou áreas de ocupação ilegal) e sua densidade de ocupação e principais deficiências de infraestrutura.

Aspectos Institucionais

Os aspectos institucionais envolveram: Legislação, Gestão, Planos, Programas e Projetos.

Legislação

Envolveu o levantamento das legislações pertinentes aos serviços de saneamento e em especial de drenagem urbana em nível federal, estadual e municipal e que englobassem aspectos de uso do solo, recursos hídricos e meio ambiente.

Gestão

Esta atividadade envolveu a identificação do funcionamento da gestão pública nos três níveis de governo;foi dado ênfase na identificação da gestão municipal e na estrutura operacional de planejamento urbano, do saneamento básico e em especial de drenagem urbana, bem como do meio ambiente, nos municípios da área de interesse.

Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária

(a) Levantamento dos programas de educação ambiental em curso na bacia;

(b) Levantamento das organizações sociais, comunitárias, entidades de classe e demais agentes potencialmente participantes dos fóruns de discussão sobre saneamento, meio ambiente e recursos hídricos.

Planos, Estudos e Projetos Existentes e em Desenvolvimento

Este item compreendeu o levantamento e avaliação de planos e projetos existentes e em desenvolvimento que tiveram ou têm alguma interface com os serviços de águas urbana, entre outros: os planos urbanos, os grandes empreendimentos aprovados ou em aprovação, os planos de ampliação dos sistemas relacionados com água, esgoto e drenagem dos municípios na área de interesse.

Dados Hidrológicos

A caracterização hidrológica envolveu a obtenção das séries de valores de:

Precipitação pluviométrica, obtida através de pluviômetros instaladosnos diversos municípios da bacia do Rio Gravataíe que fossem úteis para os Estudos hidrológicos de cheias; Níveis e vazões em rios próximos, obtidos através de fluviômetros instalados nas diversas sub-bacias eque da mesma forma pudessem ser utilizados nos Estudos hidrológicos de cheias; Compuseram a base de dados, informações georreferenciadas de outras instituições que possam ter interferência com o estudo, como do Departamento de Infraestrutura de Transportes (DNIT) do Ministério dos Transportes, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANNEL), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia Estadual de Saneamento do RS (CORSAN), etc. A Base de Dados contemplou uma série de arquivos digitais com toda a informação levantada (inclusive levantamentos de campo) divididos em pastas conforme temas e em formato que permitisse sua visualização e processamento em software dedicado. O software de geoprocessamento definido em conjunto com a Metroplan foi o ArcGIS.A maior parte desses arquivos contemplam dados espaciais e foram estruturados nos seguintes formatos de software de Sistema de Informação Geográfica (SIG), tais como:

Composição de mapas: arquivos de projeto ArcGIS formato MXD; Camadas vetoriais: arquivos em formato ESRI shapefile; Imagens georreferenciadas: arquivos em formato GeoTiff. Os arquivos digitais não espaciais incorporados na base de dados apresentaram os seguintes formatos: Tabelas: em formato

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 153

de planilha eletrônica XLS; Figuras: em formato de imagem JPG;Documentos públicos de terceiros referenciados: em formato PDF. Os dados espaciais produzidos especificamente para o estudo, ou que sofreram algum tipo de ajuste para enquadramento no projeto, foram incorporados exatamente como foram obtidos de sua fonte original. A maioria das figuras apresentadas no do presente estudo foi produzida com o software ArcGIS utilizando dados disponibilizados no conteúdo digital. Foi utilizado o software Arcmap (módulo do ArcGIS para construção e manipulação de mapas) exibindo um mapa composto por diversas camadas de dados geográficos. Todas as camadas exibidas são de dados vetoriais e encontram-se em formato shapefile. O arquivo em formato MXD armazena os elementos do layout, a composição das camadas e a simbologia aplicada. Foram ainda estudados: Organização dos Arquivos de Dados Geográficos; Sistema de Referência Cartográfica; Manutenção da Base de Dados; Plano de Bacia do Rio Gravataí; Planos de Saneamento Básico [PRS-GRAVATAÍ] e [PMS]; Bases da Metroplan; Fontes Públicas de Dados; Projetos em Desenvolvimento no RS; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Bacias Hidrográficas de Planejamento; Tipo de Solo; Área Urbanizada; Avaliação Hidrológica; Histórico de Inundações e Sistema de Drenagem; Registro de Desastres Naturais; Identificação de Locais de Inundação na Área de Planejamento; Identificação fotográfica e entrevista com moradores; Dados Físicos Sociais; Ambientais e Econômicos; Topografia; Geologia e Pedologia; Imagem de Satélite e Uso do Solo; Mapeamento de Pontos Críticos de Instabilidade Geotécnica; Prejuízos por Inundações; Situação Econômica e Financeira das Prefeituras e Autarquias; Áreas degradadas devido à erosão; Áreas de Interesse Ambiental; Áreas de Interesse conforme Plano Diretor municipal; Diagnósticos de Fauna e Flora; Dados Demográficos; População por município na bacia; Densidade demográfica na bacia; População urbana e rural na bacia; Distritos municipais e população na bacia; Distribuição de renda na bacia; Estudos de evolução populacional; População em áreas informais; Aspectos Institucionais; Legislação; Gestão; Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária; Planos, Estudos e Projetos; Dados Hidrológicos; Dados Pluviométricos e Fluviométricos.

4 DIAGNÓSTICO

Para elaboração do diagnóstico foram examinados dados secundários compilados na Base de Dados, bem como, dados primários coletados através de entrevistas com as comunidades atingidas. As informações selecionadas foram as relacionadas à drenagem urbana e às inundações e suas relações com planejamento urbano e infraestrutura, assim como outros serviços públicos. Foram abordados os principais estudos existentes em suas versões mais atualizadas, sempre que disponibilizados pelas instituições envolvidas e afins ao escopo em estudo. Para tanto foram identificados de acordo com o TR, os principais impactos negativos, consequentes do incremento acelerado da urbanização (cidade de fato e a cidade planejada), sistemas de água e esgoto existentes e planejados, resíduos sólidos, drenagem urbana e ocorrência de inundações ribeirinhas, carência hídrica (conflitos de uso). Assim, foram relacionados os seguintes temas:

A bacia hidrográfica do Rio Gravataí e as alterações históricas significativas relacionadas ao ciclo hidrológico; as sub-bacias em unidades de planejamento do PRH-GRAVATAÍ; os sistemas de drenagem urbana; os sistemas de esgotamento sanitário; os sistemas de abastecimento de água; os sistemas de resíduos sólidos urbanos; os aspectos de desenvolvimento urbano. Por se tratarem de aspectos dinâmicos como de uso do solo, degradação ambiental dos recursos hídricos e meio biótico, o presente diagnóstico foi interpretado como um cenário atual e futuro. Foi estudada a caracterização da Bacia do Rio Gravataí no contexto externo (Estado do Rio Grande do Sul) e interno (unidades de planejamento). Essas unidades são descritas em relação a aspectos de geologia, geomorfologia, hidrogeologia, pedologia, fisiografia e uso do solo. Como complemento à caracterização, destacou-se a apresentação de uma síntese do principal documento recente de planejamento regional de recursos hídricos, o Plano dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Gravataí, que é um dos documentos balizadores do presente estudo. Verificou-se a evolução urbana histórica na bacia, a situação urbana atual e a urbanização planejada através dos planos diretores. Foi avaliada a relação existente entre a evolução urbana e o sistema de drenagem, a tendência de desenvolvimento urbano, rural e da infraestrutura planejada para as cidades e as consequências sobre a drenagem urbana, as interfaces e compartilhamentos de bacias e as inundações ribeirinhas. Apresentou-se a situação atual dos sistemas de drenagem urbana nos municípios da Bacia, e o planejamento em nível regional através dos planos de saneamento urbano. Foram apresentadas as principais características dos Sistemas de Esgotos Sanitários - SES existentes e o planejado, sua eficiência em relação ao atendimento das metas de enquadramento previstas pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia. Estudou-se as características dos sistemas de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos em cada município, salientando os aspectos relacionados à qualidade da água e ao funcionamento dos sistemas de drenagem existentes. Realizou-se uma síntese do conjunto de observações sobre os dados e estudos afins disponibilizados e feita uma análise de forma

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ REPRESENTADA EM: 153
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

integrada de todos os temas, apontando e quantificando, sempre que possível, sua importância no contexto do presente estudo, qual seja de controle de inundações e garantia de atendimento das demandas de água, mesmo em épocas de estiagens prolongadas.
Identificou-se as considerações finais e conclusões referentes ao diagnóstico dos problemas de inundações na bacia do Rio do Gravataí, estabelecendo uma relação de causa e efeito, na tentativa de gerar subsídios para a elaboração das próximas etapas do presente estudo, quais sejam de elaboração dos estudos hidrológicos, modelagem matemática e formulação dos cenários alternativos para equacionamento dos problemas identificados.

5 LEVANTAMENTO TOPOBATIMETRICO

Foi executado o levantamento de seções topobatimétricas resultando nos seguintes quantitativos:

Quadro 1 - Quantitativos topobatimetricos

Localização das Seções	Extensões Transversais (m)	Extensões Lineares (m)
Rio Gravataí	131.680	64.700
Arroio Barnabé	5.701	7.749
Arroio Barnabezinho	1.367	1.384
Arroio Brigadeiro	876	13.174
Arroio Demétrio	1.304	10.905
Arroio Passo Grande	2.405	6.087
Total	**143.333**	**103.999**

Implantação de cotas e coordenadas

Para a amarração planialtimétrica das seções topobatimétricas foram implantados marcos principais de concreto. Os marcos de concreto implantados têm formato troncopiramidal, estando enterrados, com o topo contendo uma chapa metálica de identificação a cinco centímetros do solo, seguindo as especificações da Norma NBR 13133.
O transporte de cotas e coordenadas para os marcos principais foi realizado por rastreamento geodésico de satélites (GPS) a partir de marcos da rede oficial do IBGE com locação através de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum SIRGAS 2000 no fuso apropriado.
Foram utilizadas estações da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Continuo pertencente ao IBGE) e marcos do tipo SAT, também pertencentes ao IBGE. Além dos marcos principais, foram implantados marcos intermediários em vértices da poligonal de apoio básico, que são marcos de concreto ou pinos metálicos, cujo rastreio GPS para o transporte de coordenadas planialtimétricas foi realizado a partir dos marcos principais, em quantidade suficiente para apoiar adequadamente a poligonal principal. Nos rastreamentos GPS foram observados os seguintes critérios:
Tempo de rastreamento mínimo de 30 minutos em cada estação; Resolução de ambiguidade em todas as determinações; Geometria dos Satélites: GDOP / PDOP menor ou igual a 5 (cinco); Rastreadores de satélites GPS geodésicos, com portadoras L1 e L2, com precisão horizontal mínima de 3 mm + 0,5 ppm e vertical de 5 mm + 1 ppm.
Foi determinada a altitude geométrica ou elipsoidal e a altitude ortométrica ou geoidal. Para tanto, foram corrigidas as altitudes geométricas obtidas pelo rastreio GPS descontando a ondulação geoidal para obtenção da altitude ortométrica. A correção da ondulação geoidal foi feita utilizando-se o software MAPGEO 2015 desenvolvido pelo IBGE.

Poligonal de Apoio

As seções topobatimétricas e outros pontos de interesse foram levantados através de poligonal eletrônica apoiada, amarrada planialtimetricamente aos marcos intermediários de apoio e aos marcos principais.
As poligonais de apoio implantadas são de classe IIP da Tabela 7 - Levantamento Planimétrico - Poligonais, da Norma Técnica da ABNT, NBR 13133 - Execução de Levantamento Topográfico e têm como vértices de partida, orientação inicial, chegada e orientação final, respectivamente, os marcos principais estabelecidos por rastreamento de satélites, a partir de marcos oficiais da rede do IBGE, cujo DATUM utilizado será o SIRGAS 2000 e marégrafo de Imbituba, ambos do Sistema Geodésico Brasileiro.

Registro de
Nº 87282
Atestado Técnico

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA NA FLS. 153

Quadro 2 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento topobatimétrico e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Levantamento batimétrico	**Ecobatímetro, marca South, modelo SDE-28S** Especificações: - Frequência: 200 KHz - Ângulo de abertura: 7° - Resolução da profundidade: 0,01m - Precisão da profundidade: +_ 1cm +_ 0.1 %D - Velocidade do som: 1300 - 1700m/s - Profundidade: 0.3 - 300m - Calado: 0 - 9,9m - Saída de dados: SOUTH, SDH-13D, DES025, INN455, ODOM
3	Levantamento batimétrico	DGPS marca Hemisphere modelo A325: precisão submétrica.
4	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.
5	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Nível de precisão.
6	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
7	Levantamento topobatimétrico e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Equipamentos complementares para topografia como: prismas, bastões, balizas, trena e outros.
8	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Marcos de concreto tronco-piramidais e chapas de metal para identificação dos Marcos.
9	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.
10	Levantamento batimétrico	Barco de alumínio de 14 pés com motor de 15 HP.

Quadro 3 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	**Geoprocessamento das informações**	**ArcGIS 10.3.**
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Processamento e ajustamento de dados GPS do ecobatimetro	South Total Control
6	Processamento de dados batimétricos	Hypack Max
9	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
10	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office

6 LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO

As atividades executadas foram divididas em 5 etapas, assim definidas:
Recobrimento Aerofotogramétrico;Aerotriangulação;Apoio de campo;Geração de Ortofotos;Restituição Aerofotogramétrica.A área de abrangência diversas áreas urbanas e rurais, pertencentes a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí e localizadas nos municípios de Cachoeirinha, Alvorada, Viamão e Gravataí, localizadas no estado do Rio Grande do Sul.

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO FOI APRESENTADA EM: 163

Recobrimento Aerofotogramétrico

A especificação de captura de imagens foi na escala 1:10.000 e geração de produtos na escala 1:2.000, o valor de resolução da câmera analógica com distância focal aproximada de 152 mm foi de 20 cm por pixel compatível para a obtenção de Restituição aerofotogramétrica na escala 1:2000 - PEC "A" - com curvas de nível a cada metro atendendo a cobertura aerofotogramétrica, digital e colorida.

As atividades realizadas nesta fase da cobertura aérea foram:

Coleta de informações; Planejamento de voo; Autorização do voo junto ao Ministério da Defesa; Aquisição das imagens aéreas; Etapa pós voo: controle de qualidade.

Foram gerados dois planos de voo:

Gráfico; Analítico. O sistema PhaseOne possui software de navegação que possibilita ao operador o controle total da tarefa e a possibilidade de tomada de decisões, caso o voo não esteja sendo feito conforme planejado. As áreas sobrevoadas estão localizadas nos municípios de Santo Antônio da Patrulha, Glorinha, Gravataí, Cachoeirinha, Alvorada e Viamão, estado do Rio Grande do Sul.Além do plano de voo gráfico elaborou-se o plano de voo analítico, que contém uma descrição detalhada dos dados técnicos do voo, tais como: informações técnicas dos sensores, dados da região, bem como outras instruções tipo: altura e altitude de voo, recobrimento lateral e longitudinal, GSD, tempo de exposição (necessário para evitar o arrastamento da imagem), quantidade aproximada de imagens que serão obtidas, coordenadas geográficas de entrada e saída das faixas, coordenadas geográficas do centro perspectivo de cada fotografia aérea e características da aeronave que será utilizada.

Aquisição das Imagens Aéreas

A tomada das imagens obedeceu a um planejamento meticuloso. Uma série de condições foram observadas, visando assegurar a qualidade do voo e, consequentemente, a qualidade das imagens. A cobertura aerofotogramétrica corresponde ao imageamento do terreno através de imagens, expostas sucessivamente, ao longo de uma direção de voo. Essa sucessão foi realizada em intervalo de tempo tal forma a se obter uma superposição longitudinal entre duas fotografias de ao menos 60%; constituindo-se no final uma faixa de cobertura. Nas faixas dispostas, paralelamente, para compor a cobertura de uma área, foi mantida uma distância entre os eixos de voo de forma que se conseguisse uma superposição lateral, seja de, no mínimo, 30% entre as faixas adjacentes. O sistema de aerolevantamento utilizado no projeto possui sistema automático de disparo e sincronismo de dados, ângulo normal e capaz de registrar os menores detalhes sem distorções; resolução radiométrica de 8 a 16 bits; resolução geométrica de 80 megapixels e distância focal nominal de 50 mm. Também possui Unidade de Medida Inercial (IMU-InertialMeasurement Unit), que registra os ângulos de posicionamento do avião (Omega, Phi e Kappa) e GPS que registra as coordenadas com alta preciforam (x, y, z), na tomada de cada imagem. A partir dos dados definidos no planejamento de voo, foi realizada a aquisição das imagens coloridas digitais, utilizando o sistema PhaseOne. Etapa pós voo: Após a atividade de campo os dados foram recebidos pela equipe técnica em escritório. Inicialmente, foi realizado um controle de qualidade das informações e dos dados coletados nas missões de voo, analisando-se:

O recobrimento total da área a ser sobrevoada; A qualidade das imagens; A interação das informações (imagens, dados de navegação GPS/INS, dados laser, arquivos técnicos do voo e demais dados); O atendimento do plano de voo planejado, comparando as fotos índice e as trajetórias geradas pelo sistema de navegação.

Dados GPS/inercial:

Os dados de navegação e georreferenciamento direto, coletados pelo sistema GPS/inercial, foram processados em software específico do fabricante dos sensores, para o cálculo das coordenadas precisas do centro óptico e dos ângulos de rotação da câmara em cada aquisição de dados. No processamento dos dados GNSS e da IMU foram utilizadas técnicas de ajuste e integração dos dados (forte ou fracamente acoplados), com suavização e exportação da trajetória da aeronave para serem utilizados em processos posteriores.

Apoio de Campo

Os pontos de apoio suplementar foram distribuídos de forma regular em quantidade e qualidade suficientes a atender às exigências mínimas dos programas de aerotriangulação. Dados do relatório:

Apoio básico: 01 marco (Base 01); Identificação e levantamento de HV = 89pontos.

O apoio terrestre básico se constitui na determinação de coordenadas planialtimétricas, no sistema UTM, de pontos necessários às operações aerofotogramétricas. O apoio terrestre bem como a determinação altimétrica, foram realizados a partir de determinações por rastreamento de satélites do sistema NAVSTAR GPS, pelo método da determinação relativa. As etapas do levantamento dos pontos de apoio foram conduzidas segundo o mesmo método de posicionamento, utilizando o sistema GPS.

Registro de
Nº 87284
Atestado Técnico

A COPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTA APRESENTADA EM: 15

Apoio Básico

Foi empregado o método de posicionamento estático, no modo relativo, isto é, são utilizados dois, rastreando simultaneamente em duas estações distintas, uma das quais, pelo menos com coordenadas já conhecidas, e a outra que se pretende determinar.

Apoio Suplementar

O levantamento dos pontos do apoio suplementar, foram conduzidas segundo o mesmo método de posicionamento, utilizando o sistema GPS.

Controle de Ondulação do Geóide

Foi adotado o sistema de projeção UTM, sendo que todos os pontos de apoio geodésico estão referenciados ao "DATUM" SIRGAS-2000 e todas as altitudes estão referenciadas ao Marégrafo de Imbituba-SC.

Aerotriangulação

Após a coleta dos pontos HVs levantados em campo, os dados coletados foram utilizados no processo de aerotriangulação (este processo permite realizar a correção e visualização dos modelos estereoscópicos tridimensionais) com determinação simultânea das posições, altitudes de cada imagem e das coordenadas de pontos fotogramétricos (pontos de passagem). Este processo foi realizado semiautomaticamente, usando a estação fotogramétrica INPHO; neste software os pontos de apoio foram medidos interativamente e os pontos de passagem foram medidos automaticamente por correlação de imagens.

Restituição Aerofotogramétrica Planialtimétrica Digital

A restituição estérea fotogramétrica é a fase do projeto que consiste na produção do mapa vetorial do projeto, correspondendo à restituição tridimensional das feições geográficas contidas no modelo estereoscópico, utilizando-se as estações fotogramétricas digitais. Para a execução da etapa de restituição todos os modelos aero triangulados foram repassados para a equipe de restituição que fez uma análise da qualidade da aerotriangulação, carregaram os modelos juntamente com as imagens e verificaram a inexistência de desníveis entre os modelos subsequentes e faixas adjacentes. Assim, na captura de informações gráficas que ocorrem a partir dos elementos resultantes do apoio básico e da aerotriangulação possibilitaram a orientação das imagens que foram utilizadas em estações fotogramétricas.

Todos os equipamentos que foram utilizados para restituição foram compatíveis com a precisão e acurácia do mapeamento solicitado. De posse das fotografias aéreas devidamente processadas, dos pontos de apoio de campo, dos parâmetros referentes à aerotriangulação, foi realizada a restituição estéreo fotogramétrica digital dos elementos cartográficos, utilizando-se as estações fotogramétricas digitais. Estes sistemas são soluções de restituição completas, que oferecem ao usuário uma riqueza de atributos e ferramentas que aumentam a produtividade sem a perda de qualidade. Essa funcionalidade facilita a detecção de feições e alterações, principalmente na revisão de mapas, exibindo simultaneamente uma ortofoto e um estéreo-modelo.

Geração de Ortofotos Digitais

Para a obtenção das ortofotos foram realizadas as seguintes etapas:

Ortorretificação das fotografias;Ajuste radiométrico das imagens;Mosaicagem e georreferenciamento das imagens.

Ortorretificação das Fotografias

Após a etapa de aerotriangulação procedeu-se a ortorretificação geométrica das fotografias aéreas. As ortofotos, com precisão na escala 1:2.000, foram obtidas após a etapa de aerotriangulação e a partir do processo de ortorretificação diferencial das imagens aéreas, através de técnicas de cartografia digital com o emprego de equipamentos e softwares específicos para tal fim. Uma imagem digital constitui uma matriz bidimensional que define um conjunto de células ou pixels. Cada pixel é definido pelas coordenadas espaciais (x, y) que indicam sua localização na imagem, sendo que a cada posição (x, y) é atribuído um valor digital (nível de cinza) correspondente ao valor radiométrico registrado pela câmara aérea digital.

Desta forma, uma imagem digital pode ser entendida como uma matriz, cujas colunas e linhas identificam um ponto na imagem. O elemento da matriz correspondente a este ponto identifica o valor de brilho ou nível de cinza. Os elementos dessa matriz foram denominados pixels.

Ajuste Radiométrico das Imagens

Existem duas componentes principais que definiram a qualidade de imagens digitais: a resolução espacial e a radiométrica. A resolução espacial da imagem está relacionada às dimensões do pixel na imagem, enquanto que a resolução radiométrica da imagem depende dos níveis de quantização adotados. Se uma imagem é quantizada em **n** bits, ela possuirá **2n** valores de brilho. Além destas duas resoluções, existem ainda a resolução temporal, que diz respeito à frequência com que imagens da

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA FOLHA 153

mesma região foram obtidas e a resolução espectral, caracterizada pelo número de bandas espectrais em que a imagem é obtida. Estas duas últimas resoluções foram mais comuns quando se trata de sensores a bordo de satélites. Para o início das atividades de produção das ortofotos digitais, foram necessários alguns dados de entrada, tais como: fotografias aéreas adquiridas. Também foram necessários pontos de checagem para aferição da qualidade dos produtos resultantes. Este processamento tem o objetivo de manipular as imagens para que as mesmas se tornem um documento cartográfico confiável e passível de se executar medições precisas. Objetiva também corrigir distorções e melhorar a qualidade interpretativa dos dados originais. As atividades foram desenvolvidas por uma equipe técnica qualificada em Processamento Digital de Imagens - PDI e especializada na manipulação de fotografias aéreas digitais.

Mosaicagem e Georreferenciamento das Imagens

No processo de ortorretificação das imagens foi realizado o georreferenciamento das mesmas.

O processo de mosaicagem visou à obtenção de um bloco contínuo de imagens com qualidade uniforme da área do projeto, a partir das fotografias ortorretificadas. Neste processo, foram criadas as linhas de corte entre as ortofotos adjacentes, objetivando a obtenção de um bloco contínuo da área do projeto, denominado mosaico. Alguns cuidados devem ser tomados para a obtenção de ortofotos de boa qualidade, o principal cuidado está na etapa de mosaicagem. No processo de mosaicagem foi utilizado o software INPHO, módulo OrthoVista. Para este projeto foi realizada a geração das ortofotos com GSD de 20 cm, referenciados ao datum planimétrico SIRGAS 2000 e projetados para UTM no fuso 22S. Após a mosaicagem, as ortofotos foram recortadas de acordo com a articulação na escala 1:2.000.

Arquivos Gerados no trabalho

A seguir estão elencados todos arquivos gerados neste item:

Autorização do Ministério da Defesa; Certificado de Calibração da Câmera (Digital); Dados Técnicos do Recobrimento Aerofotogramétrico; Coordenadas do Marco Base; Localização do Marco – Base 02; Croqui do Apoio Suplementar; Coordenadas dos Pontos do Apoio Suplementar; Dados do Processamento GPS; Monografia dos Marcos; Dados de Aerotriangulação; Área da Bacia do Rio Gravataí; Mosaico (Digital); Ortofoto (Digital); Restituição Aerofotogramétrica (Digital); Foto Índice; Planilhas de Resolução (Digital); Ortofotos cadastrais digitais coloridas, em software na escala 1:2.000 da área restituída; Arquivos vetoriais, com a edição da toponímia, o fechamento de todos os polígonos a estruturação em pranchas e a especificação das penas de maneira a deixar os arquivos .dwg e .shp prontos para plotagem.

Quadro 4 - Quantitativos Executados

Levantamento Aerofotogramétrico	Área Levantada (km²)
	314

Quadro 5 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento de Apoio de Campo	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.

000120

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 153

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
3	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
4	Levantamento Aerofotogramétrico	Aeronave Sêneca III (EMBRAER) com sistema automático de disparo e sincronismo de dados, ângulo normal e capaz de registrar os menores detalhes sem distorções; resolução radiométrica de 8 a 16 bits; resolução geométrica de 80 megapixels e distância focal nominal de 50 mm. Também possui Unidade de Medida Inercial (IMU- InertialMeasurement Unit), que registra os ângulos de posicionamento do avião (Omega, Phi e Kappa) e GPS que registra as coordenadas com alta preciforam (x, y, z), na tomada de cada imagem.
5	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.

Quadro 6 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	Geoprocessamento das informações	ArcGIS 10.3.
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
6	Aquisição de Imagens Coloridas Digitais	PhaseOne
7	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office

7 CADASTRO DE REDES DE DRENAGEM

Foi executado o levantamento de Cadastro de Redes de Drenagem e Valas com os seguintes quantitativos:

Quadro 7 - Quantitativos Cadastro de Redes e Valas

Localização das Seções	Extensão (m)
Município de Porto Alegre	1.996
Município de Cachoeirinha	1.040
Total	**3.036**

Implantação de cotas e coordenadas

Para a amarração planialtimétrica do Cadastro de Redes e Valas foram implantados marcos principais de concreto em locais seguros e de fácil localização, para permitir sua utilização por um longo período.

Os marcos de concreto implantados têm formato troncopiramidal, estando enterrados, com o topo onde estará a chapa metálica de identificação a cinco centímetros do solo, seguindo as especificações da Norma NBR 13133. O transporte de cotas e coordenadas para os marcos principais foi realizado por rastreamento geodésico de satélites (GPS) a partir de marcos da rede oficial do IBGE com locação através de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum SIRGAS 2000 no fuso apropriado (22).

Foram utilizadas estações da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo pertencente ao IBGE) e marcos do tipo SAT, também pertencentes ao IBGE. Nos rastreamentos GPS foram observados os seguintes critérios:

Tempo de rastreamento mínimo de 30 minutos em cada estação; Resolução de ambiguidade em todas as determinações;Geometria dos Satélites: GDOP / PDOP menor ou igual a 5 (cinco); Rastreadores de satélites GPS geodésicos, com portadoras L1 e L2, com precisão horizontal mínima de 3 mm + 0,5ppm e vertical de 5 mm + 1 ppm. Foi determinada a altitude geométrica ou elipsoidal e a altitude ortométrica ou geoidal. Para tanto, foram corrigidas as altitudes geométricas obtidas pelo rastreio GPS descontando a ondulação geoidal para obtenção da altitude ortométrica. A correção da ondulação geoidal foi feita utilizando-se o software MAPGEO 2015 desenvolvido pelo IBGE.

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM 153 RIO GRANDE DO SUL

Quadro 8 - Equipamentos utilizados

Item	Descrição	Equipamentos utilizados
1	Levantamento cadastral e implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	**Receptores GNSS de dupla frequência, marca South S82T RTK.** Sistemas: - GPS - Código L1 C/A, L2E, L2C, L5 (Reservado) Portadora de ciclo completo; - GLONASS - Código GLONASS L1 C/A, Código L1P, Código L2P, portadora de ciclo completo L1/L2; - SBAS - Suporte WAAS/EGNOS; Precisão do Receptor: - Real Time Kinematic (RTK): Precisão horizontal: ±10mm + 1ppm; - Precisão vertical: ±20mm + 1ppm; - Precisão diferencial com WAAS/EGNOS < 5m; - Levantamento Estático, Rápido Estático e Cinemático: Precisão horizontal: ±3mm + 0,5ppm; - Precisão vertical: ±5mm + 1ppm; - Tempo de inicialização: 8 segundos.
2	Implantação de marcos de apoio principais e intermediários.	Estação total LEICA: com precisão nominal de 2cm ± 4ppm na medição das distâncias e leitura direta de 5 segundos nas medições angulares.
3	Navegação e posicionamento inicial	GPS de navegação: para posicionamento aproximado.
4	Apoio de campo e elaboração de relatórios	Notebook e máquina fotográfica digital.

Quadro 9 - Softwares utilizados

Item	Descrição	Softwares utilizados
1	Geoprocessamento das informações	ArcGIS 10.3.
2	Desenho das peças gráficas e desenvolvimento de superfície hidráulica	Autodesk Civil 3D 2018
3	Correção da ondulação geoidal	Mapgeo 2015 disponibilizado pelo IBGE
4	Transformação de coordenadas.	Progrid disponibilizado pelo IBGE
5	Elaboração de mapas	Quantum GIS (QGIS)
6	Processamento de dados, elaboração de relatórios e apresentações	Pacote Microsoft Office

8 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O relatório apresentou os estudos hidrológicos de acordo com a situação atual e futura da Bacia. Os resultados do presente trabalho foram:

Quantificação dos eventos de chuvas intensas para fornecer subsídios para construção do modelo hidrodinâmico e, por conseguinte, construir as manchas de inundação para diferentes tempos de retorno;

Construção de um modelo hidrológico que serviu de base para a avaliação de cenários, projeções e proposições de intervenções futuras na bacia;Avaliação dos riscos no qual a população urbana da área de interesse está sujeita, quantificando e associando os danos às probabilidades de eventos extremos;Representar adequadamente a situação atual através de uma modelagem que permita uma discretização suficiente e a análise das alterações nas respostas hidrológicas e hidrodinâmicas;Representação adequada dos processos hidrológicos das diferentes áreas dentro da bacia como: zonas urbanizadas, zonas rurais, áreas de banhado e reservatórios;Apresentação propostas metodológicas para as funções hidrológicas onde a informação existente é insuficiente ou inexistente;Representação a hidrologia da bacia e sub-bacias em escala adequada às suas dimensões.Estimativa de hidrogramas de cheias para chuvas com diferentes tempos de retorno;Estimativa de hidrogramas de longa duração para avaliação da estiagem;Avaliação da situação atual em termos hidrológicos da bacia;Avaliação de cenários futuros da bacia onde ocorram alterações na resposta hidrológica em nível regional;Avaliação dos efeitos das ações estruturais e não estruturais e criação de subsídios para o pré-dimensionamento.

8.1 Modelagem Hidrológica

No presente estudo faz-se necessário o uso da modelagem hidrológica computacional para quantificar os efeitos das cheias na Bacia do Rio Gravataí. Para tanto o modelo adotado e que atende adequadamente aos requisitos de representação destes fenômenos é o desenvolvido pelo Centro de Engenharia Hidrológica (*HydrologicEngineer Center*) do Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (*U.S. ArmyCorpsofEngineers*), disponibilizado em uma plataforma computacional não comercial de uso livre e que vem sendo atualizado continuamente. Os aspectos gerais de concepção da modelagem são distintos

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 15

para cada resultado almejado. No Quadro 10 são apresentados estes aspectos gerais os quais serão contemplados pelo modelo adotado.

Quadro 10 - Aspectos da concepção do modelo hidrológico para o estudo de cheias na Bacia

Aspectos Gerais da Concepção do Modelo Hidrológico			
Interesse	**Tipo de Modelo**	**Calibração**	**Resultados**
Cheias	Chuva-Vazão + Hidrodinâmico (por Evento)	Eventos de cheia (registrados)	Mancha de Inundação para Hidrograma de Projeto

Para a modelagem da bacia em questão foi preconizado o uso do modelo HEC-HMS na versão 4.2. A plataforma HEC (*HydrologicEngineering Center*), desenvolvida pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (*U.S. ArmyCorpsofEngineers*), dispõe de módulos hidráulicos e hidrológicos para simulação, entre os quais os mais importantes são o módulo HEC-RAS – hidráulico e o módulo HEC-HMS – hidrológico. O módulo de propagação de escoamento simula tanto escoamento permanente quanto não permanente, por meio da resolução das equações de continuidade e de quantidade de movimento, representando desta forma efeitos de jusante (remanso).

8.2 Componentes do Modelo Chuva-Vazão

O módulo HMS (HydrologicModeling System) simula vários processos hidrológicos, dentre eles, destaca-se o processo de transformação chuva-vazão em sistemas de bacias hidrográficas urbanas e rurais. Esta transformação é por meio da técnica do hidrograma unitário sendo disponível optar pelo método de Clark, Snyder ou SCS.O modelo da bacia representa o componente físico da bacia hidrográfica. Nesta categoria são inseridos e manipulados os dados referentes à geometria da bacia hidrográfica, sendo representado o esquema hidrológico da área, com as sub-bacias, os trechos de rios, possíveis reservatórios, junções e divisões dos canais. Inclui, neste componente, a definição dos métodos e respectivos parâmetros referentes a perda por infiltração, evaporação, interceptação, os métodos de transformação chuva-vazão, de cálculo do escoamento de base e propagação em rios. Os limites de bacia foram definidos através de da Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul (Escala 1:50.000), elaborados pela Centro de Ecologia/Laboratório de Geoprocessamento-UFRGS através da digitalização de cartas da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG) e do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE). Para as etapas seguintes, onde são necessários detalhes maiores para a construção do modelo hidrológico, foram utilizadas informações dos levantamentos aerofotogramétricos, levantamentos topobatimétricos, levantamentos topográficos e dados de satélite STRM.

8.3 Caracterização Hidrológica

A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí situa-se a leste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°45' a 30°12' de latitude Sul e 50°27' a 51°12' de longitude Oeste. Possui **área de 2.020 km²**, abrangendo municípios como Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Gravataí, Porto Alegre, Santo Antônio da Patrulha e Viamão com população total estimada em **1.298.046 habitantes**.

8.4 Seleção, Consistência e Análise dos Dados Hidroclimatológicos

A obtenção de dados hidrológicos para a utilização em estudos de planejamento e projetos em recursos hídricos (disponibilidade hídrica e controle de cheias), baseia-se na análise da distribuição espacial e extensão das séries históricas das estações pluviométricas e fluviométricas existentes. As séries de dados das estações pluviométricas e pluviométricas foram obtidas através:

da compilação de dados gerenciada pela ANA (Hidroweb);do banco de dados do CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais).Devido às diferentes formas de apresentação das séries de dados hidrológicos tais foram compilados e reformatados para uso nestes estudos. Além dos dados hidrológicos propriamente ditos outros dados secundários de apoio foram reunidos e são listados neste capítulo.

Séries Pluviométricas

As estações pluviométricas com maior disponibilidade de dados são: Araricá, Canela, Capão dos Coxos, Cerrito, Colônia Rizicola, Entrepelado, Lagoa dos Barros, Morrinhos, Potreiro Novo, Renania, Rolante, Sander, Santa Teresa, Santo Antônio, Taquara, Várzea São João, Agropecuária Anju, Santo Antônio da Patrulha, Caí, Montenegro, Porto Garibaldi, Sapucaia do Sul e Porto Alegre.

Todas estas possuem 15 ou mais anos com 90% ou mais de dados diários disponíveis, contemplando um período de jan/1945 até jul/2016. Entre o período de 1961 e 1978 é onde existe a maior concentração de disponibilidade de dados pluviométricos, com 17 a 20 estações (em cada ano) na bacia ou no seu entorno com séries perfazendo 90% ou mais de disponibilidade dos dados diários. A partir dos dados disponíveis e sua qualidade foi proposto que o estudo hidrológico consista na análise de dados pluviométricos entre os períodos de janeiro de 1945 e março de 2015, perfazendo 70 anos e 2 meses.

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO JÁ FOI APRESENTADA EM: 153

Séries Fluviométricas
Algumas estações são de operação convencional com dado de periodicidade diária e outras são telemétricas com disponibilidade de múltiplos dados diários.
Apenas 2 estações possuem dados de vazão diária Canoas e Passo de Canoas.
Séries Climatológicas
As variáveis climáticas utilizadas no estudo com as respectivas informações, foram:
Precipitação; Umidade Relativa do Ar; Pressão Atmosférica; Insolação; Nebulosidade; Evaporação; Balanço Hídrico das Estações Pluviométricas e Fluviométricas; Evapotranspiração Real e Potencial:
Os dados de evapotranspiração Real e Potencial foram obtidos por meio do produto MOD16, oriundo da missão MODIS. Os dados do satélite MODIS captam duas imagens diárias da terra em 36 bandas.

8.5 Uso da água

A presente seção visou caracterizar os usos de água no Gravataí, sua variação sazonal e distribuição espacial e demandas hídricas. A partir destas informações e, na sequência, com a obtenção dos resultados do modelo hidrológico foi avaliada a garantia de atendimento para a situação atual da bacia. Foi avaliado os usos e conflitos referentes a Outorgas, Irrigação, Abastecimento Público, Criação Animal, Usos Industriais e Vazão de Retorno.

8.6 Discretização da Bacia do Gravataí e Ajuste do Modelo Hidrológico

A divisão das sub-bacias para a construção do modelo hidrológico obedeceu aos seguintes critérios:
Divisão da caracterização Baixa, Médio, Alto Gravataí;Áreas relativamente homogêneas quanto ao uso do solo e declividade;A necessidade de maior detalhamento na análise das áreas urbanizadas, principalmente o Baixo Gravataí;Seleção de pontos de controle importantes para a calibração do modelo tais como as Estações Fluviométricas existentes;
A partir destes conceitos foram criadas 64 sub-bacias dentro do modelo hidrológico, assim subdivididas:
13 sub-bacias no Alto Gravataí; 20 sub-bacias no Médio Gravataí; 31 sub-bacias no Baixo Gravataí.
O método de denominação das sub-bacias consideradas no modelo indica a localização desta no conceito de Alto, Médio ou Baixo Gravataí. Como por exemplo:

MAG01 – sub-bacia 1 pertencente ao Alto Gravataí;
MMG18 – sub-bacia 18 pertencente ao Médio Gravataí;
MBG10 – sub-bacia 10 pertencente ao Baixo Gravataí.

Baseado nisto foram executados:
Calibração do Modelo
Calibração e Validação do Modelo para os eventos de Estiagem;
Calibração e Validação do Modelo para os Eventos de Cheia.
Precipitações Extremas
As precipitações extremas foram determinadas a partir de relações intensidade-duração-frequência (curvas IDF) das precipitações sobre a bacia contribuinte.
A equação IDF apresenta a seguinte formatação:

$$I = \frac{a * Tr^b}{(t + c)^d}$$

Onde:
I = intensidade de chuva, em mm/h; **Tr** = tempo de retorno (anos); **t** = duração (minutos);
a, b, c, d = coeficientes da equação.

Quadro 11 - Vazões para os Tempos de Retorno no Rio Gravataí

TR	Vazões x TR (m³/s)
5	875
10	937
25	1.026
50	1.100
100	1.175

Registro de
Nº 87290
Atestado Técnico

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 153

Quadro 12 - Vazões para os tempos de Retorno nos Principiais Tributários

Vazões x TR (m³/s)					
TR	TRIBUTÁRIOS				
	Arroio Barnabé	Arroio Barnabezinho	Arroio Demétrio	Arroio Passo Grande	Arroio Brigadeiro
5	74	48	79	23	45
10	81	52	82	25	51
25	92	58	87	28	60
50	101	72	91	30	67
100	112	82	95	33	75

Disponibilidade Hídrica

Para caracterizar as condições de garantia de água no manancial foi utilizado o instrumento de vazão de referência. As vazões mínimas aplicadas como vazões de referência são valores de elevada permanência no tempo, calculadas através de forma estatística a partir de séries de dados observados ou simulados. Os critérios para determinação de vazões mínimas mais utilizados foram as vazões Q85, Q90 e Q95 que representam, respectivamente, as vazões que são superadas 90% ou 95% do tempo em certo trecho do manancial.

9 SIMULAÇÃO HIDRÁULICA E MAPAS DE INUNDAÇÃO

9.1 Modelo Hidrodinâmico: Base Teórica

Os eventos de cheias foram utilizados os componentes de modelagem em regime não permanente. O software utilizado para a modelagem hidrodinâmica das cheias foi o HEC-RAS (HydrologicEngineering Center River Analysis System) elaborado pela USACE (US ArmyCorpsofEngineering). A versão utilizada do software foi a 5.0.3. Este programa permitiu o cálculo da hidráulica em regime permanente em 1D ou regime não permanente em 1D e 2D. O sistema é composto de uma interface de usuário, componentes de análise hidráulica, componentes de armazenamento e gerenciamento de dados, visualização, mapeamento e elaboração de relatório de resultados.

Características do Modelo

O procedimento computacional básico para solução das variáveis hidráulicas é a solução de equações de energia, neste caso a equação de Saint Venant (em sua forma unidimensional ou bidimensional).

Base teórica do modelo HEC-RAS 1D (regime não permanente)

As leis fundamentais que regem o escoamento em um curso d'água são (1) conservação de massa (2) conservação de quantidade momento. Estas leis são expressas matematicamente na forma de equações diferenciais parciais e são, por simplicidade, referidas como equação da continuidade e de momento

Base teórica do modelo HEC-RAS 2D (regime não permanente)

As equações de Navier-Stokes são equações diferenciais que descrevem a dinâmica de fluidos em 3 dimensões. Tais equações permitem determinar os campos de velocidade e de pressão num escoamento. Outras suposições utilizadas na modelagem são escoamento incompressível, densidade uniforme e pressões hidrostáticas assim como efeitos simplificados da turbulência no tempo. A equação de momento de Navier-Stokes se torna a forma bidimensional da aproximação de onda difusa. Combinando esta equação com a de conservação de massa obtém-se um modelo de uma única equação, o a aproximação de Onda Difusa para Águas Rasas.

9.2 Elaboração dos Mapas de Inundação

As bases principais de dados para construção do modelo hidrodinâmico são:

Levantamentos Aerofotogramétricos, Topográficos, Topobatimétricos e Cadastrais realizados especificamente para este trabalho e consolidados conforme apresentado nos Relatórios de Levantamentos de Campo; Levantamentos topográficos existentes: Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul (1:50.000) e Bases Topográficas Municipais;Levantamentos de satélite: SRTM (Shuttle Radar TopographyMission);A simulação hidrológica assim como a simulação hidrodinâmica foi realizada considerando a apresentando da situação atual e estudos de alternativas e cenários futuros.

9.3 Construção do Modelo

Processamento dos Dados Espaciais e da Superfície Hidráulica

A criação do modelo de terreno é um passo de pós-processamento dos dados topográficos levantados e é importante para se utilizar da melhor forma possível dos levantamentos realizados.

Os dados planialtimétricos utilizados foram obtidos a partir dos seguintes levantamentos:

- Levantamento aerofotogramétrico;
- Levantamento de seções topobatimétricas;
- Levantamentos topográficos complementares.

Registro de
Nº 87291
Atestado Técnico

000425

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA NO 153 RIO GRANDE DO SUL

A partir destes levantamentos foi construída uma superfície TIN (*triangulated irregular network*), isto é, uma estrutura de dados de superfície constituída de nós distribuídos de forma irregular e pontos tridimensionais arranjados como uma rede de triângulos não sobrepostos. O método de construção dos triângulos de uma TIN será a Triangulação de Delaunay. Após a construção do modelo de terreno e conversão para um formato de malha estruturada o mesmo foi carregado para o HEC-RAS Mapper para o pré-processamento de geometrias e assim, permitir sua utilização na modelagem.

Construção da Malha Computacional

A malha computacional representa o detalhamento espacial para o cálculo das equações hidrodinâmicas do modelo. A malha computacional é constituída de células que apresentam dimensão física real e onde o escoamento é considerado uniforme.

Condições Iniciais e de Contorno

As condições de montante foram estabelecidas das seguintes formas:

- Hidrograma de entrada;
- Cotagrama de entrada;
- Cota x vazão de entrada.

Calibração

A calibração da relação cota x vazão foi realizada em todos os pontos onde existiam informações suficientes para tal. Os valores de curvas de "cota x vazão" ajustadas são válidos mas analisou-se a magnitude da dispersão do ajuste sobre os dados medidos.

Os resultados obtidos nas simulações foram apresentados, conforme abaixo:

Quadro 13 - Mapas de Inundação em escala 1:2000

Locais	Tempo de Retorno (anos)
Rio Gravataí	5, 10, 25, 50 e 100
Arroio Barnabé	5, 10, 25, 50 e 100
Arroio Barnabezinho	5, 10, 25, 50 e 100
Arroio Brigadeiro	5, 10, 25, 50 e 100
Arroio Demétrio	5, 10, 25, 50 e 100
Arroio Passo Grande	5, 10, 25, 50 e 100

10 PROJETOS DOS CENÁRIOS DE INTERVENÇÕES

10.1 Horizonte De Planejamento

As alternativas de projetos compõem cenários num horizonte de planejamento de 30 anos. Em cada um dos **Cenário 0**, **1** e **2** apresentados, foi projetado o crescimentotendencial urbano futuro, considerando a expansão territorial na bacia dentro do horizonte de planejamento e, implementadas as respectivas intervenções para a análise dos benefícios e posterior análise de viabilidade. Tal fenômeno, além de alterar o comportamento hidrológico da bacia, aumentando a magnitude dos eventos de cheia, também implica em um aumento da população exposta às cheias caso não se tome nenhuma providência para a mitigação dos impactos. Com base no diagnóstico foram identificados os locais onde os impactos devido à inundação necessitam de intervenção estrutural na bacia, complementado pelas medidas não-estruturais. Para cada um dos locais identificados na bacia como crítico, segundo o diagnóstico, foram realizados estudos de alternativa de medidas para buscar soluções estruturais e/ou não-estruturais com a respectiva avaliação econômica e social dos custos e benefícios das intervenções. A concepção dos cenários consistiu nas seguintes atividades:

Desenvolvimento do conjunto de premissas e diretrizes que delinearam as ações sobre os problemas de inundações urbanas e ribeirinhas, de estiagens e de controle de erosão; Detalhamento dos projetos de engenharia das medidas estruturais;Avaliação da interação entre as medidas estruturais e não-estruturais;

Estimativa de custos de implantação e operação de cada medida (estrutural e não-estrutural);Apresentação das justificativas econômicas, sociais e ambientais da estratégia de controle das inundações, estiagens e erosão. Na proposta de ações não-estruturais, foram desenvolvidos:

Zoneamento de inundação: definição da faixa de passagem de inundação e das demais faixas; Proposta de regulamentação do espaço de risco;Sistema de Alerta: definição dos condicionantes de previsão para cada área urbana; estrutura de um sistema de alerta estadual ou federal; monitoramento de dados; modelos de previsão.Para gestão das inundações devido à drenagem urbana, o estudo apresentou os critérios para serem internalizados nas cidades para mitigar o avanço do aumento das inundações devido à drenagem urbana, por meio de:

Regulação para controlar o aumento das vazões devido à urbanização; Incorporação no Plano Diretor Urbano das cidades o zoneamento das inundações, apresentando um plano de ação para induzir as

000496

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA FOLHA 153

cidades a esta implementação.Um dos cenários avaliou os custos e benefícios de não se tomar qualquer ação no horizonte de planejamento definido (**C0**). No segundo cenário, se avaliou o uso de ações mais voltadas para medidas não-estruturais, incluindo o reassentamento/desapropriação de populações em risco, revitalização das áreas de risco através da implantação de parques e sistemas de alerta/plano de contingência (**C1**). O terceiro, avaliou o uso de alternativas de projeto com um conjunto de medidas, em parte estruturais, com projetos de obras de diques, com as necessárias estações de bombeamento, controle de erosão, estabilização de margens, reassentamento, entre outros, e em parte não-estruturais, com soluções de zoneamento, sistema de alerta/plano de contingência, proposição de regulações, entre outros (**C2**).

No caso do Banhado Grande e da Lagoa das Anastácias, foram testadas alternativas de barragens (degraus, dissipadores de energia, etc.) para fins de regularização de vazão e controle de erosão e cheias. As alternativas procuraram manter a área o mais próximo das suas condições naturais, evitando obras estruturais tradicionais. Foram propostas e avaliadas técnicas de renaturalização do curso principal do rio Gravataí, principalmente nos trechos canalizados pelo DNOS ou particulares, entre o banhado Grande e a foz.

Um dos cenários avaliou os custos e benefícios de não se tomar qualquer ação no horizonte de planejamento definido (C0). No segundo cenário, se avaliou o uso de ações mais voltadas para medidas não-estruturais, incluindo o reassentamento/desapropriação de populações em risco, revitalização das áreas de risco através da implantação de parques e sistemas de alerta/plano de contingência (C1).

O terceiro, avaliou o uso de alternativas de projeto com um conjunto de medidas, em parte estruturais, com projetos de obras de diques, controle de erosão, estabilização de margens, reassentamento, entre outros, e em parte não-estruturais, com soluções de zoneamento, sistema de alerta/plano de contingência, proposição de regulações, entre outros (C2). Os cenários são compostos pelas seguintes atividades

10.2 Cenários

Os cenários foram compostos pelas seguintes atividades:

Cenário 0 – Convívio com as Inundações e Estiagens:

Projeção dos prejuízos para o cenário futuro tendencial de crescimento urbano considerando a expansão territorial na bacia, sem nenhuma intervenção proposta. A análise de estiagens no Cenário 0 analisou a partir da projeção das demandas futuras, o déficit hídrico sob a ótica do abastecimento público e das demandas para irrigação na bacia. No Cenário 0 foi feita a análise do déficit hídrico sem obras e utilizando como vazão máxima outorgável 50% da Q90%. Em consequência, fez-se necessário avaliar os impactos causados pelas atividades agrícolas na bacia.

Cenário 1 – Implementação de Alternativas estruturais e não-estruturais:

Proposição de zoneamento das inundações, apresentando um plano de ação para induzir aos municípios a incorporação do mesmo nos seus respectivos Planos Diretores Urbanos.Avaliação dos critérios de perigo às populações que ocupam a Planície de Inundação, uma vez atendidos os critérios hidráulicos de ocupação e definida a Zona de Passagem de Cheias; feita a análise, foram devidamente incorporados a proposição de zoneamento de inundação

.No Cenário C1 foi proposto referente à Política de Gestão de Recursos Hídricos uma análise de sensibilidade variando o percentual outorgável e a vazão de referência com a implantação das obras nas regiões do Banhado Grande.Proposição de alternativas para **minimização dos efeitos de cheias** na Bacia do Rio Gravataí, contemplando a possibilidade de utilização de medidas não-estruturais;Proposição de alternativas para **minimização dos efeitos de estiagens** na Bacia do Rio Gravataí, visando aumento da disponibilidade hídrica para abastecimento humano;Proposição de medidas de **recuperação ambiental e controle de erosão do sistema hídrico**, com destaque para a lagoa da Anastácia, o Banhado Grande e as obras de canalização particulares e do DNOS.

Destaca-se que o **Cenário 1** prioriza a implementação de alternativas preferencialmente não-estruturais, o que não implica que não haja intervenções estruturais.Nas áreas urbanas, o Cenário C1 busca propor soluções que incluem a desapropriação de populações em risco a partir do **Zoneamento de Áreas Inundáveis**, propostas para melhoria do **Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta dos desastres naturais**, elementos para a minimização dos impactos sociais causados pelas cheias e uma proposta de inclusão de um **Sistema de Cobertura de Inundações**.

Cenário 2 - Implementação de Alternativas estruturais e não-estruturais:

Desenvolvimento da concepção das alternativas técnicas de intervenção estruturais e não estruturais na Bacia para a mitigação dos efeitos de cheias do Rio Gravataí; Realização da análise do uso múltiplo das obras planejadas;Estimativa dos custos de implantação das intervenções propostas para servir de subsídio à análise de viabilidade quando serão comparados os custos aos danos evitados.

Registro de Nº 87293 Atestado Técnico

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ DISPONÍVEL EM: 153

Todas as medidas levantadas foram caracterizadas em nível de Projeto Básico Conceitual, que permitiram a compreensão das principais estruturas e o orçamento individualizado de serviço para cada cenário de intervenção. O nível de detalhamento das intervenções se deu da seguinte forma:
Planta geral das bacias com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais características (arranjos); Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior; Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento, a serem definidas no Plano de Trabalho;
Plantas e cortes dos projetos geométrico, de terraplanagem e de drenagem, acompanhadas de especificações e quantitativos; Memorial geológico e geotécnico, elaborado a partir de dados secundários e de observações de campo, com a predefinição das fundações, taludes, obras de contenção e demais obras geotécnicas; Especificações de métodos construtivos, materiais e serviços que impactem sensivelmente na viabilidade técnica e econômica na comparação de alternativas;
No Cenário C2 foi proposto referente à Política de Gestão de Recursos Hídricos uma análise de sensibilidade variando o percentual outorgável e a vazão de referência com a implantação das obras nas regiões do Banhado Grande.Proposição de alternativas para **minimização dos efeitos de estiagens** na Bacia do Rio Gravataí, visando aumento da disponibilidade hídrica para abastecimento humano; Avaliação de medidas de **recuperação ambiental do sistema hídrico**, com destaque para a lagoa da Anastácia, o Banhado Grande e as obras de canalização particulares e do DNOS.
Destaca-se que o **Cenário 2** prioriza a implementação de alternativas preferencialmente estruturais, o que não implica que não haja intervenções não-estruturais.
Nas áreas urbanas, o **Cenário 2** propõe soluções que incluem a implementação de sistema de proteção compostos por diques em terra combinados a sistemas de bombeamento.

10.3 Compilação de dados do Cenário 0

Não está previsto nenhum tipo de medida, tanto estruturais como não estruturais.

*Quadro 14 - Área Edificada atingida pela Situação Atual com TR 100 - **Cenário 0***

Total por município		
Município	Soma de Área (m²)	Soma de Edificações
Alvorada	26.936	71
Cachoeirinha	348.684	2.908
Gravataí	158.055	1.210
Porto Alegre	836.898	4.890
Total Geral	1.370.573	9.079

O prejuízo total para a Bacia do Rio Gravataí para o Cenário Zero com crescimento de 30 anos será de **R$ 3,06 bilhões a uma taxa de desconto de 12% a.a., ou R$ 5,59bilhões a uma taxa de 6% a.a.**.
Quantificação de Edificações Atingidas. Para a quantificação do número de edificações atingidas nos diversos Tempos de Recorrência, foram utilizadas as imagens aerofotogramétricas obtidas. Após, com a demarcação de todas as edificações em formato *EsriShapefile* (.shp), procedeu-se à verificação das unidades atingidas conforme o Tempo de Recorrência e a lâmina d'água correspondente, com o auxílio do software de geoprocessamento *Maptitude*, da desenvolvedora *Caliper*.

10.4 Compilação de dados do Cenário 1

Prevê a desapropriação de populações em risco através do zoneamento das áreas inundáveis.
Prevê a utilização de medidas estruturais, na região composta pelo Banhado Grande e pelas obras de canalização do DNOS, buscando recuperação de funções ambientais do sistema hídrico e controle de erosão;
Prevê para a minimização dos efeitos de estiagens na Bacia do Rio Gravataí, visando aumento da disponibilidade hídrica para abastecimento humano, propostas de gestão, visando garantir o limite de outorga, sendo realizada análise de sensibilidade da variação da vazão máxima outorgável entre 40% e 70% e da vazão de referência Q90% e Q85% para cada trecho.
Prevê o monitoramento, previsão e alerta de desastres naturais para a minimização dos impactos sociais causados pelas cheias.Prevê a implementação de sistemas de seguro de cobertura de inundações.

Registro de
Nº 87294
Atestado Técnico

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 153

Quadro 15 - Quantitativos de zoneamento de área inundáveis

Município	Áreas a Desapropriar - Zona de Passagem de Cheias		Convivência com Cheias - Zona com Restrição de Ocupação		Total	
	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações	Área (m²)	Número de Edificações
MANCHA DO RIO GRAVATAÍ						
Alvorada	19.729	37	2.869	20	**22.598**	**57**
Cachoeirinha	105.205	1.013	278.696	2.183	**383.901**	**3.196**
Canoas	0	0	159.964	6	**159.964**	**6**
Gravataí	40.418	396	139.395	1.011	**179.813**	**1.407**
Porto Alegre	191.720	1.205	1.377.246	5.562	**1.568.966**	**6.767**
Total - Rio Gravataí	**357.072**	**2.651**	**1.958.170**	**8.782**	**2.315.242**	**11.433**

10.5 Intervenções previstas no Cenário 2

A seguir as propostas intervenções estruturais na bacia em diferentes locais. Prevê a implementação de diques de proteção contra cheias nas regiões mais expostas ao risco, e onde constatada a viabilidade técnica.Prevê a desapropriação de populações em risco através do zoneamento das áreas inundáveis.Prevê a utilização de medidas estruturais, na região composta pelo Banhado Grande e pelas obras de canalização do DNOS, buscando recuperação de funções ambientais do sistema hídrico e controle de erosão;Prevê para a minimização dos efeitos de estiagens na Bacia do Rio Gravataí, visando aumento da disponibilidade hídrica para abastecimento humano, propostas de gestão, visando garantir o limite de outorga, sendo realizada análise de sensibilidade da variação da vazão máxima outorgável entre 40 e 70% e da vazão de referência $Q_{90\%}$ e $Q_{85\%}$ para cada trecho. Prevê o monitoramento, previsão e alerta de desastres naturais para a minimização dos impactos sociais causados pelas cheias.Prevê a implementação de sistemas de seguro de cobertura de inundações. Quando da inclusão de medidas estruturais, as mesmas são propostas numa visão integrada da bacia hidrográfica. Busca-se evitar a transferência de impactos para jusante ou montante. No **Cenário 2**, no que tange a mitigação dos impactos das cheias, onde não é possível a implantação de intervenções estruturais, se manteve a opção pela desapropriação de populações em risco, combinada às propostas para melhoria do Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta dos desastres naturais e uso de sistemas de seguro de cobertura de inundações.

- **Elevação de Dique de Proteção existente em Porto Alegre - Vila Dique**

Quadro 16 - Obras da elevação do dique de proteção do Aeroporto - Vila Dique

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Extensão da elevação	3.283	m
2	Material importado de jazida	76.473,30	m³
3	Enleivamento / Hidrossemeadura	75.843,57	m²

- **Dique de Proteção Porto Alegre - Sarandi Oeste**

Quadro 17 - Obras do dique proposto a oeste no Bairro Sarandi em Porto Alegre

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Extensão do Dique	5.172	m
2	Material importado de jazida	325.500	m³
3	Cut-off	15.400	m³
4	Enleivamento / Hidrossemeadura	118.000	m²
5	Casa de Bombas EB 4+1R (161 CV)	5 x 161	CV

- **Dique de Proteção Porto Alegre - Sarandi Leste**

Quadro 18 - Quantitativos das obras do dique proposto no Bairro Sarandi em Porto Alegre

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Extensão do Dique	3.400	m
2	Material importado de jazida	194.200	m³
3	Cut-off	10.400	m³
4	Enleivamento / Hidrossemeadura	81.560	m²
5	Casa de Bombas EB 2+2R (duas de 300 e duas de 250 CV)	2 x 250 / 2 x 300	CV

Registro de Atestado Técnico Nº 87295

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA FLS. 153

- **Dique de Proteção Cachoeirinha**

Quadro 19 - Quantitativos das obras do dique de proteção em Cachoeirinha

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Extensão do Dique	3.543	m
2	Material importado de jazida	89.925	m³
3	Cut-off	10.566	m³
4	Enleivamento / Hidrossemeadura	55.272	m²
5	Casa de Bombas EB 4+1R (116 CV)	5 x 116	CV

- **Dique de Proteção Gravataí - Bairro Caça e Pesca**

Quadro 20 - Quantitativos das obras do dique de proteção no Bairro Caça e Pesca em Gravataí.

Item	Descrição	Quant.	Unidade
1	Extensão do Dique	3.280	m
2	Material importado de jazida	71.215	m³
3	Cut-off	9.780	m³
4	Enleivamento / Hidrossemeadura	46.500	m²
5	Casa de Bombas EB 2+1R (88 CV)	3 x 88	CV

- **Recuperação Ambiental de Regiões Degradadas - Banhado Grande - Alternativa Única**

Quadro 21 - Quantitativos dos barramentos galgáveis em gabiões.

Item	Itens de custo	Unidade	Quantidade
1	Extensão dos pequenos barramentos	m	25.135
2	Gabiões tipo caixa (0,50 m x 1,00 m x 1,50m)	m³	5.152,00
3	Colchão Reno dimensões (0,23 m x 2,00 m x 3,00 m)	m²	1.724,00
4	Rachão para preenchimento manual dos gabiões e colchão reno	m³	5.549,00
5	Tubo de Concreto Armado p/Águas Pluviais Classe 300 PA4	m	300,00
6	Boca Normal - Bueiro Simples Tubular de Concreto	un	34
7	Manta geotextil tipo bidim OP-40 ou similar	m²	2.000,00
8	Supressão vegetal, destocamento, remoção camada vegetal até 0,30m de profundidade	m²	6.800,00
9	Escavação em material de 1ª. Categoria	m³	3.597,00
10	Aterro em rachão com 0,50m de espessura executado com escavadeira hidráulica para regularização das fundações	m³	930,00
11	Aterro com solo local lançado e espalhado com escavadeira hidráulica	m³	8.447,00

11 ANÁLISE DE VIABILIDADE

Com base nos projetos, orçamentos, levantamentos de campo e interferências (reassentamentos, infraestrutura atingida pelos projetos, etc.) foram realizadas as análises de viabilidade das alternativas.

O estudo de viabilidade considerarou as componentes ambientais, social, técnica e econômica das obras e das medidas não estruturais de forma integrada, possibilitando a seleção do melhor conjunto de intervenções através de avaliação multicriterio. Devem ser considerados os pontos de vista das comunidades afetadas, da sociedade e dos entes públicos envolvidos nos projetos.

A componente econômica foi expressa em pecúnia. Foram levados em conta os custos de implantação e manutenção do sistema, bem como as possíveis externalidades positivas e negativas. As demais componentes (sociais, técnicas, ambientais) tiveram indicadores que permitiram a comparação de alternativas, também considerando os cenários futuros de desenvolvimento urbano.

A comparação das diferentes alternativas foi feita através do cálculo do fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, não considerando os custos de depreciação e inflação, à taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto. As alternativas de solução propostas corresponderam àquelas, cujo conjunto de fatores e aspectos sociais, técnicos, ambientais, econômicos, fosse o mais recomendável.

Registro de Nº 87296 Atestado Técnico

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA FLS. 153

12 CONSOLIDAÇÃO DO CONJUNTO DE INTERVENÇÕES

Com base nos estudos de viabilidade e nas impressões da comunidade buscadas por meio das ações de participação pública, foi selecionado o conjunto de medidas estruturais e não-estruturais a serem implantadas. Foi indicada a ordem de prioridade das intervenções da alternativa recomendável a ser seguida quando do desenvolvimento do projeto, considerando custo-benefício e viabilidade financeira. Tais medidas foram detalhadas conforme os seguintes elementos:

Planta geral das bacias com a localização das obras propostas por etapas e com a indicação de suas principais características (arranjos);Plantas de implantação das obras em escala 1:500 ou maior;Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento;Plantas e cortes dos projetos arquitetônicos, de paisagismo, geométrico, de terraplanagem e de drenagem, acompanhadas de especificações e quantitativos;Diagramas unifilares de instalações elétricas;Plantas e detalhes de equipamentos hidromecânicos (como bombas e válvulas) e de estruturas hidráulicas complementares (como vertedores, canais de derivações, extravasores, comportas, etc.), em nível suficiente para a definição de quantidades para o orçamento;Especificações dos equipamentos hidromecânicos e eletromecânicos;Memorial geológico e geotécnico, elaborado a partir de dados secundários e de observações de campo, com a predefinição das fundações, taludes, obras de contenção e demais obras geotécnicas;Especificações de métodos construtivos;Memorial de cálculos de pré-dimensionamento de fundações e de estruturas, em nível suficiente para a definição de quantidades para o orçamento;Estimativa de custos e memoriais de cálculos de orçamentos, incluindo critérios para a estimativa de quantidades de materiais e serviços;Memoriais de cálculo de custos de operação e manutenção;

As medidas não-estruturais para controle de inundações ribeirinhas contemplaram:

- Zoneamento de inundações

mapas em escala 1.2.000 com o inventário de danos potenciais, associando custos de perdas e indenizações a cada feição (censo); mapas em escala 1:2.000 com as zonas de inundação calculadas para os tempos de retorno definidos; mapa em escala 1:2.000 com as faixas de risco de inundação (vulnerabilidade x dano potencial) sobre as ortofotos; mapa índice em escala 1:50.000;

- Sistema de monitoramento, previsão e alerta

diagrama do sistema de monitoramento, previsão e alerta, identificando e descrevendo cada componente; memorial descritivo com o funcionamento do sistema;especificação dos equipamentos, softwares e bases de dados necessários para implantação e operação do sistema, para fins de quantificação e orçamentação;referencial teórico do sistema de previsão, incluindo a qualidade dos dados climatológicos e hidrológicos disponíveis os resultados esperados e a potencialidade das ferramentas de simulação hidrológica dependendo da escala espacial do problema;fornecimento de "vendorlist", com os contatos de fornecedores dos equipamentos e softwares necessários;fluxograma do processo de alerta para subsidiar a elaboração de planos de contingência em cada zona de risco mapeada;estimativa de custos de implantação e operação (discriminando valores unitários dos serviços em cada etapa), cronograma, especificações e termos de referência para contratação dos serviços de monitoramento, previsão e alerta.

Na questão ambiental, foi apresentado memorial para cada problema identificado, contemplando:

Medidas de recuperação e conservação ambiental do sistema hídrico; Planta de localização das medidas propostas; Plantas de implantação das intervenções em escala 1:500 ou maior; Cortes e detalhes em escalas compatíveis com a precisão do orçamento, a serem definidas no Plano de Trabalho;Justificativas para as medidas propostas;Especificação de materiais e métodos;Estimativa de custos e memoriais de cálculos de orçamentos, incluindo critérios para a estimativa de quantidades de materiais e serviços;Termos de referência para a continuidade dos projetos e estudos ambientais.

13 MODELAGEM DO ARRANJO INSTITUCIONAL

Este item trata do arranjo institucional, dos mecanismos administrativos e das normas legais para a gestão do sistema de drenagem e do risco de inundações. Com base no diagnóstico realizado e com as medidas propostas no estudo de alternativas, foram identificados os problemas institucionais e legais em relação à gestão dos sistemas de águas pluviais e prevenção de inundações urbanas e ribeirinhas e propostas as soluções. Nesta etapa do estudo concebeu-se:

Um setor administrativo de gestão que organiza o funcionamento dos serviços tanto pelas instituições públicas como pelas privadas; Um programa de capacitação do setor de gestão de drenagem urbana nos municípios; uma estrutura de aparato legal, envolvendo leis municipais, decretos ou resoluções que visem definir os serviços de drenagem e a sua gestão, estabelecendo os mecanismos de controle social e econômico;Programas e projetos de longo prazo para melhoria da gestão e dos serviços nos municípios e regiões administrativas; Processos de participação pública na gestão dos serviços e na fiscalização de resultados; Um modelo de parceria ou arranjo institucional para a implementação e

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 153
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

manutenção das obras e planos de prevenção de inundações ribeirinhas, prevendo de que forma as obras financiadas pelo governo federal deverão ser geridas pelos entes locais; Mecanismos legais e administrativos que permitam a recuperação de custos das medidas implantadas para a prevenção de inundações por parte do poder público e de parcerias público-privadas.

O produto desta fase apresentou:

Uma análise de alternativas de gestão dos serviços no nível municipal, propondo: (a) integrar as atribuições em entidades públicas existente; (b) alternativa de prestador de serviço independente para municípios consorciados; (c) terceirização dos serviços com gestão dentro das secretarias; ou (d) outras alternativas de arranjo institucional; Um modelo de gestão da infraestrutura do governo do Estado do Rio Grande do Sul objeto deste TR e com a Metroplan inserida no processo de gestão. Para tal, foram analisados os cenários de gestão compartilhada município/estado e como será realizado, em nível operacional, a gestão das obras que serão de propriedade do Estado após sua conclusão, elaborando documentos de referência que venham a ser definidos, como termos de cooperação, outorga ou cedência de usos, entre outros;

Também foi apresentada a caracterização dos serviços a serem prestados e a estimativa dos seus custos, bem como os estudos econômicos de recuperação de custo das obras e dos serviços de drenagem urbana. As alternativas de cobrança foram: (a) pela contribuição direta pelos serviços por parte dos proprietários; (b) como base nos impostos arrecadados pela Prefeitura ou (c) outras alternativas identificadas, tais como: Minuta de regulação para recuperação de custo para drenagem urbana nos municípios e justificativa;Desenvolvimento de mecanismos legais e de gestão para controle da expansão da urbanização sobre o a rede de drenagem pública;Minuta de regulação para controle da vazão de novos empreendimentos e justificativa técnica; Plano de capacitação para funcionários da entidade que desenvolverá os serviços e para a fiscalização dos mesmos nas Prefeituras das cidades envolvidas; Estratégia de integração para os serviços de saneamento visando mitigar a interligação dos problemas relacionados com o desenvolvimento urbano, esgotamento sanitário (conexão entre redes e falta de coleta e tratamento de efluentes), resíduos sólidos (produção de material sólido e redução da capacidade da drenagem) e conservação ambiental.

14 PLANO DE AÇÕES

O Plano de Ação detalhou as atividades necessárias para implementação das medidas previstas neste estudo ao longo do tempo. Para as medidas não-estruturais, foram definidos:

Fases para implantação da entidade de gestão de drenagem urbana e gestão de inundação ribeirinha; Encaminhamento do projeto de lei ou decreto previstos e para revisão dos Planos de Drenagem e Planos Diretores dos Municípios; Demandas por treinamento das equipes; Cronograma e fontes de financiamento para implementação dos programas de engenharia, sociais e ambientais de longo prazo.

Para as medidas estruturais foram definidos:

Datas de licitação e contratação das obras e serviços;Sequenciamento de obras e serviços;Fontes de financiamento das obras e serviços;Equipe mínima para fiscalização da implantação das obras e para manutenção dos serviços do prestador de serviço.

15 EQUIPE TÉCNICA

Os serviços foram executados de acordo com o preceituado no Termo de Referência com uma equipe integrada pelos seguintes profissionais:

EMPRESA MJ

Quadro 22 - Equipe técnica MJ Engenharia

Profissional	Formação	Função	CREA
Orgel de Oliveira Carvalho Filho	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 087284
Ricardo de Magalhães Santiago	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 073654
Lúcia de Brito Pastro,	Administradora	Equipe Técnica	CRA 50753
Daniele Pederzolli Horta Carvalho	Comunicação	Equipe Técnica	
Clóvis Souza	Economista	Viabilidade Tecnica	
Carla Melo	Geógrafa	Geoprocessamento, Diagnóstico e Base de Dados	

Registro de Atestado Técnico Nº 87298

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 153

Elizeu Benetti	Engenheiro Civil	Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas/ memorial descritivo	
Alexandre Mees	Msc. Engenheiro Civil	estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas	RS 139861

EMPRESA ENCOP

Quadro 23 - Equipe técnica Encop Engenharia

Profissional	Formação	Função	CREA
Luciano Bezerra da Silva	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RS 55454
Fancler Thiago Araldi	Eng. Civil/Eng. Químico	Coordenação Geral	RS 167474
José Carlos Leite Diehl	Engenheiro Civil	Levantamentos topobatimétricos/ estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ apresentações públicas/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas/ Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas / memorial descritivo	RS 04857
Carlos Wagner Meirelles	Engenheiro Mecânico	Projeto Hidromecânico	RS 6570
Lucas Rangel	Engenheiro Civil	Estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/ balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas	RS 214787
Claudio Ruschell	Msc. Engenheiro Civil	Geoprocessamento,Diagnóstico e Base de Dados	RS 65751
Júlia Ribes Fagundes	Geógrafa	Geoprocessamento,Diagnóstico e Base de Dados	
Osmar Wohl Coelho	Geólogo	Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas/ estudos geológicos	
Marcel Herlinger	Técnico em estradas	Elaboração de peças gráficas/ quantitativos	
Karina Kuhn Gonçalves	Bióloga	Recuperação Ambiental e Controle de erosão	CRBIO 25.352-3

EMPRESA COHIDRO

Quadro 24 - Equipe técnica Cohidro Consultoria,Estudos e Projetos

Profissional	Formação	Função	CREA
Wellington Coimbra Lou	Engenheiro Civil	Coordenação Geral	RJ 22414
José Augusto Jordão Castro	Engenheiro Civil	Engenheiro Civil	RJ36518
Luiz Borges Costa	Engenheiro Civil	Levantamentos topobatimétricos/ estudos hidrológicos/ modelagem hidrológica/ simulações hidráulicas/ concepção de alternativas estruturais e não-estruturais/ diretrizes de zoneamento de planície de inundação/ apresentações públicas/ análise multicritério/ especificações técnicas/ fluxos de caixa/ estudo de outorgas/balanço hídrico/ recuperação ambiental/ estudo de uso do solo/ demandas hídricas/ Concepção geotécnica e construtiva das alternativas/ especificações técnicas / memorial descritivo	RJ 28001

Registro de Nº 87299 Atestado Técnico

A CÓPIA AUTÊNTICA DESTE DOCUMENTO FOI EXTRAÍDA
RIO GRANDE DO SUL
153

Todas as atividades foram executadas em conjunto pelas empresas que constituem o CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO GRAVATAÍ.Os serviços contratados foram prestados dentro das Normas Específicas, Legislação Federal, Estadual e Municipal vigentes e dos Termos Contratuais firmados com a METROPLAN, não havendo nada que desabone os serviços prestados pelo CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO GRAVATAÍ.

Porto Alegre,17 de dezembro de 2018.

PEDRO BISCH NETO
Diretor Superintendente
CPF nº 176.117.840-72 - ID: 1601334
Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN)

Registro de
Nº 87300
Atestado Técnico

Pedro Bisch Neto
Diretor Superintendente
METROPLAN

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733851

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **LUCIANO BEZERRA DA SILVA** referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional LUCIANO BEZERRA DA SILVA
Registro: RS055454 RNP: 2202539492
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

1 / 5 ----------

Número de ART: 8737739 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 09/09/2016 Baixada em: 07/07/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.161.554,33 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA DO RIO GRAVATAÍ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: GRAVATAÍ UF: RS CEP: 0

Data de Início: 16/06/2015 Conclusão efetiva: 07/07/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS E PROJETOS P/ MINIMIZAÇÃO DO EFEITO		
1 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	DE CHEIAS E ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ		
2 - LEVANTAMENTO	AEROFOTOGRAMETRIA		
3 - LEVANTAMENTO	BATIMETRIA EM RIOS E CANAIS		
4 - ESTUDO	RIOS E CANAIS - PROPAGAÇÃO DE CHEIAS		
5 - ESTUDO	RIOS E CANAIS - DRENAGEM		
6 - ESTUDO	HIDROLOGIA - ZONEAMENTO DE ÁREAS INUNDÁVEIS		
7 - ESTUDO	BALANÇO HÍDRICO		
8 - ESTUDO	RECURSOS HÍDRICOS		
9 - ESTUDO	HIDROLOGIA - CONTROLE DE ENCHENTES		
10 - ESTUDO	HIDRÁULICA - RIOS		
11 - ESTUDO	HIDRÁULICA - CANAIS		
12 - ESTUDO	CARTOGRAFIA		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO N° 004/2015: ESTUDOS DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DE CHEIAS E ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ. SERVIÇOS PRESTADOS SOB FORMA DE CONSÓRCIO, COMPOSIÇÃO:
CONSÓRCIO METROPLAN BACIA RIO GRAVATAÍ:
COHIDRO CONSULTORIA ESTUDOS E PROJETOS LTDA, 50% - LÍDER R$ 2.323.108,65
ENCOP ENGENHARIA LTDA, 25% R$ 1.161.554,33
MJ ENGENHARIA LTDA, 25% R$ 1.161.554,33
PARTICIPAÇÃO DO PROFISSIONAL: COORDENADOR GERAL DOS TRABALHOS
A BACIA DO RIO GRAVATAÍ COMPREENDE OS SEGUINTES MUNICÍPIOS:
ALVORADA, CACHOEIRINHA, CANOAS, GLORINHA, GRAVATAÍ, PORTO ALEGRE, SANTO ANTONIO DA PATRULHA, TAQUARA VIAMÃO

2 / 5 ----------

Número de ART: 8618601 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 21/06/2016 Baixada em: 07/07/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

000435

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733851

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$1.161.554,33 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA DO RIO GRAVATAÍ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: GRAVATAÍ UF: RS CEP: 0

Data de Início: 10/06/2016 Conclusão efetiva: 07/07/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	BACIAS HIDRÁULICAS E/OU HIDROGRÁFICAS		
1 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE AO 1° TERMO ADITIVO CONTRATUAL		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

3 / 5 ----------

Número de ART: 9205963 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 31/07/2017 Baixada em: 07/07/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$1.161.554,33 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA DO RIO GRAVATAÍ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: GRAVATAÍ UF: RS CEP: 0

Data de Início: 16/06/2017 Conclusão efetiva: 07/07/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	BACIAS HIDRÁULICAS E/OU HIDROGRÁFICAS		
1 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE A 2° TERMO ADITIVO CONTRATUAL		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO N° 004/2015: ESTUDOS DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DE CHEIAS E ESTIAGENS NA BACIA DO RIO GRAVATAÍ
SERVIÇOS PRESTADOS SOB A FORMA DE CONSÓRCIO, COMPOSIÇÃO:
CONSÓRCIO METROPLAN RIO GRAVATAÍ:
COHIDRO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA, 50% - LÍDER R$ 2.323.108,65
MJ ENGENHARIA LTDA, 25% - R$ 1.161.554,33
ENCOP ENGENHARIA LTDA, 25% - R$ 1.161.554,33
VALOR TOTAL DO CONTRATO: R$ 4.646.217,31
PARTICIPAÇÃO DO PROFISSIONAL: COORDENADOR GERAL DOS TRABALHOS
A BACIA DO GRAVATAÍ COMPREENDE OS SEGUINTESMUNICÍPIOS:
Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Glorinha, Gravataí, Porto Aelgre, Santo Antonio da Patrulha, Taquara, Viamão
ART REFERENTE AO 2° ADITIVO SOMENTE PRAZO, DE 16/06/2017 A 23/12/2017.

000436

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733851

ATIVIDADE CONCLUÍDA

4 / 5 ----------

Número de ART: 9462048 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 09/01/2018 Baixada em: 07/07/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: INDETERMINADO RUA 24 DE OUTUBRO Nº: 388
Complemento: 3° E 4° ANDARES Bairro: MOINHOS DE VENTO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90510002

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.161.554,33 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA DO RIO GRAVATAÍ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: GRAVATAÍ UF: RS CEP: 0

Data de Início: 24/12/2017 Conclusão efetiva: 07/07/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	BACIAS HIDRÁULICAS E/OU HIDROGRÁFICAS		
1 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE AO 3° ADITIVO CONTRATUAL - PRAZO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

5 / 5 ----------

Número de ART: 10010987 Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 08/01/2019 Baixada em: 07/07/2018
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: ENCOP ENGENHARIA LTDA

Contratante: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188
Rua: AVENIDA BORGES DE MEDEIROS Nº: 1501
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Porto Alegre UF: RS CEP: 90020020

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.161.554,33 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BACIA DO RIO GRAVATAÍ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: GRAVATAÍ UF: RS CEP: 0

Data de Início: 24/03/2018 Conclusão efetiva: 07/07/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: METROPLAN-FUND. EST. DE PLANEJ. METROP. E REGIONAL CPF/CNPJ: 88008057000188

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	BACIAS HIDRÁULICAS E/OU HIDROGRÁFICAS		
1 - OBSERVAÇÕES	ART REFERENTE AO 4° ADITIVO CONTRATUAL - PRAZO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2019007959 , está registrado com as CAT's número(s) :

1733846 1733847 1733851

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 87278 a 87300 o atestado contendo 23 folha(s) , expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

000437

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1733851

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Certidão de Acervo Técnico nº 1733851

16 de Janeiro de 2019 Hora: 17 : 11 : 36

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Acesso Rápido - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS (caminho atualizado em janeiro de 2020). Informe o nº desta CAT para abertura do documento no formato PDF.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

4.2. Coordenador Adjunto

Luis Gustavo de Moura Reis

- Currículo;
- Regularidade;
- Diplomas;
- Termo de Compromisso;
- Contrato de Vínculo;
- Atestados e CATs.

LUIS GUSTAVO DE MOURA REIS

- Data de Nascimento: 12/06/1977;
- CPF: 026.739.804-23;
- Contatos: luis.gustavo@gamaengenharia.com.br / (82) 9 9921-4352.

Principais Qualificações

Engenheiro Civil, trabalha na área de Engenharia de Recursos Hídricos há mais de 20 anos, possui larga experiência com atuação a nível nacional no desenvolvimento de projetos de extrema importância. Coordenou e executou Planos Diretores de Recursos Hídricos, trabalhando com estudos de disponibilidade hídrica, estudos de cenarização prospectivas de demandas hídricas, que estão diretamente relacionados com a promoção e prevenção de cheias nos cursos d'água. Igualmente, trabalhou como Coordenador Técnico e especialista na elaboração do Manual de Outorga e Fiscalização de Recursos Hídricos do Estado de Sergipe, em 2009, e como Gerente do Projeto e Coordenador dos Estudos Hidrológicos de Enchentes no Rio Goiana (Pernambuco e Paraíba), para fins de definição de cota de aterro de empreendimento privado em 2012.

Formação Acadêmica

- (1995 – 2000) Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Brasil;
- (2000 – 2002) Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil;
- (2011 – 2012) MBA em Gerenciamento de Projetos, Fundação Getúlio Vargas (FGV) – Brasil;
- (Em andamento) Doutorado em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Brasil.

Experiência Profissional

Período	Contratante e Cargo	Resumo das atividades desempenhadas relevantes ao serviço
2009 a Atual	GAMA Engenharia de Recursos Hídricos Ltda.; Diretor Técnico e Coordenador Técnico.	Atuou como Gerente de projetos e Coordenador Adjunto, desenvolveu estudos e projetos executivos como hidrólogo, trabalhou em projetos de abastecimento de água. Coordenou estudos de Cobrança pelos Usos Múltiplos da Água.
2002 a 2007	CONCREMAT Engenharia e Tecnologia; Diretor Técnico, Coordenador Técnico e Especialista da Divisão e Recursos Hídricos.	Atuou como Gerente de projetos executivos, acompanhamento e supervisão de trabalhos de campo, Coordenador estudos hidrológicos e hidráulicos, supervisão topografia, Coordenação e elaboração de estudos hidrológicos e hidráulicos, supervisão topografia, desenhos, especificações, orçamentos e defesas perante aos órgãos ambientais. Executou estudos de Cheia para demarcação da Faixa Marginal de Proteção.

Acervo Técnico

Dados gerais	Descrição
Objeto: Serviços de Consultoria para Atualização da Metodologia de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco; Contratante: Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo); Período: 2016/2017.	Cargo: Engenheiro Civil e Coordenador; Principais atividades: Coordenação e Gerenciamento do Projeto. Aperfeiçoamento dos Mecanismos de Cobrança. Articulação com instrumentos de regulação. Elaboração de cenários de variação de coeficientes técnicos. Simulações de arrecadação e impactos. Estimativa de custos de produção. Negociação com os Usuários e Comitê de Bacia.
Objeto: Prestação de Serviços de Consultoria para Elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (UPGRH-SF4); Contratante: Consórcio dos Municípios do entorno do Lago de Três Marias (COMLAGO); Período: 2013/2015.	Cargo: Engenheiro Civil, Responsável Técnico e Gerente do Projeto; Principais atividades: Balanço Hídrico, cenarização prospectiva das demandas hídricas, compatibilização quali-quantitativa, simulações hidroenergéticas, alternativas de alocação de água, estruturação do plano de metas e programas de ações. Montagem do cenário tendencial das demandas hídricas e de qualidade das águas nos cenários 2015 - 2035, estimativas de demandas e usos consultivos com base em dados censitários e sensoriamento remoto.
Objeto: Prestação de Serviços de Consultoria para Elaboração dos Planos Diretores de Recursos Hídricos e dos Enquadramentos dos Corpos de Águas em Bacias Hidrográficas no Estado de Minas Gerais (UPGRH-PA1) - Bacia do Rio Pardo, MG; Contratante: Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM); Período: 2011/ 2014.	Cargo: Engenheiro Civil e Coordenador; Principais atividades: Coordenação. Gestão de Recursos Hídricos; Regularização de vazões; Modelagem quali-quantitativa; Estudos de alocação de água para compatibilização quali-quantitativa; Construção do Programa de Efetivação do Enquadramento, Capacitação do Comitê.
Objeto: Prestação de Serviços de Consultoria para Elaboração dos Planos Diretores de Recursos Hídricos e dos Enquadramentos dos Corpos de Águas em Bacias Hidrográficas no Estado de Minas Gerais (UPGRH-JQ1) - Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha, MG Contratante: Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM); Período: 2011/2014.	Cargo: Engenheiro Civil, Coordenador e Responsável Técnico; Principais atividades: Coordenação. Gestão de Recursos Hídricos; Regularização de vazões; Modelagem quali-quantitativa; Estudos de alocação de água para compatibilização quali-quantitativa; Construção do Programa de Efetivação do Enquadramento, Capacitação do Comitê.
Objeto: Elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Balsas e São Valério; Contratante: Nippon Koei Latin America Caribbean do Brasil PSCG Ltda.; Período: 2009.	Cargo: Engenheiro Civil; Principais atividades: Estudos Hidrológicos de regularização de vazões a partir de barragens, como alternativas ao incremento da disponibilidade hídrica na bacia do rio São Valério. Formulação de cenários, Estruturação de Programas e ações, Estudos de hierarquização de ações programáticas, Detalhamento e consolidação dos projetos de ações programáticas (objetivos, cronogramas, escopo, recursos, orçamento).

Dados gerais	Descrição
Objeto: Projeto Executivo de desvio do Canal do São Fernando, Baía de Sepetiba (RJ): Hidráulica, Geotecnia, Estrutural, Microdrenagem e Terraplanagem; Contratante: ThyssenKrupp Stell CSA – Companhia Siderúrgica do Atlântico; Período: 2007.	Cargo: Coordenador; Principais atividades: Elaboração de estudos hidrológicos e hidráulicos, supervisão topografia, desenhos, especificações, orçamento e defesa perante o órgão ambiental.
Objeto: Plano de Bacia do Rio Manuel Alves no Estado do Tocantins; Contratante: Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente do Estado do Tocantins – SRHMA-TO; Período: 2007.	Cargo: Coordenador Adjunto; Principais atividades: Diagnóstico e prognóstico das demandas hídricas – Hidroeletricidade; Balanço Hídrico superficial e estudos de regularização e hierarquização de barramentos, Estudos de cenarização prospectiva, Estudos de cobrança e outorga pelo uso da água.
Objeto: Projetos executivos de infraestrutura para Recuperação dos Córregos Bonsucesso e Engenheiro Nogueira para a Prefeitura de Belo Horizonte, Programa DRENURBS; Contratante: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – Programa Drenurbs (Programa de Recuperação Ambiental dos Córregos de Belo Horizonte); Período: 2007.	Cargo: Gerente do Projeto; Principais atividades: Coordenador estudos hidrológicos e hidráulicos, supervisão topografia.
Objeto: Estudos de Cheia para os Rios Guandu-Mirim (Canal do Guandu) para fins de demarcação da Área de Proteção Permanente e verificação hidráulica dos aportes da Unidade Telemétrica (UTE) e Canal do São Fernando; Contratante: Concremat Engenharia e Tecnologia S.A.; Período: 2006.	Cargo: Coordenador Técnico; Principais atividades: Modelagem hidrológica na Bacia do Guandú-Mirim, Chuvas máximas e hidrograma de projeto, Estudos de cenários de uso e ocupação do solo, Determinação de chuva-número segundo cenários de uso e ocupação do solo da BH. Simulação de chuva-vazão, Combinação de propagação de hidrogramas para verificação da ocorrência de vazões máximas, Obtenção de linha d'água para verificação dos níveis máximos, Elaboração de Cenários de Simulação, Propagação de onda de cheia hidrodinâmica no Canal do Guadú através de modelo hidrodinâmico com HEC-RAS.
Objeto: Estudos Preliminares e Subsídios ao Plano de Bacia do Lago Guaíba (2.600 km²); Contratante: Secretaria do Estado do Meio Ambiente (SEMA-RS); Período: 2002/2005.	Cargo: Coordenador; Principais atividades: Execução dos estudos de diagnósticos das disponibilidades hídricas superficiais, diagnóstico da dinâmica social da bacia hidrográfica, prognóstico das demandas hídricas, balanço hídrico no Cenário Tendencial, proposição de alternativas de compatibilização das disponibilidades qualitativas e suas demandas e proposta de Enquadramento dos Recursos Hídricos e Coordenação do Projeto.

Principais atividades desenvolvidas no PESH-BA

– Coordenador Adjunta da equipe técnica do trabalho e dos serviços desenvolvidos;
– Contato direto e alinhamento com a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento, exercendo, principalmente, funções técnicas do Contrato;
– Responsável pelo contato com órgãos e instituições públicas para obtenção de dados e agendamento de reuniões;
– Acompanhamento, análise, gestão e sintonia da elaboração do PESH-BA, junto ao Coordenador Geral;
– Mobilização e (re)alocação de recursos humanos, materiais e financeiros;
– Participação e coordenação das discussões de detalhamento do Plano de Trabalho (PT), da definição de diretrizes e critérios e do desenvolvimento do estudo integrado de propostas de intervenções;
– Participação na consolidação do Relatório Final e Resumo Executivo do Plano.

Porto Alegre, 06 de julho de 2020.

Declaro que salvo melhor crença e juízo, este currículo descreve corretamente minhas competências, qualificações e experiências, e que estou disponível, quando necessário, para executar o serviço em caso de adjudicação. Estou ciente de que qualquer informação ou declaração falsa aqui apresentada poderá resultar na minha desqualificação ou exoneração pelo Contratante.

Luís Gustavo de Moura Reis

Mateus Michelini Beltrame

CERTIDÃO DE REGISTRO E QUITAÇÃO
PESSOA FÍSICA
Lei Federal Nº 5194 de 24 de Dezembro de 1966

CREA-AL

Nº 693214/2020
Emissão: 22/05/2020
Validade: 30/09/2020
Chave: a5158

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas

CERTIFICAMOS que o profissional mencionado encontra-se registrado neste Conselho, nos termos da Lei 5.194/66, de 24/12/1966, conforme os dados acima. CERTIFICAMOS, ainda, face o estabelecimento nos artigos 68 e 69 da referida Lei, que o interessado não se encontra em débito com o CREA-AL.

Interessado(a)

Profissional: LUIS GUSTAVO DE MOURA REIS
Registro: 2205148583
CPF: 026.739.804-23
Endereço: RUA Ferroviário Manoel Gonçalves Filho, 157, Apto. 503, Mangabeiras, MACEIO, AL, 57000000

Tipo de Registro: VISTO PROFISSIONAL
Data Inicial: 11/03/2002
Data Final: Indefinido
Número do Visto: 2205148583

Título(s)

GRADUAÇÃO

ENGENHEIRO CIVIL
Atribuição: Resolucao 218/73 Art. 7
Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
Data de Formação: 21/01/2000

Descrição

CERTIDÃO DE REGISTRO E QUITAÇÃO PESSOA FÍSICA

Informações / Notas

- A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o(a) autor(a) à respectiva ação penal.
- CERTIFICAMOS que caso ocorra(m) alteração(ões) no(s) elemento(s) contido(s) neste documento, esta Certidão perderá a sua validade para todos os efeitos.
- Válido em todo território nacional.

Última Anuidade Paga

Ano: 2019 (1/1)

Autos de Infração

Nada consta

Responsabilidades Técnicas

Empresa: GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HIDRICOS LTDA
Registro: 0000004526
CNPJ: 40.920.225/0001-80
Data Início: 15/03/2010
Data Fim: Indefinido
Data Fim de Contrato: Indefinido
Tipo de Responsabilidade: RESPONSAVEL TÉCNICO

000444

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: http://crea-al.sitac.com.br/publico/, com a chave: a5158
Impresso em: 22/05/2020 às 15:45:16 por: adept, ip: 179.235.164.71

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS Prof. Rogerio Moura Pinheiro, *no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do Curso de* Gradiacão em Engenharia Civil, *em* 21/01/2000, *confere o título de* Engenheiro Civil *a* Luis Gustavo de Moura Reis, *de nacionalidade* Brasileira, *natural de* Maceió - AL, *nascido(a) a* 12/06/1977, *portador(a) da Carteira de Identidade nº* 1.432.606, *expedida pelo(a)* Secretaria de Segurança Pública do Estado de Alagoas *e outorga-lhe o presente Diploma a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.*

Maceió, 21 *de* Janeiro *de* 2000

Carmen Lucia A. Martins
Pró-Reitor de Graduação

Diplomado

Reitor

CARTÓRIO DO REGISTRO CIVIL 2º DISTRITO - AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica que confere com o original.
08 AGO. 2013
Maria Lucia Sampaio Falcão - Oficial
Roberto de Melo Falcão - Substituto
Roberto Wagner S. Falcão - Substituto
Cicero Luciano P. Sampaio - Escrevente

2º Distrito Poço

25 JUN.
Maria Lucia Sampaio Falcão - Oficial
Roberto de Melo Falcão - Substituto
Roberto Wagner S. Falcão - Substituto
Cicero Luciano P. Sampaio - Escrevente
Ana Maria S. F. Pereira - Escrevente

000145

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - REITORIA

Curso de Engenharia Civil	Diploma registrado sob nº 717 — , às fls. 72 - verso , do Livro nº 02 - Eng.
reconhecido pelo(a) — Decreto nº 47371 - 03/12/59	conforme Processo nº — 0306/2000-15
(D.O. de 07/12/59)	

Maceió, em 21 / 01 / 2000

Maria Maria Silva da Costa
(Ch. da Seç. de Exp. e Registro de Diplomas)

Confere: Maria do Carmo Calheiros
(Diretor do DAA)

Este Diploma foi apresentado para Registro no CREA-RS

Em: 10/05/02

Ass.: Claudia Santos

Setor de Protocolo
Claudia Beatriz O. Santos
Setor de Protocolo
CREA/RS

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA DIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.20000017-25974 a 25974

Porto Alegre, 26 de junho de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80

1944608-06634 189

República Federativa do Brasil
Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

A Reitora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no uso de suas atribuições, tendo em vista a conclusão do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, em 02 de setembro de 2002, confere o título de

Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

a

Luis Gustavo de Moura Reis

nacionalidade brasileira, nascido a 12 de junho de 1977, Maceió, Alagoas, e outorga-lhe o presente diploma a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Porto Alegre, 16 de setembro de 2004.

Luiz Fernando de Abreu Cybis
Diretor

Diplomado

Wrana Maria Panizzi
Reitora

REGISTRO CIVIL 2º DISTRITO - AUTENTICAÇÃO
A presente cópia reprográfica confere com o original
AGO. 2013
Maria Lucia Sampaio Falcão - Oficial
Roberto de Melo Falcão - Substituto
Roberto Wagner S. Falcão - Substituto
Cicero Luciano P. Sampaio - Escrevente
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL ORDEM E PROGRESSO
CASA DA MOEDA DO BRASIL

000.413

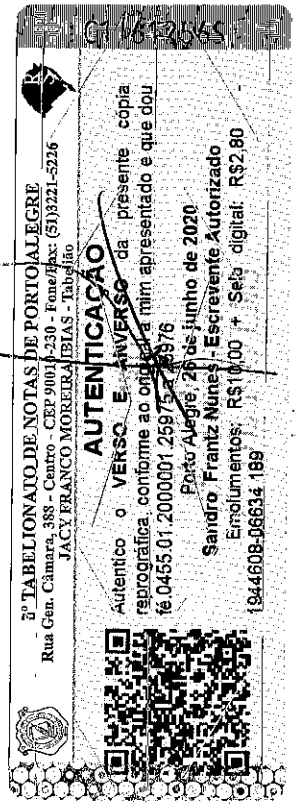
Pró-Reitoria de Ensino - UFRGS

Curso reconhecido pela Portaria nº 2.530, do Ministro de Estado da Educação, de 04/09/2002, publicado do D.O.U., 06/09/2002, Seção 1, p. 26, n.º 173 - E. Diploma registrado sob o nº 0834, fls. 139-v, do Livro PG 17, de acordo com artigo 48, parágrafo 1º, da Lei 9394, de 20 de dezembro de 1996.
Processo nº 23078.202130/04-11.

Porto Alegre, 16 de setembro de 2004.

Fabiana Bonato Gonçalves
Chefe da Seção de Registro de Diplomas e Certificados

Cecília Grazia
Pró-Reitora Adjunta de Pós Graduação



Nº 013457

GOVERNO DO ESTADO | SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO

água&solo | encop

Termo de Compromisso

Ao
Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento
Superintendência de Infraestrutura Hídrica
Comissão de Licitação

Ref.: Concorrência nº 001/2019 - Contratação de empresa especializada para a elaboração do **Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas** com a definição das principais intervenções estruturantes do Estado (Barragens, Adutores, Canais, Eixos de Integração, Sistemas de Esgotamento Sanitário) de natureza estratégica e relevância regional, necessárias para:

a) Garantir a oferta de água em qualidade e quantidade para o abastecimento humano e para o uso em atividades produtivas;
b) Reduzir os riscos associados a eventos críticos (secas e cheias).

Eu, Luis Gustavo de Moura Reis, inscrito no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado do Rio Grande do Sul, sob o nº 118.112-D, venho através deste, informar que assumo o compromisso de integrar o quadro técnico do **Consórcio Técnico Água e Solo/ Encop** no caso de o objeto contratual vir a ser a esta adjudicado.

Salvador/BA, 27 de abril de 2020.

Luis Gustavo de Moura Reis
Engenheiro Civil
CREA/RS 118112-D

FIRMA(S) RETRO

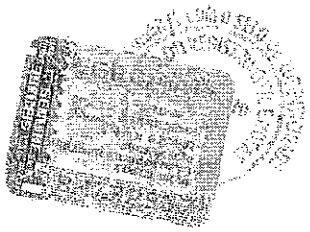
SERVIÇO NOTARIAL E REGISTRAL 2º DISTRITO
Av. Comendador Leão, 786, Poço - Maceió - AL -
Fone: 3327-5269

RECONHEÇO por semelhança a(s) firma(s) LUIS GUSTAVO DE MOURA REIS

Maceió- 05 de junho de 2020

Em testemunho da verdade

Maria Lucia Sampaio Falcão - Oficial
Roberto de Melo Falcao - Substituto 2100
Roberto Wagner Sampaio Falcão - Substituto
Karla Roberta Sampaio Falcão Medeiros - Escrevente



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA BIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.28040.26047

Porto Alegre, **2 de julho de 2020**

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1945158-04053 189

000450

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE PROFISSIONAL AUTÔNOMO

Contratante: **Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob nº 02.563.448/0001-49, com sede na Rua Baronesa do Gravataí, nº 137, sala 406, CEP 90160-070, em Porto Alegre/RS, neste ato representada pelo Sócio Administrador **Mateus Michelini Beltrame**, brasileiro, solteiro, inscrito no CPF/MF sob nº 972.142.720-91, residente e domiciliado na Rua Ororó nº 81, apto 1004, em Porto Alegre-RS, CEP 90110-290.

Contratado: Luis Gustavo de Moura Reis, brasileiro, Engenheiro Civil, RG nº 200.200.100-3580 – SSP – AL, CPF 026.739.804-23, CREA/RS 118.112-D.

As partes acima identificadas têm, entre si, justo e acertado o presente Contrato de Prestação de Serviços Técnicos de Profissional Autônomo, que se regerá pelas cláusulas seguintes e pelas condições de preço, forma e termo de pagamento descritas no presente.

DO OBJETO DO CONTRATO

Cláusula 1ª. É objeto do presente contrato a prestação de serviços técnicos pelo CONTRATADO à CONTRATANTE, relativos aos serviços na área de Engenharia Civil e Hidrologia.

DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO

Cláusula 2ª. Fica responsável o CONTRATADO por todos os serviços que lhe forem apontados, durante a carga horária contratada, qual seja, de 30 horas semanais.

Cláusula 3ª. O CONTRATADO declara haver tomado conhecimento do teor de todas as normas disciplinares e administrativas estabelecidas pela CONTRATANTE, as quais passam a integrar este contrato para todos os efeitos, pelo que obriga-se a cumpri-las integralmente.

DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

Cláusula 4ª. A CONTRATANTE se responsabiliza pelo bom funcionamento de equipamentos de apoio ao serviço, como também pela estrutura física de todo o ambiente de trabalho, qual seja, a sede da própria empresa.

Parágrafo único. A CONTRATANTE colocará à disposição do CONTRATADO sua estrutura física, técnica e pessoal, para que este realize os serviços neste instrumento contratados.

DO PAGAMENTO

Cláusula 5ª. Pela prestação dos serviços acertados neste instrumento, a CONTRATANTE pagará ao CONTRATADO a quantia mensal de R$ 6.500,00 (seis mil e quinhentos reais), todo dia 5 (cinco) de cada mês.

Parágrafo primeiro. O não pagamento da quantia acertada na data estabelecida neste instrumento provocará a imediata interrupção da prestação dos serviços.

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA DIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 0455.01.20CC001.26489
Porto Alegre, 29 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944748-06035136
537809

DA CONFIDENCIALIDADE

Cláusula 6ª. Por este instrumento, o CONTRATADO obriga-se a manter o mais absoluto sigilo sobre todos os documentos e informações que venha a ter acesso quando da execução de seus serviços em benefício da CONTRATANTE. Declarando-se ciente de que a quebra de sigilo sujeitará ao ressarcimento dos prejuízos que vier a dar causa.

DA RESCISÃO DO CONTRATO

Cláusula 7ª. O presente instrumento poderá ser rescindido caso qualquer uma das partes descumpra o disposto neste contrato.

Cláusula 8ª. Na hipótese de ocorrer o descumprimento pelo CONTRATADO, ou este pedir a rescisão antecipada do contrato, terá direito à retribuição vencida, mas responderá por perdas e danos.

Cláusula 9ª. Na hipótese de ocorrer o descumprimento pela CONTRATANTE, ou esta pedir a rescisão antecipada do contrato, será obrigada a pagar ao CONTRATADO por inteiro a retribuição vencida, e por metade a que este teria direito até o termo final do contrato.

DO PRAZO

Cláusula 10ª. O presente instrumento terá prazo indeterminado, passando a valer a partir da assinatura pelas partes, podendo ser prorrogado por comum acordo entre as partes.

CONDIÇÕES GERAIS

Cláusula 11ª. O CONTRATADO não possuirá horário fixo de entrada e saída na empresa, uma vez que não existirá vínculo empregatício.

Cláusula 12ª. É livre ao CONTRATADO prestar serviço a outras pessoas, fora do âmbito deste contrato.

DO FORO

Cláusula 13ª. Para dirimir quaisquer controvérsias oriundas do CONTRATO, as partes elegem o foro da comarca de Porto Alegre –RS.

Por estarem assim justos e contratados, firmam o presente instrumento, em duas vias de igual teor, juntamente com 2 (duas) testemunhas.

Porto Alegre, 06 de janeiro de 2020.

Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.
Mateus Michelini Beltrame
Contratante

Luís Gustavo de Moura Reis
Contratado

Testemunhas:

Nome: Magda Isabel P. Niederauer
RG: 8101720038
CPF: 019.809.560-06

Nome: Lais Helena Mazzali
RG: 9090605941
CPF: 857.942.790-87

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA TEIXEIRA - Tabeliã
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado. Dou fé.
Porto Alegre, 28 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944746-06035136
0455.01.2000001.26470

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO COM ATESTADO
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009
Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973

CREA-AL

Nº 657322/2015
Emissão: 07/10/2015
Validade: Indefinida
Chave: az1633Y9B4a1BxyB8z95

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo referente a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ARTs, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Descrição

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO COM ATESTADO

Interessado(a)

Profissional: LUIS GUSTAVO DE MOURA REIS

Registro: 220514858-3

CPF: 026.739.804-23

Endereço: RUA Ferroviário Manoel Gonçalves Filho, 157, Apto. 503, Mangabeiras, MACEIO, AL, 57000000

Tipo de Registro: VISTO PROFISSIONAL

Data Inicial: 11/03/2002

Data Final: Indefinido

Tipo de Registro: DEFINITIVO (PROFISSIONAL DIPLOMADO NO PAÍS)

Data de Registro: 11/03/2002

Título(s)

GRADUAÇÃO

ENGENHEIRO CIVIL

Atribuição: Resolucao 218/73 Art. 7

Informações / Notas

- A Certidão de Acervo Técnico (CAT) à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

- Certificamos que se encontra vinculado à presente CAT o atestado apresentado em cumprimento à Lei nº 8.666/93, expedido pela pessoa jurídica contratante, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes. É de responsabilidade deste Conselho a verificação da atividade profissional em conformidade com a Lei nº 5.194/66 e Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA.

- Esta certidão perderá a validade, caso ocorra qualquer alteração posterior dos elementos cadastrais nela contidos.

- Fica(m) Excluído(s), no entanto, o(s) serviço(s) cujas atribuições não competem ao(s) profissional(is) em questão.

ART(s)

AL20150020183

Certidão nº 657322/2015
07/10/2015, 10:21
Chave de Impressão: az1633Y9B4a1BxyB8z95

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: http://sitac.crea-al.org.br/publico/, com a chave: az1633Y9B4a1BxyB8z95
Impresso em: 07/10/2015 às 10:21:37 por: breno das neves, ip: 187.65.40.169

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

1. Declaração

O Consórcio dos Municípios do Entorno do Lago de Três Marias - COMLAGO, CEP 31.630-900 – CNPJ no. 04.639.543/0001-04, organização civil de desenvolvimento regional sustentável e de recursos hídricos,atesta para fins de comprovação e qualificação de capacidade técnica, que a **GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA**, com sede à Av. João Davino 186 1° Andar, CEP 57035-554, CNPJ n° 40.920.225/0001-80, executou a contento, atendendo os padrões de qualidade técnica, o Contrato n° 01/2013 – Convênio SEMAD/IGAM/FHIDRO n°. 1371010401210 de PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS (UPGRH-SF4).

2. Características Gerais da Área de Estudo

A Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, referenciada no Sistema Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais como Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos SF4 - UPGRH SF4 - fica localizada na região fisiográfica do Alto Rio São Francisco, abrangendo parcial ou totalmente 23 municípios (conforme **quadro 1**), com uma área de drenagem de cerca de 18.710 km² e população total dos municípios estimada para 2015 em 370.552 habitantes, dos quais 197.687 habitantes são residentes na bacia.

Situando-se na região central de Minas Gerais, é caracterizada pelas grandes extensões de planícies, contrastando com as vertentes - as grotas - ocupadas pelos terrenos de agricultores familiares. Nela se localiza a primeira represa do rio São Francisco onde deságua a maioria dos rios e ribeirões dessa UPGRH.

Ao todo podem ser identificados 17 afluentes principais nesta UPGRH, destacando-se os rios Abaeté, Borrachudo, Indaiá e Marmelada pela margem esquerda, e os rios Cana-Brava, Extrema-Grande e Ribeirão do Boi pela margem direita.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à nº 657322/2015, emitida em 07/10/2015

Certidão nº 657322/2015
07/10/2015, 10:21
Chave de Impressão: az1633Y9B4a1BxyB8z95
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/10/2015 e contém 9 folhas

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: http://sitac.crea-al.org.br/publico/, com a chave: az1633Y9B4a1BxyB8z95
Impresso em: 07/10/2015 às 10:21:37 por: breno das neves, ip: 187.65.40.169

3. Equipe técnica

Responsáveis técnicos
Luis Gustavo de Moura Reis (CREA – RS 118.112-D)
Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)

Coordenador Técnico
Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)

Gerente do Projeto
Luis Gustavo Moura Reis (CREA – RS 118.112-D)

Equipe Técnica

Quadro 1 - Relação da Equipe

Nome	Formação	Atividades desenvolvidas
Altamirano Vaz Lordello Neto (CREA 050217983-0)	Eng. Agrônomo	Caracterização hidrológica e climática, aptidão dos solos para irrigação, estudos de caracterização climatológica, balanços e hidroagrícolas. Estudos prospectivos de demandas hídricas da agricultura.
Olga VenimarGomes (CREA é 2004106983)	Hidrogeólogo	Estudos de reservas e disponibilidades hídrica subterrânca, caracterização dos aspectos qualitativos das águas subterrâneas.
Thyago Antony Soares Lima (CREA 2336 PTAL)	Geógrafo	Geoprocessamento, Cartografia.
Antônio Eduardo L. Lanna (CREA- 220641102-4)	Eng. Civil	Especialista em Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, Instrumentos de Gestão e Articulação Institucional.
Denis Duda Costa (CREA 021180109-7)	Eng. Civil	Hidrologia, disponibilidade hídricas superficiais.
Luis Gustavo de M. Reis (CREA 0200602675)	Eng. Civil	Balanço hídrico, cenarização prospectiva das demandas hídricas, compatibilização quali-quantitativa, simulações hidroengergéticas; alternativas de alocação de água, estruturação do plano de metas e programas de ações.
Thaís Tonin de Barros (CREA-AL 7597 – D)	Eng. Sanitarista Ambiental	Coordenação Mobilização Social, diagnóstico da dinâmica social, estratégia de envolvimento da sociedade.
Carlos Ruberto Fragoso (CREA-RS 147.957-D)	Eng. Civil	Limnologia e modelagem computacional quali-quantitativa através de técnicas de balanço hídrico distribuído para fins de avaliação de qualidade de água e índices de comprometimento nos cenários atual e futuro.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à nº 657322/2015, emitida em 07/10/2015

Certidão nº 657322/2015
07/10/2015, 10:21
Chave de Impressão: az1633Y9B4a1BxyB8z95
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/10/2015 e contém 9 folhas

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: http://sitac.crea-al.org.br/publico/, com a chave: az1633Y9B4a1BxyB8z95
Impresso em: 07/10/2015 às 10:21:37 por: breno das neves, ip: 187.65.40.169

Thiago Alberto Pereira (CREA 020854046-6)	Eng. Civil	Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor
Pedro Lucas Cosmo de Brito - Engenheiro civil - CREA 021116654-5	Eng. Civil	Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor
Irene Maria Chaves Pimentel (CREA-AL 8.342-D)	Eng. Civl	Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor

FASE A: DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO E CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO

Caracterização físico-biótico da UPGRH-SF4

Caracterização do quadro socioeconômico-cultural;

- Atividades econômicas, polarização regional e estudo sobre a evolução de atividades produtivas nas bacias;
- Uso e ocupação do solo/Unidades de Conservação;
- Aspectos demográficos, incluindo análise das opções de crescimento demográfico;
- Aspectos institucionais e legais;
- Outros aspectos socioculturais como a montagem do quadro sócio-cultural;
- Identificação e caracterização dos atores sociais estratégicos e relações existentes entre eles.

Diagnóstico das disponibilidades hídricas (quantidade e qualidade);

- Estimativas da disponibilidade hídrica superficial;
- Estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea;
- Estimativa das disponibilidades hídricas: vazão de referência para o cálculo da vazão outorgável e volumes) da bacia – consideração integrada das águas superficiais e subterrâneas;
- Estudos sobre a qualidade da água, avaliando as condições atuais, através da análise e intepretação dos dados monitorados pelo Programa Águas de Minas;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à nº 657322/2015, emitida em 07/10/2015

Certidão nº 657322/2015
07/10/2015, 10:21
Chave de Impressão: az1633Y9B4a1BxyB8z95
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/10/2015 e contém 9 folhas

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: http://sitac.crea-al.org.br/publico/, com a chave: az1633Y9B4a1BxyB8z95
Impresso em: 07/10/2015 às 10:21:37 por: breno das neves, ip: 187.65.40.169

AnáliseRetrospectiva, Avaliação de ConjunturaDiagnóstico e Prognóstico das DemandasHídricas

- Análise do Banco de dados de usos e usuários de recursos hídricos outorgados;
- Estimativa de demandas e usos consuntivos com base em dados censitários e sensoriamento reomoto;
- Identificação de tendências de crescimento das demandas;
- Montagem do cenário tendencial das demandas hídricas e de qualidade das águas, levando em consideração as cenas: atual (2015), curto (2020), médio (2025) e longo prazo (2035);
- Balanço hídrico quali-quantiativo, com uso de modelo computacional distribuído, para as cenas:atual (2015), curto (2020), médio (2025) e longo prazo (2035).

Mapeamento Temático e Cartografia

- Elaboração de mapas temáticos em escala 1:250.000;
- Elaboração de Geodatabase espacial do projeto e seus respectivos temas;

FASE B: COMPATIBILIZAÇÃO E ALTERNATIVAS DE DISPONIBILIDADES E DAS DEMANDAS HÍDRICAS E DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

- Estudos de compatibilização das disponibilidades com as demandas hídricas, identificando potencialidades de restrições e conflitos de água, conforme metas de qualidade definidas para o enquadramento de águas superficiais;
- Articulação e compatibilização quali-quantitativa dos interesses internos e externos às bacias;
- Síntese e seleção de alternativas de intervenções de forma a compatibilizar quali e quantitativamente as disponibilidades e demandas hídricas de acordo com os cenários considerados.
- Definição das metas do Plano e diretrizes de Enquadramento de Corpos de Água;
- Definição de metas de eficiência mínima operacional para os sistemas de tratamento de efluentes dos municípios integrantes da UPGRH-SF4 para fins de compatibilização qualitativa;
- Definição de metas de cobertura e coleta de tratamento de efluentes para os municípios integrantes da UPGRH-SF4 para fins de compatibilização qualitativa;
- Estimativa de déficits hídricos a serem compatibilizados por sub-bacia.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à nº 657322/2015, emitida em 07/10/2015

Certidão nº 657322/2015
07/10/2015, 10:21
Chave de impressão: az1633Y9B4a1BxyB8z95
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/10/2015 e contém 9 folhas

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: http://sitac.crea-al.org.br/publico/, com a chave: az1633Y9B4a1BxyB8z95
Impresso em: 07/10/2015 às 10:21:37 por: breno das neves, ip: 187.65.40.169

Fase C – Plano Diretor de Recursos Hídricos

- Estruturação do Plano de Metas, com um portfólio de Ações Programáticas como parte de um Marco Lógico para o Programa do Plano Diretor;
- Detalhamento de 23 Ações Programáticas integrantes do Plano Diretor alinhadas com as metas e objetivos estratégicos estabelecidos de forma conjunta com o CBH-SF4;
- Hierarquização e priorização e classificação das ações do Plano;
- Proposição de Engenharia Financeira e Quadro de Fontes e Recursos para financiamento do Plano;
- Simulações de arrecadação com a implementação da cobrança pelo uso da água;
- Estudo de alternativas técnicas e institucionais para a Agência de Bacia do CBH-SF4 ou entidade equiparada;
- Proposição de diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão;
- Proposição de Pacto das Águas: um arranjo institucional para implementação do plano.

Quadro 2 - Relação de Ações Programáticas (APs) desenvolvidas dentro do Programa do Plano Diretor da UPGRH-SF4.

AÇÕES PROGRAMÁTICAS
AP 1 - Cadastro de Usuários de Água
AP 2 - Cadastro de obras hídricas
AP 3 – Adensamento da rede de monitoramento fluviométrica
AP 4 - Atualização da base de disponibilidades hídricas para emissão de outorga
AP 5 - Estudo de Inventário de locais para construção de barramentos para incremento da disponibilidade hídrica
AP 6 - Implementação de um sistema de monitoramento diário das afluências em pontos de entrega, para fins de gerenciamento em períodos de escassez hídrica.
AP 7 - Adensamento de uma rede de monitoramento da qualidade de água
AP 8 - Recalibração do Modelo de Qualidade de Água
AP 9 - Monitoramento e adequação dos processos de tratamento efluentes industriais, às classes de Enquadramento.
AP 10 - Elaboração dos Planos Municipais de Sancamento Básico Alinhados com o Enquadramento.
AP 11 - Elaboração e adequação de processos de tratamento do SES projetados e em operação com vistas à adequação à proposta de Enquadramento
AP 12 - Inserção da recuperação de nascentes e áreas degradadas no contexto da educação ambiental
AP 13 - Elaboração e e implementação de um programa de proteção e recuperação de áreas degradadas
AP 14 -Realização de um inventário das áreas degradadas na bacia
AP 15 -Realização de um inventário das nascentes e APP's a serem preservadas e recuperadas na bacia
AP 16 - Elaboração e implementação um programa de proteção e recuperação de mananciais e nascentes

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à nº 657322/2015, emitida em 07/10/2015
Certidão nº 657322/2015
07/10/2015, 10:21
Chave de impressão: az1633Y9B4a1BxyB8z95
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/10/2015 e contém 9 folhas
A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: http://sitac.crea-al.org.br/publico/, com a chave: az1633Y9B4a1BxyB8z95
Impresso em: 07/10/2015 às 10:21:37 por: breno das neves, ip: 187.65.40.169

AP 17 - Implementação do Sistema de Informações em Gestão de Recursos Hídricos
AP 18 - Implementação do Sistema de acompanhamento das ações e metas do plano
AP 19 - Implementação do Sistema de Controle de Outorgas
AP 20 - Implementação da cobrança pelo uso da água e mecanismos de adesão voluntária
AP 21 - Formatação de estrutura organizacional e estabelecimento de requisitos para celebração de contrato de gestão com a Agência
AP 22 - Promoção da capacitação continuada em Gestão para os membros do CBH
AP 23 - Implementação do Programa de Comunicação Social

Atividades de Mobilização Social Realizadas no Projeto:

- Diagnóstico rápido e participativo;
- Reuniões públicas setoriais para discussão dos resultados do diagnóstico com os setores usuários e afetados;
- Consultas públicas para apresentação e validação do Diagnóstico;
- Realização de consulta pública para articulação e compatibilização;
- Realização de oficina para estruturação do Programa de Ações e discussão das diretrizes para uma proposta de Enquadramento;
- Apresentação do Programa de Ações do Plano;
- Apresentação dos produtos finais do Plano para aprovação no CBH-SF4.

Três Marias – MG, 17 de julho de 2015.

Silvia Freedman Ruas Duraes
Coordenadora Geral do Comlago

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à nº 657322/2015, emitida em 07/10/2015

Certidão nº 657322/2015
07/10/2015, 10:21
Chave de Impressão: az1633Y9B4a1BxyB8z95
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/10/2015 e contém 9 folhas

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-AL

ART OBRA / SERVIÇO
Nº AL20150020183

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas

INICIAL
CO-RESPONSÁVEL - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico

LUIS GUSTAVO DE MOURA REIS
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL** RNP: **220514858-3**
Empresa contratada: **GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HIDRICOS LTDA** Registro: **000000452-6**

2. Contratante

Contratante: **CONSÓRCIO DOS MUNICIPIOS DO ENTORNO DO LAGO DE TRES MARIAS** CPF/CNPJ: **04.639.543/0001-04**
RUA LEBLON Nº: **14**
Complemento: **JK** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **TRÊS MARIAS** UF: **MG** CEP: **39205000**
Telefone: Email:
Contrato: **01/2013** Celebrado em: **07/08/2013**
Valor: **R$ 901.946,26** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**
Ação Institucional: **Outros**

Situação: **BAIXA DE ART**
Atendido: **SIM** Data da Situação:
Motivo: **CONCLUSÃO DA OBRA/SERVIÇO**
Descrição: **concluida**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **CONSÓRCIO DOS MUNICIPIOS DO ENTORNO DO LAGO DE TRES MARIAS** CPF/CNPJ: **04.639.543/0001-04**
RUA LEBLON Nº: **14**
Complemento: **JK** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **TRÊS MARIAS** UF: **MG** CEP: **39205000**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **30/09/2013** Previsão de término: **18/10/2015**
Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

4. Atividade Técnica

4 - CONSULTORIA	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> IRRIGAÇÃO E DRENAGEM -> #0429 - HIDROLOGIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> IRRIGAÇÃO E DRENAGEM -> #0431 - CAPTAÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> HIDROGEOLOGIA E HIDROTECNIA -> #0973 - ESTUDO HIDROGEOLÓGICO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> #2532 - MEIO AMBIENTE	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - METEOROLOGIA -> -> #2633 - CLIMATOLOGIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #9312 - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	1,00	un

5. Observações

Consultoria para elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (UPGH-SF4). CONTRATO 01/2013- CONVENIO SEMA/IGAM/FHIDRO Nº 1371010401210. Atividades desenvolvidas: -Caracterização hidrológica e climática, aptidão dos solos para irrigação, balanços hidroagrícolas; Estudos de disponibilidades Hídricas superficiais e subterrâneas; -Estudos prospectivos de demandas hídricas -Estudos para caracterização dos aspectos qualitativos das águas superficiais e subterrâneas; -Geoprocessamento, Cartografia; -Balanço hídricos; - Cenarização prospectiva das demandas hídricas; compatibilização quali-quantativa; - alternativas de alocação de água;-Simulações hidroenergéticas; estruturação do plano de metas e programas de ações; - Fornecimento de subsídios para uma proposta de Enquadramento de Corpos d'água; - Fornecimento de diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão; Detalhamento de ações programáticas; -Mobilização Social, diagnóstico da dinâmica social, estratégia de envolvimento da sociedade;

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

CLUBE DE ENGENHARIA

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: http://sitac.crea-al.org.br/publico/, com a chave: b3005B
Impresso em: 07/10/2015 às 10:21:37 por: breno, ip: as

Certidão nº 657322/2015
07/10/2015, 10:21
Chave de Impressão: az1633Y9B4a1BxyB8z95
Documento neste ato registrado foi emitido em 07/10/2015 e contém 9 folhas

000460

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-AL

ART OBRA / SERVIÇO
Nº AL20150020183

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas

INICIAL
CO-RESPONSÁVEL - ART PRINCIPAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

LUIS GUSTAVO DE MOURA REIS - CPF: 026.739.804-23

_____, _____ de _____ de _____

Local data

CONSÓRCIO DOS MUNICÍPIOS DO ENTORNO DO LAGO DE TRES MARIAS - CNPJ: 04.639.543/0001-04

9. Informações

10. Valor

Valor da ART: **R$ 178,34** Pago em: **05/10/2015** Nosso Número: **8300356489**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: http://sitac.crea-al.org.br/publico/, com a chave: b3005B
Impresso em: 07/10/2015 às 10:21:37 por: breno, ip: as

Certidão nº 657322/2015
07/10/2015, 10:21
Chave de Impressão: az1633Y9B4a1BxyB8z95
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/10/2015 e contém 9 folhas

CREA / AL

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Alagoas

WEB - 38811 / 2010

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO

CERTIDÃO : WEB - 38811 / 2010
PROTOCOLO : PRO0000306910
DATA DE EMISSÃO : 28/04/2010

Por delegação de poderes constantes na(o) Decisão de Diretoria, Número : 0021/2003, de 06/03/2003 do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Alagoas, em cumprimento ao disposto na resolução 317, de 31/10/86 do CONFEA, CERTIFICAMOS que o Profissional acima qualificado registrou a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ART's, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Nome do Profissional : LUIS GUSTAVO DE MOURA REIS
Carteira : 2205148583XXXX
CPF : 02673980423

Título(s)

Engenheiro Civil

ART(s)

ART : 00022051485835000525
ART Vinculada: 05017121355001302
Profissional Vinculado: 2205148583
Registrada em : 28/04/2010
Baixada em : 28/04/2010
Endereço da Obra : PRACA DOS GIRASSOIS S/N, CENTRO, CEP : 77001002 PALMAS/TO
Proprietário : SECRETARIA DE RECUSOS HIDRICOS E MEIO AMBIENTE
Empresa : GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HIDRICOS LTDA
Contratante : SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS E MEIO AMBIENTE

Atividade(s)

ESTUDO
ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA
SERVICO NAO RELACIONADO
Dimensão do Trabalho : 1,00 UNIDADES

PLANEJAMENTO
ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA
SERVICO NAO RELACIONADO
Dimensão do Trabalho : 1,00 UNIDADES

AVALIACAO
ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA
SERVICO NAO RELACIONADO
Dimensão do Trabalho : 1,00 UNIDADES

CLASSIFICACAO
ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA
SERVICO NAO RELACIONADO
Dimensão do Trabalho : 1,00 UNIDADES

LEVANTAMENTO
ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA
SERVICO NAO RELACIONADO
Dimensão do Trabalho : 1,00 UNIDADES

ASSESSORIA
ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA
SERVICO NAO RELACIONADO
Dimensão do Trabalho : 1,00 UNIDADES

SERVICOS DE CONSULTORIA PARA ELABORACAO DO PLANO DE BACIA HIDROGRAFICA DO RIO MANOEL ALVES - TRECHO CONTRATO 026/2007; COMPREENDENDO OS TRABALHOS DESENVOLVIDOS: FASE A- DIAGNOSTICO E PROGNOSTICO: DIAGNOSTICO RAPIDO PARTICIPATIVO- DRP; DIAGNOSTICO DAS DISPONIBILIDADES HIDRICAS; ANALISE RETROSPECTIVA, AVALIACAO DE CONJUNTURA E PROGNOSTICO DAS DEMANDAS HIDRICAS; CENTRIO TENDENCIAL DAS DEMANDAS HIDRICAS. FASE B- COMPATIBILIZACAO E ALTERNATIVAS DE DISPONIBILIDADES DAS DEMANDAS HIDRICAS; MOBILIZACAO SOCIAL PARA COMPATIBILIZACAO E ARTICULACAO. FASE C- PLANOS DE ACOES; PLANO DE ACOES EM RECURSOS HIDRICOS VOLTADOS AO DESENVOLVIMENTO SETORIAL; PLANOS DE ACOES DE APOIO; PLANOS DE ACÕES IMEDIATAS DE IMPLEMENTACAO.

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.20000127848
Porto Alegre, 1 de julho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos R$5,00 + Selo digital R$1,40
1945109-03394136

Andrea Lima da Silva
Assist. Administrativo
Mat. N° 63

Jackson Cabral de Santana
Eng. Civil 567-D-AL
Assessor Técnico

000152

CREA / AL

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Alagoas

WEB - 38811 / 2010

E nada mais tendo sido requerido, expedimos a presente CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO, com a(s) respectiva(s) baixa(s) de ART(s) averbando-se o(s) ATESTADO(s), DECLARAÇÃO(ões) e/ou CERTIDÃO(ões) em anexo como parte integrante da mesma, somente os serviços a que se referem as atribuições do Profissional acima citado, devidamente chancelada, que vai datada e assinada, por quem de direito.

Andréa Lima da Silva
Assist. Administrativo
Mat. N° 63

Jackson Cabral de Santana
Eng. Civil 567-D-AL
Assessor Técnico

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3227-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado a que dou fé.0455.01.2000001.27847

Porto Alegre, 1 de julho de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40

1845189-00384 133

000463

CREA - AL
Este documento faz parte da Certidão de Acervo Técnico - CAT nº 38611-2011
expedida em 18/04/2011 Fica(m) excluído(s), no entanto, o(s) serviço(s) cujas atribuições não competem ao(s) profissional(is) em questão.

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

Jackson Cabral de Santana
Eng. Civil 567-D-AL
Assessor Técnico

1. Declaração

A Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente do Estado do Tocantins– SRHMA-TO, com sede na Praça dos Girassóis, SN, Centro, Esplanada das Secretarias – Palmas/TO, através de sua Diretoria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, atesta para fins de comprovação e qualificação de capacidade técnica, que o consórcio **GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS Ltda-OFFICE INTERNACIONAL DE L'EAU**, liderado pela primeira, com sede à Av. João Davino 186 1° Andar, CEP 57037-000, CNPJ n° 40.920.225/0001-80, executou a contento, atendendo os padrões de qualidade técnica, dentro dos prazos previstos, o contrato 045/2007, firmado com este órgão, referente ao **PLANO DE BACIA DO RIO MANUEL ALVES ESTADO DO TOCANTINS,** unidade T5 da divisão hidrográfica oficial do Estado do Tocantins.

2. Características Gerais dos Estudos

A Bacia Hidrográfica do Rio Manuel Alves, se localiza na região sudeste do Estado do Tocantins, pertence ao Sistema Hidrográfico do rio Tocantins (margem direita), correspondendo à unidade T5, da divisão hidrográfica oficial do Estado do Tocantins, com uma área de drenagem de 14.894,7 km².

A região hidrográfica do rio Manuel Alves se localiza entre o paralelo sul 11° 00' e 12° 30' e os meridianos de longitude oeste 46° 30' e 48° 30'. Sua forma é alongada no sentido leste-oeste, seguindo a direção predominante dos principais cursos d'água, incluindo o próprio rio Manuel Alves. Os principais limites da bacia são: a leste, o Estado da Bahia (Serra Geral), ao sul, a bacia do rio Palma, ao norte, a bacia do rio Sono e a oeste, deságua no rio Tocantins.

A bacia do Rio Manuel Alves está localizada na região Sudeste do Tocantins e abrange 11 municípios, que compõem a bacia hidrográfica são: Almas, Chapada da Natividade, Conceição do Tocantins, Dianópolis, Natividade do Tocantins, Porto Alegre do Tocantins, Rio Conceição, Santa Rosa do Tocantins, São Valério da Natividade e Taipas do Tocantins.

A área da bacia hidrográfica do Manuel Alves representa aproximadamente 8,13% da área do Estado e a área dos municípios representa 8,13% da área do Estado (22.576 km²), abrigando uma população em 2007 de 63.150 habitantes.

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.20000012848
Porto Alegre, 1 de julho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1945109-03394 136

Os trabalhos desenvolvidos consistiram de forma geral das seguintes:

- Fase A – Diagnóstico e Prognóstico
  - Diagnóstico Rápido Participativo – DRP;
  - Diagnóstico do Meio Físico-Biótico e das Disponibilidades Hídricas
  - Diagnóstico das disponibilidades hídricas;
  - Análise retrospectiva, avaliação de conjuntura e prognóstico das demandas hídricas;
  - Cenário tendencial das demandas hídricas;

- Fase B – Compatibilização e alternativas de disponibilidades e das demandas hídricas
  - Compatibilização de alternativas das disponibilidades e demandas hídricas;
  - Mobilização social para compatibilização e articulação
- Fase C – Plano de Ações
  - Planos de ações em recursos hídricos voltados ao desenvolvimento setorial;
  - Planos de ações de apoio;
  - Planos de ações iniciais de implementação;

3. Equipe Técnica

Nesta seção apresenta-se a equipe técnica alocada nos serviços, agrupada por funções desenvolvidas nos trabalhos.

Responsável técnico
Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)

Coordenador técnico
Antônio Eduardo Leão Lanna (CREA-RS 6.676-D)

Coordenador adjunto
Luis Gustavo de Moura Reis (CREA-RS 118.112-D)

Mobilização social
Patrick Laigneau
Alain Bernard (Passaporte nº 04EF14124)

Análise institucional e legal
Maria de Fátima Chagas
Patrick Laigneau
Antônio Eduardo Leão Lanna (CREA-RS 6.676-D)

Estudos sócio-econômicos
Raymundo Garrido
Telma Teixeira (CORECON 5ª. Região 4457-1)
Patrick Laigneau

Meio físico e biótico

CREA - AL
Este documento faz parte de Certidão de Acervo Técnico - CAT nº 3811-20 expedida em 28/04/2020 Fica(m) excluído(s), no entanto, a(s) serviço(s) cujas atribuições não competem ao(s) profissional(is) em questão.
INÓCUO SEM AMENTE
Jackson Cabral de Santana
Engº Civil 567-D-AL
Assessor Técnico

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.27849
Porto Alegre, 1 de julho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1845109-03394-136

Altamirano Vaz Lordello (CREA 050217983-0)
Iremar Accioly Bayma (CRBIO 27.223-5-D)

CREA - AL
Este documento faz parte da Certidão de Acervo Técnico - CAT nº 38811-2010
expedida em 28/04/2010. Fica(m) excluído(s), no entanto, o(s) serviço(s) cujas atribuições não competem ao(s) profissional(is) em questão.
INÓCUO ISOLADAMENTE
Jackson Cabral de Santana
Eng. Civil 567-D-AL
Assessor Técnico

Hidrogeologia
Wilton José Silva da Rocha (CREA-PE 24.408-D)

Recursos hídricos superficiais – Quantidade
Jaildo Santos Pereira (CREA-BA 25.226)
Fernando Fernandes da Silva (CREA-PB 7.322-D)

Recursos hídricos superficiais – qualidade e Enquadramento de corpos d'água
Nélia Henriques Callado (CREA-AL 3.674-D)
Irene Maria Chaves Pimentel (CREA AL 8.342-D)
Luciene Maria de Araújo Barros (CREA – AL 6.165-D)

Diagnóstico e prognóstico das demandas hídricas

Agricultura irrigada e agroindústria
Márcia Maria Correia Costa Cardozo (CREA-AL 8.841-D)
Francisco Adriano (CREA-AL 17.856-D)
Altamirano Vaz Lordello (CREA 050217983-0)

Saneamento
Valmir de Albuquerque Pedrosa (CREA-AL 4.530-D)
Nélia Henriques Callado (CREA-AL 3.674-D)

Pecuária
Silvestre Lopes da Nóbrega (CREA–TO 55.580-D)

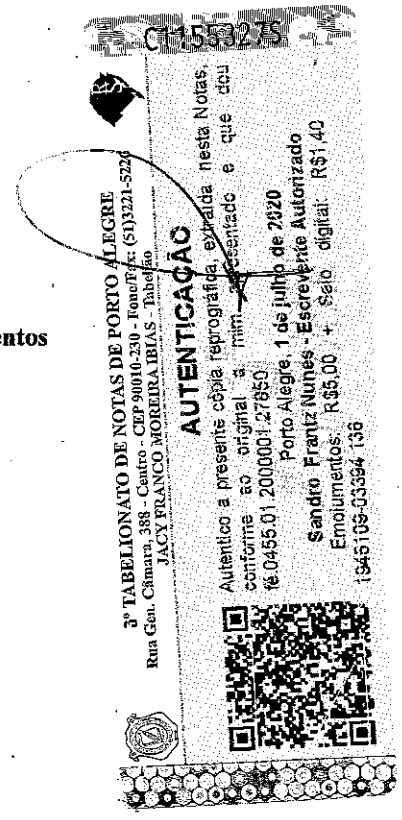
Hidro-eletricidade
Luis Gustavo de Moura Reis (CREA–RS 118.112-D)

Balanço hídrico superficial e estudos de regularização e hierarquização de barramentos
Jaildo Santos Pereira (CREA-BA 25.226)
Luis Gustavo de Moura Reis (CREA–RS 118.112-D)
Alex Gama de Santana (CREA-BA 31.913-D)

Estudos de cenarização prospectiva
Antonio Eduardo Leão Lanna (CREA-RS 6.676-D);
Patrick Laigneau
Jaildo Santos Pereira (CREA-BA 25.226)
Luis Gustavo de Moura Reis (CREA–RS 118.112-D)

Estudos de cobrança e outorga pelo uso da água
Antonio Eduardo Leão Lanna (CREA-RS 6.676-D);
Jaildo Santos Pereira (CREA-BA 25.226);
Luis Gustavo de Moura Reis (CREA–RS 118.112-D);

Cartografia, geoprocessamento e sistema de informações
Paul Haener
Simone Dutra Martins Guarda (CREA–TO 139.692 –D)
Bruno Tácito
Luciene Maria de Araújo Barros (CREA–AL 6.165-D)



CREA - AL
Este documento faz parte da Certidão de Acervo Técnico - CAT nº 38611-2020
expedida em 28/04/2020 Fica(m) excluído(s), no entanto, o(s) serviço(s) cujas atribuições não competem ao(s) profissional(is) em questão.
INOCUO ISOLADAMENTE
Jackson Cabral de Santana
Eng. Civil 567-D-AL
Analista Técnico

- Estudos de pedologia;
- Estudos de climatologia baseado nas normais climatológicas de Taguatinga, Paranã e Peixe (análise das variáveis climatológicas: temperatura, precipitação, evaporação, velocidade do vento, umidade relativa, insolação, nebulosidade) e balanço hídrico climatológico em cada uma das estações;

Diagnóstico do meio biótico

- Estudo da flora e da cobertura vegetal através do mapeamento na escala 1:100.000 das regiões fitoecológicas e da distribuição das principais fito-fisionomias, tendo como base as cartas do RADAMBRASIL, nas imagens classificadas com apoio de campo do ATLAS DO ESTADO DO TOCANTINS e em visita de reconhecimento de campo.
- Relação das principais espécies encontradas em cada fisionomia.
- Estudo da fauna terrestre e aquática (mastofauna, avifauna, herpetofauna, ictiofauna) com base em dados secundários.
- Diagnóstico do uso, capacidade e aptidão dos solos da bacia
- Diagnóstico das disponibilidades hídricas subterrâneas
- Diagnóstico das disponibilidades hídricas superficiais
- Análise retrospectiva, avaliação de conjuntura e prognóstico das demandas hídricas;
- Cenário tendencial das demandas hídricas;

Fase B – Compatibilização e alternativas de disponibilidades e das demandas hídricas

- Compatibilização de alternativas das disponibilidades e demandas hídricas;
- Cenarização Prospectiva de 03 alternativas de crescimento das demandas e disponibilidades;
- Balanço hídrico nos cenários alternativos;
- Mobilização social para compatibilização e articulação;
- Proposta de Enquadramento de Corpos de Água segundo a resolução CONAMA 357/2005.
- Estudos de capacidade de depuração dos corpos de água para avaliação da viabilidade da proposta de Enquadramento em classes de uso preponderante.

Fase C – Plano de Ações

- Incremento das disponibilidades hídricas através de reservatórios;
- Desenvolvimento da agricultura irrigada como projeto estruturante do desenvolvimento sustentável da bacia;
- Desenvolvimento da pesca e aqüicultura;
- Desenvolvimento de atividades de lazer e ecoturismo;
- Complementação dos sistemas de abastecimento público de água;
- Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário urbano;
- Coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos;
- Implantação de sistemas de drenagem urbana;
- Complementação dos sistemas de abastecimento público rural de água;
- Mitigação das cargas poluidoras provenientes da agricultura e da pecuária;
- Preservação de matas ciliares, áreas de nascentes;
- Controle da erosão e do assoreamento;
- Educação ambiental voltada aos recursos hídricos;
- Cadastro de usuários, outorga de direito e fiscalização do uso das águas;
- Enquadramento dos corpos de água em classes de uso;
- Cobrança pelo uso da água;

AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 01.2000001.27851-1
Porto Alegre, 1 de julho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

- Integração e articulação com os planos e planejamentos de recursos hídricos existentes ou em elaboração;
- Estruturação do comitê de gerenciamento da bacia – CBHF;
- Instalação da respectiva agência de bacia ou instituição similar;
- Estruturação do sistema de informações sobre recursos hídricos;
- Complementação do sistema de monitoramento dos recursos hídricos;
- Desenvolvimento tecnológico e dos recursos humanos da região;
- Capacitação técnica e material do órgão gestor dos recursos hídricos;
- Capacitação técnica e material do órgão gestor dos recursos hídricos;
- Mobilização e comunicação social para gestão participativa.

Palmas, 20 de outubro de 2008

Belizário Franco Neto
Diretor de Recursos Hídricos e Meio-Ambiente

CREA - AL
Este documento faz parte da Certidão de Acervo Técnico - CAT nº 3861-2010
expedida em 28/04/2010 Fica(m) excluído(s), no entanto, a(s) serviço(s) cujas atribuições não competem ao(s) profissional(is) em questão.
INÓCUO ISOLADAMENTE

Jackson Cabral de Santana
Engº Civil 567-D-AL
Assessor Técnico

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabeliã
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.27852
Porto Alegre, 1 de julho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1945109-03394 136

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Lei Federal Nº 5194 de 24 de Dezembro de 1966
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-AL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
690874/2020
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas - Crea-AL, o Acervo Técnico do profissional **LUIS GUSTAVO DE MOURA REIS** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo descriminada(s):

Profissional: **LUIS GUSTAVO DE MOURA REIS**
Registro: **2205148583RS** RNP: **2205148583**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **AL20170064466** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO - RES. 1.050 - FORA DE ÉPOCA Registrada em: 05/02/2020 Baixada em: 06/02/2020
Forma de registro: INICIAL Participação técnica: CO-RESPONSÁVEL
Empresa contratada: **GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HIDRICOS LTDA**

Contratante: **INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM** CPF/CNPJ: **17.387.481/0001-32**
Endereço do contratante: RODOVIA RODOVIA PREFEITO AMÉRICO GIANETTI Nº: NS
Complemento: CIDADE ADMINISTRATIVA TANCREDO NEVES Bairro: SERRA VERDE
Cidade: BELO HORIZONTE UF: MG CEP: 31630900
Contrato: 22410101072010 Celebrado em: 30/09/2010
Valor do contrato: R$ 2.558.924,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: RODOVIA RODOVIA PREFEITO AMÉRICO GIANETTI Nº: NS
Complemento: CIDADE ADMINISTRATIVA TANCREDO NEVES Bairro: SERRA VERDE
Cidade: BELO HORIZONTE UF: MG CEP: 31630900
Data de início: 25/04/2011 Conclusão efetiva: 30/06/2014
Finalidade: SEM DEFINIÇÃO
Proprietário: INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM CPF/CNPJ: 17.387.481/0001-32

Atividade Técnica: **5 - COORDENAÇÃO** RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> IRRIGAÇÃO E DRENAGEM -> #0429 - HIDROLOGIA 2 - ESTUDO 3.00 unidade; **5 - COORDENAÇÃO** RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> APROVEITAMENTO -> #2503 - RECURSOS NATURAIS 2 - ESTUDO 3.00 unidade; **5 - COORDENAÇÃO** RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2504 - PROTEÇÃO 2 - ESTUDO 3.00 unidade; **5 - COORDENAÇÃO** RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2505 - MANEJO 2 - ESTUDO 3.00 unidade; **5 - COORDENAÇÃO** RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2595 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO 2 - ESTUDO 3.00 unidade; **5 - COORDENAÇÃO** RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - METEOROLOGIA -> METEOROLOGIA -> -> #2618 - PRECIPITAÇÃO 2 - ESTUDO 3.00 unidade;

Observações

Execução dos serviços de Consultoria para elaboração dos Planos Diretores de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais a ser desenvolvidos no PDRH do Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Alto Jequitinhonha (JQ1); PDRH da Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha (JQ3); PDRH e do Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (PA1). Compreendendo os seguintes estudos: FASE A- Diagnóstico das demandas hídricas; FASE B- Prognóstico, compatibilização e alternativas de disponibilidades das demandas Recursos Hídricos; e Mobilização Social para compatibilizações e articulações; FASE C- Plano de ações em recursos hídricos voltados ao desenvolvimento setorial, Plano de ações de apoio e Plano de metas iniciais de implementações.

Informações Complementares

- `DECLARAMOS QUE A ART REFERENTE AO ATESTADO ANEXO FOI REGISTRADA APÓS A EXECUÇÃO DA OBRA/SERVIÇO, NÃO POSSIBILITANDO AO CREA-AL A FISCALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES NELE RELACIONADA.`

000469

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Lei Federal Nº 5194 de 24 de Dezembro de 1966
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-AL

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
690874/2020
Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 22 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 690874/2020
17/02/2020, 12:36
x5AY6

A CAT é Válida em todo território nacional.

A Certidão de Acervo Técnico (CAT) à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A falsificação constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Certificamos que se encontra vinculado à presente CAT o atestado apresentado em cumprimento à Lei nº 8.666/93, expedido pela pessoa jurídica contratante, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes. É de responsabilidade deste Conselho a verificação da atividade profissional em conformidade com a Lei nº 5.194/66 e Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA.

Esta certidão perderá a validade, caso ocorra qualquer alteração posterior dos elementos cadastrais nela contidos.

O atestado está registrado apenas para atividades técnicas constantes na ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional em questão.

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: http://crea-al.sitac.com.br/publico/, com a chave: x5AY6

000470

Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA

1

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

1. Declaração

O **INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM** autarquia estadual criada pela Lei Estadual no. 12.584, de 17 de julho de 1997, regulamentada pelo Decreto Estadual no. 44.814, de 16 de maio de 2008, com sede em Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Cidade Administrativa Tancredo Neves, Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/n, Bairro Serra Verde, Edifício Minas 1º andar, Belo-Horizonte, CEP 31.630-900 – CNPJ no. 17.387.481/0001-32, atesta para fins de comprovação e qualificação de capacidade técnica, que a **GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA**, com sede à Av. João Davino 186 1º Andar, CEP 57037-000, CNPJ nº 40.920.225/0001-80, executou a contento, atendendo os padrões de qualidade técnica, no período de 25/04/2011 à 30/06/2014, o contrato 2241.0101.07.2010 de PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES DE RECURSOS HÍDRICOS E DOS ENQUADRAMENTOS DOS CORPOS DE ÁGUAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS (**UPGRH-PA1 - AFLUENTES MINEIROS DO PARDO – PA1 – LOTE 3**)

2. Características Gerais dos Estudos

A bacia do rio Pardo insere-se no norte de Minas e no sul da Bahia, junto à bacia do rio Jequitinhonha. O rio Pardo nasce no município de Montezuma (MG), a uma altitude de 1.011 metros. Apresenta uma extensão total de 669 km até a sua foz, no município de Canasviera (BA), a apenas 18 km da foz do rio Jequitinhonha, sendo 324 km em Minas Gerais e 345 km na Bahia. Sua bacia tem uma área total de 32.982 km², drenando quase 30 municípios, nos estados da Bahia e de Minas Gerais. Em Minas Gerais a área da bacia é de 12.828,45 km2, ou seja, cerca de 39% da área total. Acha-se divida nos trechos Alto, Médio e Baixo Pardo sendo o primeiro trecho situado em Minas Gerais, objeto deste Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, que é classificado como a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos UPGRH-PA1, pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM.

Os principais afluentes mineiros do rio Pardo são: Rio Pardinho, Córrego São João, Córrego Santana, Ribeirão Imbiruçu, rio São João do Paraíso, rio Muquém, rio Itaberaba, Ribeirão do Salitre, e rio Mosquito. Este último é considerado seu principal afluente.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

000472

Os municípios que compõem a UPGRH – PA1 são: Águas Vermelhas, Berizal, Curral de Dentro, Divisa Alegre, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras e Vargem Grande do Rio Pardo. O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Pardo (PDRH-PA1) tem como território de atuação a área de drenagem em Minas Gerais, igual a 12.828 km².

3. Equipe técnica

Responsáveis técnicos

Luis Gustavo de Moura Reis (CREA – RS 118.112-D)

Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)

Coordenador Geral

Antônio Eduardo Leão Lanna (CREA – RS 6.676-D)

Coordenadores Técnicos Adjuntos

Luis Gustavo Moura Reis (CREA – RS 118.112-D)

Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)

Coordenador adjunto de mobilização social

Patrick Laigneau

Equipe Técnica e atividades desempenhadas

Nome	Formação	Atividades desenvolvidas
Rubens Kroeff	Administrador	Estudos Socio-econômicos
Altamirano Vaz Lordello Neto (CREA 050217983-0)	Eng. Agrônomo	Caracterização hidrológica e climática. Aptidão dos solos para irrigação, estudos de caracterização climatológica, balanços e hidroagrícolas. Estudos prospectivos de demandas hídricas da agricultura.
Isaac Queiroz	Geólogo	Estudos Pedologia, avaliação de susceptibilidade à erosão e projetos de conservação de solos.
Davyd Henrique (CREA 020820547-0)	Engenheiro Civil	Estudos de susceptibilidade à erosão através de modelagem distribuída de perdas de solos. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor
Iremar Acioly Bayma (CRBIO 27.223-5 D)	Biólogo	Caracterização da Fauna e Flora. Diagnóstico das unidades de conservação das bacias. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

		Diretor
Gustavo Cunha (CREA/RS 176270) Olga Venimar Gomes (CREA é 2004106983)	Hidrogeólogos	Estudos de disponibilidade hídrica subterrânea; Estimativas de explotação de águas subterrâneas a partir de do cadastro de poços tubulares (SIAGAS) estimativa do balanço hidrogeológico da bacia, estimativa das reservas permanente e reguladora das bacias, delimitação da área de recarga da bacia, caracterização dos aspectos qualitativos das águas subterrâneas. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor.
Cristian Rezende Freitas (140371839-3)	Geógrafo – Especialista em Planejamento Regional e Meio-Ambiente	Geoprocessamento, Cartografia.
Regina Câmara Lins (CREA 2220633685-5)	Eng. Civil	Geoprocessamento; estudos prospectivos das demandas hídricas; Construção de proposta e programa efetivação do Enquadramento. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor.
Luis Gustavo de Moura Reis (CREA-RS 118.112 D)	Eng. Civil	Coordenação; Gestão de Recursos Hídricos; Regularização de vazões; Modelagem Quali-Quantitativa; Estudos de alocação de água para compatibilização Quali-Quantitativa; Construção do Programa de efetivação do Enquadramento. Capacitação do Comitê.
Hugo Pedrosa (CREA 020060267-5)	Eng. Civil	Estudos hidrológicos regionalização de vazões e de regularização de vazões a partir de barragens.
Patrick Laigneau	Antropólogo	Coordenação Mobilização Social: identificação de *stakeholders*, organização e condução de oficinas, diagnóstico da dinâmica social, estratégia de envolvimento da sociedade.
Thais Tonin de Barros (CREA-AL 7597 – D)	Engenheira Sanitarista Ambiental	Diagnóstico e prognóstico das demandas hídricas.
Carlos Ruberto Fragoso (CREA-RS 147.957)	Eng. Civil	Modelagem computacional quali-quantitativa através de técnicas de balanço hídrico distribuído para fins de avaliação de qualidade de água e índices de comprometimento nos cenários atual e futuro.
Daysy Oliveira (CREA 021019535-5)	Eng. Civil	Estudos prospectivos de demandas hídricas; Simulações hidroengergéticas; Estudos de alternativas de alocação de água.
Alex Gama de Santana	Eng. Civil	Coordenação; gestão de Recursos Hídricos e Negociação

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

000473

(CREA-BA 31913-D)		Social. Capacitação do Comitê.
Eduardo Lanna (CREA – RS 6.676-D)	Eng. Civil	Coordenação Geral; Análise prospectiva de cenários; Estruturação de Programas de ações; Condução e negociação da proposta de Enquadramento de Corpos D´água; Especialista em Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos; Diretrizes para o Arranjo Institucional e Legal do Plano Diretor.
Tamires Sousa	Geógrafa Tecnica em Gestão Ambiental	Mobilização Social
Irene Maria Chaves Pimentel (CREA-AL 8.342-D)	Eng. Civil	Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor

Fase I - Diagnóstico

Caracterização físico-biótico das bacias

Caracterização do quadro socioeconômico-cultural presente;

- Atividades econômicas, polarização regional e estudo sobre a evolução de atividades produtivas nas bacias;
- Uso e ocupação do solo/Unidades de Conservação;
- Aspectos demográficos, incluindo análise das opções de crescimento demográfico;
- Aspectos institucionais e legais;
- Outros aspectos socioculturais como a montagem do quadro sócio-cultural;
- Identificação e caracterização dos atores sociais estratégicos e relações existentes entre eles.

Diagnóstico das disponibilidades hídricas (quantidade e qualidade);

- Estimativas da disponibilidade hídrica superficial
- Estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea:
- Estimativa das disponibilidades hídricas (vazões regularizadas, vazões ecológicas para usos específicos, vazão de referência para o cálculo da vazão outorgável e volumes) da bacia – consideração integrada das águas superficiais e subterrâneas;
- Estudos sobre a qualidade da água, avaliando as condições atuais, inclusive com proposta de enquadramento segundo os usos preponderantes, e proposta para efetivação do mesmo;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020.

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

- Realização de campanha de medições de vazões em período seco em 6 pontos no rio Pardo em setembro de 2010 para fins de aferição dos estudos hidrológicos;

Diagnóstico das demandas hídricas;

- Banco de dados de usos e usuários de recursos hídricos outorgáveis, outorgados e de usos insignificantes;
- Uso múltiplo de recursos hídricos, com a quantificação e delimitação das áreas de restrições de uso.

Balanço hídrico e formulação do diagnóstico e contextualizado para fins do PDRH;

- Balanço hídrico Quali-Quantitativo;
- Diagnóstico integrado;

Mapas e Cartas

- Elaboração de mapas temáticos em escala 1:250.000;
- Elaboração de Geodatabase espacial do projeto e seus respectivos temas;

Fase II – Prognósticos, Compatibilização e Articulação.

- Montagem do cenário tendencial das demandas hídricas e de qualidade das águas, levando em consideração os horizontes de curto, médio e longo prazo e os custos de investimentos;
- Composição de cenários alternativos futuros de oferta e de qualidade das águas, levando em consideração os horizontes de curto, médio e longo prazo e os custos de investimentos;
- Compatibilização das disponibilidades com as demandas hídricas, identificando potencialidades de restrições e conflitos de água;
- Compatibilização das disponibilidades com as demandas hídricas, identificando potencialidades de restrições e conflitos de água, conforme metas de qualidade definidas para o enquadramento de águas superficiais;
- Articulação e compatibilização dos interesses internos e externos às bacias;
- Síntese e seleção de alternativas de intervenções de forma a compatibilizar quali e quantitativamente as disponibilidades e demandas hídricas de acordo com os cenários considerados.

Fase III – Plano Diretor de Recursos Hídricos

- Estruturação de Plano de Metas, com um portfólio de Ações Programáticas como parte de um Marco Lógico para o Programa do Plano Diretor;
- Detalhamento de 21 Ações Programáticas integrantes do Plano Diretor alinhadas com as metas e objetivos estratégicos estabelecidos de forma conjunta com o CBH-PA1;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

000175

- Detalhamento de proposta de efetivação de Enquadramento conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008.
- Hierarquização e priorização e classificação das ações do Plano;
- Proposição de Engenharia Financeira e Quadro de Fontes e Recursos para financiamento do Plano;
- Simulações de arrecadação com a implementação da cobrança pelo uso da água;
- Estudo de alternativas técnicas e institucionais para a Agência de Bacia ou entidade equiparada;
- Proposição de diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão;

Quadro 2 - Relação de Ações Programáticas (APs) desenvolvidas dentro do Programa do Plano Diretor da UPGRH – PA1.

Título da ação Programática
Ação Programática 1 - Enquadramento dos corpos de água em classes de uso
Ação Programática a - Preservação de matas ciliares e áreas de nascentes
Ação Programática b - Controle da erosão e do assoreamento
Ação Programática A - Implantação de sistemas urbanos de coleta e tratamento de esgotamento sanitário
Ação Programática B - Implantação de sistemas rurais de coleta e tratamento de esgotamento sanitário
Ação Programática C - Implantação dos sistemas urbanos de abastecimento de água
Ação Programática D - Implantação de sistemas rurais de abastecimento de água
Ação Programática E - Desenvolvimento da Agricultura Irrigada Familiar
Ação Programática F - Desenvolvimento da agricultura irrigada empresarial
Ação Programática G - Desenvolvimento de atividades de lazer e de turismo de natureza, histórico e cultural
Ação programática H - Desenvolvimento da pesca ou aquicultura
Ação Programática 2 - Estruturação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos
Ação Programática 3 - Complementação do Sistema de Monitoramento dos Recursos Hídricos
Ação Programática 4 - Monitoramento e estudos hidrogeológicos complementares
Ação Programática 5 - Cadastro de usuários, outorga de direito e fiscalização
Ação Programática 6 - Integração e articulação com os planos existentes ou em elaboração
Ação Programática 7- Orientações para o aumento de disponibilidade hídrica e promoção uso eficiente água
Ação Programática 8 - Desenvolvimento tecnológico e dos recursos humanos da bacia
Ação Programática 9 - Consolidação do Comitê da Bacia Hidrográfica
Ação Programática 10 - Educação Ambiental
Ação Programática 11 - Plano estratégico de comunicação

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/20

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Rua Dr. Osvaldo Sarmento, nº 22, Farol, Maceió - AL - CEP: 57051-510
Tel: + 55 (82) 2123-0866 Fax: + 55 (82) 2123-0894 E-mail: creaal@creaal.org.br

CREA-AL
Impresso em: 17/02/2020, às 16:12.

Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA

1

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

1. Declaração

O **INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM** autarquia estadual criada pela Lei Estadual no. 12.584, de 17 de julho de 1997, regulamentada pelo Decreto Estadual no. 44.814, de 16 de maio de 2008, com sede em Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Cidade Administrativa Tancredo Neves, Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/n, Bairro Serra Verde, Edifício Minas 1º andar, Belo-Horizonte, CEP 31.630-900 – CNPJ no. 17.387.481/0001-32, atesta para fins de comprovação e qualificação de capacidade técnica, que a **GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA**, com sede à Av. João Davino 186 1º Andar, CEP 57037-000, CNPJ nº 40.920.225/0001-80, executou a contento, atendendo os padrões de qualidade técnica, dentro dos prazos previstos, no período de 25/04/2011 à 30/06/2014, o contrato 2241.0101.07.2010 de PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES DE RECURSOS HÍDRICOS E DOS ENQUADRAMENTOS DOS CORPOS DE ÁGUAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS **(UPGRH-JQ3 - AFLUENTES MINEIROS DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA – JQ3, LOTE3)**

2. Características Gerais dos Estudos

A bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha está localizada no nordeste do Estado de Minas Gerais e no sudeste da Bahia entre os paralelos 16º e 18°S e os meridianos 39º e 44ºW. Sua área de drenagem total é de 70.315 km² sendo que a maior parte está localizada no Estado de Minas Gerais, 66.319 km², e uma pequena parte, em sua foz, no Estado da Bahia, com 3.996 km². Em Minas Gerais, ela corresponde a 11,3% do Estado e apenas a 0,8% da Bahia. Seu rio principal, e que lhe dá o nome, nasce no município do Serro - MG (Serra do Espinhaço) a uma altitude aproximada de 1.260m e deságua no Oceano Atlântico, na costa litorânea do municipio de Belmonte-BA, depois de percorrer 920 km. Para efeitos de gerenciamento das águas de seu domínio o Estado de Minas Gerais dividiu a bacia em 3 unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos:

1. Bacia dos Afluentes Mineiros do Alto Rio Jequitinhonha – bacia JQ1
2. Bacia do rio Araçuaí – bacia JQ2
3. Bacia dos Afluentes Mineiros do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha – bacia JQ3

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: X5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

0004?7

Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA

Atividades de Mobilização Social Realizadas no Projeto:

- Diagnóstico rápido e participativo;
- Consulta pública para apresentação e validação do Diagnóstico;
- Divulgação através de mídia impressa e rádio dos eventos públicos;
- Realização de oficinas por micro-região e o processo de mobilização dos municípios;
- Realização de curso de capacitação em gestão de recursos hídricos e negociação colaborativa para o Comitê de bacia;
- Realização de consulta pública para fins de apresentação do Prognóstico e discussão de projetos;
- Assessoria permanente ao Comitê e setores usuários, na construção e negociação da proposta de Enquadramento de Corpos d'água;
- Apresentação e defesa do Plano Diretor no Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG;

Mª Fátima Chagas D. Coelho
Diretora Geral do IGAM
MASP: M10515831

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Rua Dr. Osvaldo Sarmento, nº 22, Farol, Maceió - AL - CEP: 57051-510
Tel: + 55 (82) 2123-0866 Fax: + 55 (82) 2123-0894 E-mail: creaal@creaal.org.br

CREA-AL
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Impresso em: 17/02/2020, às 16:12.

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Jequitinhonha (PDRH-JQ3) tem como território de atuação uma área de drenagem de 27.089 Km², cerca de 4,6% da área do Estado de Minas Gerais. A bacia, com os municípios nela inseridos, distritos e sedes municipais. Observa-se que a bacia JQ3 abrange 34 municípios, dos quais 29 possuem sede municipal no seu interior: Almenara, Bandeira, Cachoeira do Pajeú, Caraí, Comercinho, Coronel Murta, Divisópolis, Felisburgo, Itaobim, Itinga, Jacinto, Jequitinhonha, Joaima, Jordânia, Mata Verde, Medina, Monte Formoso, Novorizonte, Padre Paraíso, Pedra Azul, Ponto dos Volantes, Rio do Prado, Rubelita, Rubim, Salinas, Salto da Divisa , Santa Cruz de Salinas, Santa Maria do Salto e Taiobeiras. Com sede fora da bacia estão Araçuaí, Fruta de Leite, Novo Cruzeiro, Santo Antônio do Jacinto e Virgem de Lapa, com um total de 5 municípios.

Segundo dados de 2010 do IBGE a bacia JQ3 tem uma população total de aproximadamente 387.000 habitantes, sendo cerca de 256.000 na zona urbana (66%) e 131.000 na zona rural (34%). Esta população total corresponde a cerca de 2% da população do Estado de Minas Gerais. Com relação dados agregados estaduais destaca-se a taxa de urbanização de 66%, enquanto Minas Gerais em 2010 apresentava 85% de sua população em zonas urbanas.

3. Equipe técnica

Responsáveis técnicos
Luis Gustavo de Moura Reis (CREA – RS 118.112-D)
Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)

Coordenador Geral
Antônio Eduardo Leão Lanna (CREA – RS 6.676-D)

Coordenadores Técnicos Adjuntos

Luis Gustavo Moura Reis (CREA – RS 118.112-D)
Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)

Coordenador adjunto de mobilização social
Patrick Laigneau

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 6908874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 6908874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

0004179

Equipe Técnica e atividades desempenhadas

Nome	Formação	Atividades desenvolvidas
Rubens Kroeff	Administrador	Estudos Socio-econômicos
Altamirano Vaz Lordello Neto (CREA 050217983-0)	Eng. Agrônomo	Caracterização hidrológica e climática. Aptidão dos solos para irrigação, estudos de caracterização climatológica, balanços e hidroagrícolas. Estudos prospectivos de demandas hídricas da agricultura.
Isaac Queiroz	Geólogo	Estudos Pedologia, avaliação de susceptibilidade à erosão e projetos de conservação de solos.
Davyd Henrique (CREA 020820547-0)	Engenheiro Civil	Estudos de susceptibilidade à erosão através de modelagem distribuída de perdas de solos. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor
Iremar Acioly Bayma (CRBIO 27.223-5 D)	Biólogo	Caracterização da Fauna e Flora. Diagnóstico das unidades de conservação das bacias. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor
Gustavo Cunha (CREA/RS 176270) Olga Venimar Gomes (CREA é 2004106983)	Hidrogeólogos	Estudos de disponibilidade hídrica subterrânea; Estimativas de explotação de águas subterrâneas a partir de do cadastro de poços tubulares (SIAGAS) estimativa do balanço hidrogeológico da bacia, estimativa das reservas permanente e reguladora das bacias, delimitação da área de recarga da bacia, caracterização dos aspectos qualitativos das águas subterrâneas. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor.
Cristian Rezende Freitas (140371839-3)	Geógrafo – Especialista em Planejamento Regional e Meio-Amnbiente	Geo processamento, Cartografia.
Regina Câmara Lins (CREA 2220633685-5)	Eng. Civil	Geoprocessamento; estudos prospectivos das demandas hídricas; Construção de proposta e programa efetivação do Enquadramento. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor.
Luis Gustavo de Moura Reis (CREA-RS 118.112 D)	Eng. Civil	Coordenação; Gestão de Recursos Hídricos; Regularização de vazões; Modelagem Quali-Quantitativa; Estudos de alocação de água para compatibilização Quali-Quantitativa; Construção do Programa de efetivação do Enquadramento. Capacitação do Comitê.
Hugo Pedrosa (CREA 020060267-5)	Eng. Civil	Estudos hidrológicos regionalização de vazões e de regularização de vazões a partir de barragens.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/202

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

Patrick Laigneau	Antropólogo	Coordenação Mobilização Social: identificação de *stakeholders*, organização e condução de oficinas, diagnóstico da dinâmica social, estratégia de envolvimento da sociedade.
Thais Tonin de Barros (CREA-AL 7597 – D)	Engenheira Sanitarista Ambiental	Diagnóstico e prognóstico das demandas hídricas.
Carlos Ruberto Fragoso (CREA-RS 147.957)	Eng. Civil	Modelagem computacional quali-quantitativa através de técnicas de balanço hídrico distribuído para fins de avaliação de qualidade de água e índices de comprometimento nos cenários atual e futuro.
Daysy Oliveira (CREA 021019535-5)	Eng. Civil	Estudos prospectivos de demandas hídricas; Simulações hidroengergéticas; Estudos de alternativas de alocação de água.
Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)	Eng. Civil	Coordenação; gestão de Recursos Hídricos e Negociação Social. Capacitação do Comitê.
Eduardo Lanna (CREA – RS 6.676-D)	Eng. Civil	Coordenação Geral; Análise prospectiva de cenários; Estruturação de Programas de ações; Condução e negociação da proposta de Enquadramento de Corpos D´água; Especialista em Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos; Diretrizes para o Arranjo Institucional do Plano Diretor.
Denise Amorim	Cientista Social	Mobilização Social e Assessoria ao Comitê
Irene Maria Chaves Pimentel (CREA-AL 8.342-D)	Eng. Civil	Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor

Fase 1 - Diagnóstico

Caracterização físico-biótico das bacias

Caracterização do quadro socioeconômico-cultural presente;

- Atividades econômicas, polarização regional e estudo sobre a evolução de atividades produtivas nas bacias;
- Uso e ocupação do solo/Unidades de Conservação;
- Aspectos demográficos, incluindo análise das opções de crescimento demográfico;
- Aspectos institucionais e legais;
- Outros aspectos socioculturais como a montagem do quadro sócio-cultural;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x6AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

000491

- Identificação e caracterização dos atores sociais estratégicos e relações existentes entre eles.

Diagnóstico das disponibilidades hídricas (quantidade e qualidade);

- Estimativas da disponibilidade hídrica superficial
- Estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea:
- Estimativa das disponibilidades hídricas (vazões regularizadas, vazões ecológicas para usos específicos, vazão de referência para o cálculo da vazão outorgável e volumes) da bacia – consideração integrada das águas superficiais e subterrâneas;
- Estudos sobre a qualidade da água, avaliando as condições atuais, inclusive com proposta de enquadramento segundo os usos preponderantes, e proposta para efetivação do mesmo;
- Realização de campanha de medições de vazões em período seco em 8 pontos no rio Jequitinhonha em setembro de 2010 para fins de aferição dos estudos hidrológicos;
- Realização de campanha de medições de vazões em período seco em 6 pontos no rio Pardo em setembro de 2010 para fins de aferição dos estudos hidrológicos;

Diagnóstico das demandas hídricas;

- Banco de dados de usos e usuários de recursos hídricos outorgáveis, outorgados e de usos insignificantes;
- Uso múltiplo de recursos hídricos, com a quantificação e delimitação das áreas de restrições de uso.

Balanço hídrico e formulação do diagnóstico e contextualizado para fins do PDRH;

- Balanço hídrico Quali-Quantitativo;
- Diagnóstico integrado;

Mapas e Cartas

- Elaboração de mapas temáticos em escala 1:250.000;
- Elaboração de Geodatabase espacial do projeto e seus respectivos temas;

Fase II – Prognósticos, Compatibilização e Articulação.

- Montagem do cenário tendencial das demandas hídricas e de qualidade das águas, levando em consideração os horizontes de curto, médio e longo prazo e os custos de investimentos;
- Composição de cenários alternativos futuros de oferta e de qualidade das águas, levando em consideração os horizontes de curto, médio e longo prazo e os custos de investimentos;
- Compatibilização das disponibilidades com as demandas hídricas, identificando potencialidades de restrições e conflitos de água;
- Compatibilização das disponibilidades com as demandas hídricas, identificando potencialidades de restrições e conflitos de água, conforme metas de qualidade definidas para o enquadramento de águas superficiais;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/202

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Rua Dr. Osvaldo Sarmento, nº 22, Farol, Maceió - AL - CEP: 57051-510
Tel: + 55 (82) 2123-0866 Fax: + 55 (82) 2123-0894 E-mail: creaal@creaal.org.br

CREA-AL
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Impresso em: 17/02/2020, às 16:12.

- Articulação e compatibilização dos interesses internos e externos às bacias;
- Síntese e seleção de alternativas de intervenções de forma a compatibilizar quali e quantitativamente as disponibilidades e demandas hídricas de acordo com os cenários considerados.

Fase III – Plano Diretor de Recursos Hídricos

- Estruturação de Plano de Metas, com um portfólio de Ações Programáticas como parte de um Marco Lógico para o Programa do Plano Diretor;
- Detalhamento de 21 Ações Programáticas integrantes do Plano Diretor alinhadas com as metas e objetivos estratégicos estabelecidos de forma conjunta com o CBH-JQ3;
- Detalhamento de proposta de efetivação de Enquadramento conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008.
- Hierarquização e priorização e classificação das ações do Plano;
- Proposição de Engenharia Financeira e Quadro de Fontes e Recursos para financiamento do Plano;
- Simulações de arrecadação com a implementação da cobrança pelo uso da água;
- Estudo de alternativas técnicas e institucionais para a Agência de Bacia ou entidade equiparada;
- Proposição de diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão;

Quadro 2 - Relação de Ações Programáticas (APs) desenvolvidas dentro do Programa do Plano Diretor da UPGRH – JQ3.

Título da ação Programática
Ação Programática 1 - Enquadramento dos corpos de água em classes de uso
Ação Programática a - Preservação de matas ciliares e áreas de nascentes
Ação Programática b - Controle da erosão e do assoreamento
Ação Programática A - Implantação de sistemas urbanos de coleta e tratamento de esgotamento sanitário
Ação Programática B - Implantação de sistemas rurais de coleta e tratamento de esgotamento sanitário
Ação Programática C - Implantação dos sistemas urbanos de abastecimento de água
Ação Programática D - Implantação de sistemas rurais de abastecimento de água
Ação Programática E - Desenvolvimento da Agricultura Irrigada Familiar
Ação Programática F - Desenvolvimento da agricultura irrigada empresarial
Ação Programática G - Desenvolvimento de atividades de lazer e de turismo de natureza, histórico e cultural
Ação programática H - Desenvolvimento da pesca ou aquicultura
Ação Programática 2 - Estruturação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos
Ação Programática 3 - Complementação do Sistema de Monitoramento dos Recursos Hídricos
Ação Programática 4 - Monitoramento e estudos hidrogeológicos complementares
Ação Programática 5 - Cadastro de usuários, outorga de direito e fiscalização
Ação Programática 6 - Integração e articulação com os planos existentes ou em elaboração

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 6908874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 6908874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

000493

Ação Programática 7- Orientações para o aumento de disponibilidade hídrica e promoção uso eficiente água
Ação Programática 8 - Desenvolvimento tecnológico e dos recursos humanos da bacia
Ação Programática 9 - Consolidação do Comitê da Bacia Hidrográfica
Ação Programática 10 - Educação Ambiental
Ação Programática 11 - Plano estratégico de comunicação

Atividades de Mobilização Social Realizadas no Projeto:

- Diagnóstico rápido e participativo;
- Consulta pública para apresentação e validação do Diagnóstico;
- Divulgação através de mídia impressa e rádio dos eventos públicos;
- Realização de oficinas por micro-região e o processo de mobilização dos municípios;
- Realização de curso de capacitação em gestão de recursos hídricos e negociação colaborativa para o Comitê de bacia;
- Realização de consulta pública para fins de apresentação do Prognóstico e discussão de projetos;
- Assessoria permanente ao Comitê e setores usuários, na construção e negociação da proposta de Enquadramento de Corpos d'água;
- Apresentação e defesa do Plano Diretor no Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG.

Mª Fátima Chagas D. Coelho
Diretora Geral do IGAM
MASP: M10515831

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/202

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Rua Dr. Osvaldo Sarmento, nº 22, Farol, Maceió - AL - CEP: 57051-510
Tel: + 55 (82) 2123-0866 Fax: + 55 (82) 2123-0894 E-mail: creaal@creaal.org.br

CREA-AL
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Impresso em: 17/02/2020, às 16:12.

Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

1. Declaração

O **INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM** autarquia estadual criada pela Lei Estadual no. 12.584, de 17 de julho de 1997, regulamentada pelo Decreto Estadual no. 44.814, de 16 de maio de 2008, com sede em Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Cidade Administrativa Tancredo Neves, Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/n, Bairro Serra Verde, Edifício Minas 1º andar, Belo-Horizonte, CEP 31.630-900 – CNPJ no. 17.387.481/0001-32, atesta para fins de comprovação e qualificação de capacidade técnica, que a **GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA**, com sede à Av. João Davino 186 1º Andar, CEP 57037-000, CNPJ nº 40.920.225/0001-80, executou a contento, atendendo os padrões de qualidade técnica, no período de 25/04/2011 à 30/06/2014, o contrato 2241.0101.07.2010 de PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES DE RECURSOS HÍDRICOS E DOS ENQUADRAMENTOS DOS CORPOS DE ÁGUAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS (**UPGRH-JQ1 - AFLUENTES MINEIROS DO ALTO JEQUITINHONHA – JQ1, LOT3)**

2. Características Gerais da Área de Estudo

A bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha está localizada no nordeste do Estado de Minas Gerais e no sudeste da Bahia entre os paralelos 16° e 18°S e os meridianos 39° e 44°W. Sua área de drenagem total é de 70.315 km² sendo que a maior parte está localizada no Estado de Minas Gerais, 66.319 km², e uma pequena parte, em sua foz, no Estado da Bahia, com 3.996 km². Em Minas Gerais, ela corresponde a 11,3% do Estado e apenas a 0,8% da Bahia. Seu rio principal, e que lhe dá o nome, nasce no município do Serro - MG (Serra do Espinhaço) a uma altitude aproximada de 1.260 m e deságua no Oceano Atlântico, na costa litorânea do município de Belmonte-BA, depois de percorrer 920 km. Para efeitos de gerenciamento das águas de seu domínio o

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x6AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

000495

Estado de Minas Gerais dividiu a bacia em 3 unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos:

1. Bacia dos Afluentes Mineiros do Alto Rio Jequitinhonha – bacia JQ1
2. Bacia do rio Araçuaí – bacia JQ2
3. Bacia dos Afluentes Mineiros do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha – bacia JQ3

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Jequitinhonha (PDRH-JQ1) tem como território de atuação uma área de drenagem de 19.803 Km², cerca de 3,3 % da área do Estado de Minas Gerais. A bacia com os municípios nela inseridos, distritos e sedes municipais. Observa-se que a bacia JQ1 abrange 25 municípios, dos quais 10 possuem sede municipal no seu interior: Berilo, Bocaiúva, Botumirim, Carbonita, Couto de Magalhães de Minas, Cristália, Datas, Diamantina, Fruta de Leite, Grão-Mogol, Guaraciama, Itacambira, Josenópolis, José Gonçalves de Minas, Rio Pardo de Minas, Leme do Prado, Novorizonte, Olhos-d'Água, Padre Carvalho, Riacho dos Machados, Rubelita, Serranópolis de Minas, Serro, Turmalina e Virgem da Lapa. Segundo dados de 2010 do IBGE a bacia JQ1 tem uma população total de aproximadamente 131.000 habitantes, sendo cerca de 72.000 na zona urbana (55%) e 59.000 na zona rural (45%). Esta população total corresponde a 0,67% da população do Estado de Minas Gerais. Com relação dados agregados estaduais destaca-se a relativa pequena taxa de urbanização, de 55%, enquanto Minas Gerais em 2010 apresentava 85% de sua população em zonas urbanas.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/202

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

CREA-AL
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Impresso em: 17/02/2020, às 16:12.

3. Equipe técnica

Responsáveis técnicos

Luis Gustavo de Moura Reis (CREA – RS 118.112-D)

Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)

Coordenador Geral

Antônio Eduardo Leão Lanna (CREA – RS 6.676-D)

Coordenadores Técnicos Adjuntos

Luis Gustavo Moura Reis (CREA – RS 118.112-D)

Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)

Coordenador adjunto de mobilização social

Patrick Laigneau

Equipe Técnica e atividades desempenhadas

Nome	Formação	Atividades desenvolvidas
Rubens Kroeff	Administrador	Estudos Socioeconômicos
Altamirano Vaz Lordello Neto (CREA 050217983-0)	Eng. Agrônomo	Caracterização hidrológica e climática. Aptidão dos solos para irrigação, estudos de caracterização climatológica, balanços e hidroagrícolas. Estudos prospectivos de demandas hídricas da agricultura.
Isaac Queiroz	Geólogo	Estudos Pedologia, avaliação de susceptibilidade à erosão e projetos de conservação de solos.
Davyd Henrique (CREA 020820547-0)	Engenheiro Civil	Estudos de susceptibilidade à erosão através de modelagem distribuída de perdas de solos. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor
Iremar Acioly Bayma (CRBIO 27.223-5 D)	Biólogo	Caracterização da Fauna e Flora. Diagnóstico das unidades de conservação das bacias. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor
Gustavo Cunha (CREA/RS 176270) Olga Venimar Gomes (CREA é 2004106983)	Hidrogeólogos	Estudos de disponibilidade hídrica subterrânea; Estimativas de explotação de águas subterrâneas a partir de do cadastro de poços tubulares (SIAGAS) estimativa do balanço hidrogeológico da bacia, estimativa das reservas permanente e reguladora das bacias, delimitação da

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 6908742020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 6908742020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

000497

		área de recarga da bacia, caracterização dos aspectos qualitativos das águas subterrâneas. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor.
Cristian Rezende Freitas (140371839-3)	Geógrafo – Especialista em Planejamento Regional e Meio-Amnbiente	Geo processamento, Cartografia.
Regina Câmara Lins (CREA 2220633685-5)	Eng. Civil	Geoprocessamento; estudos prospectivos das demandas hídricas; Construção de proposta e programa efetivação do Enquadramento. Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor.
Luis Gustavo de Moura Reis (CREA-RS 118.112 D)	Eng. Civil	Coordenação; Gestão de Recursos Hídricos; Regularização de vazões; Modelagem Quali-Quantitativa; Estudos de alocação de água para compatibilização Quali-Quantitativa; Construção do Programa de efetivação do Enquadramento. Capacitação do Comitê.
Hugo Pedrosa (CREA 020060267-5)	Eng. Civil	Estudos hidrológicos regionalização de vazões e de regularização de vazões a partir de barragens.
Patrick Laigneau	Antropólogo	Coordenação Mobilização Social: identificação de *stakeholders*, organização e condução de oficinas, diagnóstico da dinâmica social, estratégia de envolvimento da sociedade.
Thais Tonin de Barros (CREA-AL 7597 – D)	Engenheira Sanitarista Ambiental	Diagnóstico e prognóstico das demandas hídricas.
Carlos Ruberto Fragoso (CREA-RS 147.957)	Eng. Civil	Modelagem computacional quali-quantitativa através de técnicas de balanço hídrico distribuído para fins de avaliação de qualidade de água e índices de comprometimento nos cenários atual e futuro.
Daysy Oliveira (CREA 021019535-5)	Eng. Civil	Estudos prospectivos de demandas hídricas; Simulações hidroengergéticas; Estudos de alternativas de alocação de água.
Alex Gama de Santana (CREA-BA 31913-D)	Eng. Civil	Coordenação; gestão de Recursos Hídricos e Negociação Social. Capacitação do Comitê.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/202

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Rua Dr. Osvaldo Sarmento, nº 22, Farol, Maceió - AL - CEP: 57051-510
Tel: + 55 (82) 2123-0866 Fax: + 55 (82) 2123-0894 E-mail: creaal@creaal.org.br

CREA-AL
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Impresso em: 17/02/2020, às 16:12.

Eduardo Lanna (CREA – RS 6.676-D)	Eng. Civil	Coordenação Geral; Análise prospectiva de cenários; Estruturação de Programas de ações; Condução e negociação da proposta de Enquadramento de Corpos D'água; Especialista em Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos; Diretrizes para o Arranjo Institucional do Plano Diretor.
Rodrigo Dryell (CREA 134507)	Mobilização Social	Mobilização Social e Assessoria ao Comitê Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor
Irene Maria Chaves Pimentel (CREA-AL 8.342-D)	Eng. Civil	Detalhamento de Ações Programáticas de Programa Plano Diretor

Fase I - Diagnóstico

Caracterização físico-biótico das bacias

Caracterização do quadro socioeconômico-cultural presente;

- Atividades econômicas, polarização regional e estudo sobre a evolução de atividades produtivas nas bacias;
- Uso e ocupação do solo/Unidades de Conservação;
- Aspectos demográficos, incluindo análise das opções de crescimento demográfico;
- Aspectos institucionais e legais;
- Outros aspectos socioculturais como a montagem do quadro sócio-cultural;
- Identificação e caracterização dos atores sociais estratégicos e relações existentes entre eles.

Diagnóstico das disponibilidades hídricas (quantidade e qualidade);

- Estimativas da disponibilidade hídrica superficial
- Estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea:
- Estimativa das disponibilidades hídricas (vazões regularizadas, vazões ecológicas para usos específicos, vazão de referência para o cálculo da vazão outorgável e volumes) da bacia – consideração integrada das águas superficiais e subterrâneas;
- Estudos sobre a qualidade da água, avaliando as condições atuais, inclusive com proposta de enquadramento segundo os usos preponderantes, e proposta para efetivação do mesmo;
- Realização de campanha de medições de vazões em período seco em 8 pontos no rio Jequitinhonha em setembro de 2010 para fins de aferição dos estudos hidrológicos;
- Realização de campanha de medições de vazões em período seco em 6 pontos no rio Pardo em setembro de 2010 para fins de aferição dos estudos hidrológicos;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

000439

Diagnóstico das demandas hídricas;

- Banco de dados de usos e usuários de recursos hídricos outorgáveis, outorgados e de usos insignificantes;
- Uso múltiplo de recursos hídricos, com a quantificação e delimitação das áreas de restrições de uso.

Balanço hídrico e formulação do diagnóstico e contextualizado para fins do PDRH;

- Balanço hídrico Quali-Quantitativo;
- Diagnóstico integrado;

Mapas e Cartas

- Elaboração de mapas temáticos em escala 1:250.000;
- Elaboração de Geodatabase espacial do projeto e seus respectivos temas;

Fase II – Prognósticos, Compatibilização e Articulação.

- Montagem do cenário tendencial das demandas hídricas e de qualidade das águas, levando em consideração os horizontes de curto, médio e longo prazo e os custos de investimentos;
- Composição de cenários alternativos futuros de oferta e de qualidade das águas, levando em consideração os horizontes de curto, médio e longo prazo e os custos de investimentos;
- Compatibilização das disponibilidades com as demandas hídricas, identificando potencialidades de restrições e conflitos de água;
- Compatibilização das disponibilidades com as demandas hídricas, identificando potencialidades de restrições e conflitos de água, conforme metas de qualidade definidas para o enquadramento de águas superficiais;
- Articulação e compatibilização dos interesses internos e externos às bacias;
- Síntese e seleção de alternativas de intervenções de forma a compatibilizar quali e quantitativamente as disponibilidades e demandas hídricas de acordo com os cenários considerados.

Fase III – Plano Diretor de Recursos Hídricos

- Estruturação de Plano de Metas, com um portfólio de Ações Programáticas como parte de um Marco Lógico para o Programa do Plano Diretor;
- Detalhamento de 21 Ações Programáticas integrantes do Plano Diretor alinhadas com as metas e objetivos estratégicos estabelecidos de forma conjunta com o CBH-JQ1;
- Detalhamento de proposta de efetivação de Enquadramento conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008.
- Hierarquização e priorização e classificação das ações do Plano;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/202

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Rua Dr. Osvaldo Sarmento, nº 22, Farol, Maceió - AL - CEP: 57051-510
Tel: + 55 (82) 2123-0866 Fax: + 55 (82) 2123-0894 E-mail: creaal@creaal.org.br

CREA-AL
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas
Impresso em: 17/02/2020, às 16:12.

- Proposição de Engenharia Financeira e Quadro de Fontes e Recursos para financiamento do Plano;
- Simulações de arrecadação com a implementação da cobrança pelo uso da água;
- Estudo de alternativas técnicas e institucionais para a Agência de Bacia ou entidade equiparada;
- Proposição de diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão;

Quadro 2 - Relação de Ações Programáticas (APs) desenvolvidas dentro do Programa do Plano Diretor da UPGRH – JQ1.

Título da ação Programática
Ação Programática 1 - Enquadramento dos corpos de água em classes de uso
Ação Programática a - Preservação de matas ciliares e áreas de nascentes
Ação Programática b - Controle da erosão e do assoreamento
Ação Programática A - Implantação de sistemas urbanos de coleta e tratamento de esgotamento sanitário
Ação Programática B - Implantação de sistemas rurais de coleta e tratamento de esgotamento sanitário
Ação Programática C - Implantação dos sistemas urbanos de abastecimento de água
Ação Programática D - Implantação de sistemas rurais de abastecimento de água
Ação Programática E - Desenvolvimento da Agricultura Irrigada Familiar
Ação Programática F - Desenvolvimento da agricultura irrigada empresarial
Ação Programática G - Desenvolvimento de atividades de lazer e de turismo de natureza, histórico e cultural
Ação programática H - Desenvolvimento da pesca ou aquicultura
Ação Programática 2 - Estruturação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos
Ação Programática 3 - Complementação do Sistema de Monitoramento dos Recursos Hídricos
Ação Programática 4 - Monitoramento e estudos hidrogeológicos complementares
Ação Programática 5 - Cadastro de usuários, outorga de direito e fiscalização
Ação Programática 6 - Integração e articulação com os planos existentes ou em elaboração
Ação Programática 7- Orientações para o aumento de disponibilidade hídrica e promoção uso eficiente água
Ação Programática 8 - Desenvolvimento tecnológico e dos recursos humanos da bacia
Ação Programática 9 - Consolidação do Comitê da Bacia Hidrográfica
Ação Programática 10 - Educação Ambiental
Ação Programática 11 - Plano estratégico de comunicação

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/2020

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: x5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

000491

Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA

8

Atividades de Mobilização Social Realizadas no Projeto:

- Diagnóstico rápido e participativo;
- Consulta pública para apresentação e validação do Diagnóstico;
- Divulgação através de mídia impressa e rádio dos eventos públicos;
- Realização de oficinas por micro-região e o processo de mobilização dos municípios;
- Realização de curso de capacitação em gestão de recursos hídricos e negociação colaborativa para o Comitê de bacia;
- Realização de consulta pública para fins de apresentação do Prognóstico e discussão de projetos;
- Assessoria permanente ao Comitê e setores usuários, na construção e negociação da proposta de Enquadramento de Corpos d'água;
- Apresentação e defesa do Plano Diretor no Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG;

Mª Fátima Chagas D. Coelho
Diretoria Geral do IGAM
MASP: M10515831

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas, vinculado à Certidão nº 690874/2020, emitida em 17/02/202

Certidão nº 690874/2020
17/02/2020, 16:12
Chave de Impressão: X5AY6
O documento neste ato registrado foi emitido em 13/02/2020 e contém 22 folhas

000492

4.3. Engenheiro 1 – Planejamento de Infraestrutura Hídrica

Elisa de Mello Kich

- Currículo;
- Regularidade;
- Diplomas;
- Termo de Compromisso;
- Contrato de Vínculo;
- Atestados e CATs.

ELISA DE MELLO KICH

- Data de Nascimento: 31/08/1987
- CPF: 006.904.580-10
- Contatos: elisa.kich@aguaesolo.com / (51) 98174-5713

Principais Qualificações

Engenheira Ambiental, trabalha na área de Recursos Hídricos há 6 anos, possui experiência em gestão e coordenação de estudos e projetos, realização de campanhas de monitoramento hidrológico, consistência de dados, simulações hidrológicas e cenarização. Elaborou Planos de Planejamento de Bacia Hidrográfica e Enquadramento, estudos hidrológicos e hidrogeológicos, bem como de bases de dados geográficos (SIG). Apresenta, como *know-how* a elaboração de estudos e projetos multidisciplinares e de diferentes níveis de abrangência, inclusive no estado da Bahia, onde teve contato com diversos órgãos públicos, como INEMA e EMBASA.

Formação Acadêmica

– (2007 - 2014) Graduação em Engenharia Ambiental – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil;
– (2016 - 2018) Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil.

Experiência Profissional

Período	Contratante e Cargo	Resumo das atividades desempenhadas relevantes ao serviço
2015 a Atual	Água e Solo Estudos e Projetos Ltda. Engenheira Ambiental	Gestão de projetos da área ambiental, especialmente relacionados à gestão de recursos hídricos. Execução de serviços de consultoria, envolvendo elaboração de relatórios, levantamento de dados e construção de soluções alternativas.

Acervo Técnico

Dados gerais	Descrição
Objeto: Elaboração de Estudos e Serviços de Consultoria Relativos a Projeto de Manejo Integrado do Solo, Restauração Florestal e Proteção de Mananciais de Água Superficial e Subterrânea; Contratante: Agropecuária Laranjeiras Ltda.; Período: 2018/ 2019.	Cargo: Equipe técnica; Principais atividades: Levantamento altimétrico georreferenciado, confecção de mapas temáticas vetoriais em ambiente Sistema de Informações Geográficas (SIG).
Objeto: Execução da instalação de piezômetros para monitoramento do maciço; Contratante: Cooperativa Central Aurora Alimentos; Período: 2018.	Cargo: Equipe técnica; Principais atividades: Estudos de topografia e georreferenciamento para a instalação de piezômetros e monitoramento do maciço. Apoio aos estudos hidrogeológicos executados através do monitoramento da linha d'água.
Objeto: Serviço de Consultoria para o enquadramento dos corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe/SE; Contratante: Secretaria de Estado e do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH),	Cargo: Coordenação e Equipe Técnica; Principais atividades: Coordenação Adjunta do serviço. Realizou campanhas de monitoramento da

Dados gerais	Descrição
posteriormente Secretaria do Estado do Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade (SEDURBS); Período: 2017/2019.	qualidade das águas, simulações hidrológicas, cenarização, geoprocessamento de dados. Colaborou na elaboração da proposta de Enquadramento.
Objeto: Estudos qualitativos das águas subterrâneas da Bacia do Araripe no estado do Ceará – Programa para Resultados (PfoR); Contratante: Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH); Período: 2016/2017.	Cargo: Coordenadora Técnica e Responsável Técnica; Principais atividades: Coordenação técnica, levantamento e consistência de dados hidroclimatológicos e hidrogeológicos, cálculo de balanço hídrico, interpretação de dados hidroquímicos e isótopos, geoprocessamento, sensoriamento remoto, SIG, elaboração de mapas temáticos, potenciométricos e de usos do solo, desenvolvimento e gerenciamento de banco de dados georrelacionais, cálculo de recarga de aquífero, estudos de qualidade de água.
Objeto: Serviços de Levantamentos Batimétricos em trecho do Rio Jacuí/RS, nas áreas de concessões de lavra da SOMAR – Sociedade Mineradora Ltda, e o monitoramento hidrossedimentológico; Contratante: SOMAR – Sociedade Mineradora; Período: 2015/2017.	Cargo: Equipe técnica; Principais atividades: Análise de dados hidrossedimentológicos (descarga líquida e sólida, distribuição granulométrica) e provenientes dos levantamentos topobatimétricos obtidos em campo, geoprocessamento, elaboração de mapas temáticos.
Objeto: Serviço de Consultoria para Elaboração da Carta das Águas Subterrâneas do Paraná; Contratante: Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH); Período: 2014/2015.	Cargo: Coordenadora Técnica Adjunta; Principais atividades: Elaboração de relatórios técnicos parciais e da Carta-produto final, cuja escala de apresentação é de 1:650.000, e a apresentação de um banco de dados, em formato GDB, com todas as informações cartográficas de confecção do projeto em ambiente SIG. A Carta abrange todo o estado do Paraná (199.852,46 km²) incluindo os aquíferos Caiuá, Serra Geral, Guarani, Rio Bonito/Itararé, Furnas, Guabirotuba, Carste, Cristalino, Litorâneo e Embasamento Cristalino. Análises de dados hidroquímicos, hidrogeoquímicos e hidrodinâmicos, confecção de mapas com a interpolação e espacialização desses dados. Uso de bases cartográficas prontas de instituições, e criação de mapas de vulnerabilidade, potenciais fontes de poluição e perigo de contaminação de aquíferos. Todos eles foram elaborados a partir da busca, interpretação, interpolação e espacialização de dados secundários de instituições. Realização de treinamento para transferências de conhecimento aos membros das instituições, técnicos que atuam com a gestão e o gerenciamento de recursos hídricos no Estado.
Objeto: Serviços de Consultoria relativos ao Processo de Planejamento da Bacia Hidrográfica do Camaquã, Fases A, B e C; Contratante: Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul; Período: 2014/2016.	Cargo: Equipe técnica; Principais atividades: Realizou atividades da fase de diagnóstico, como: caracterização da cobertura vegetal, diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, estudos climáticos e balanço hídrico. Geoprocessamento de dados e desenvolvimento de banco de dados em SIG.
Objeto: Elaboração de Projetos Executivos da Barragem de Acumulação P8 e Barragens Elevatórias de Nível no Curso do Rio Pium, bem	Cargo: Equipe técnica;

Dados gerais	Descrição
como Projetos Básicos de Recuperação de Rodovias Vicinais Rurais e de Melhorias na Infraestrutura de Saneamento da Cidade de Pium, no Estado de Tocantins. Contratante: Unidade de Gerenciamento do Programa (UGP) de Desenvolvimento da Região Sudoeste (PRODOESTE) do Estado do Tocantins da Secretaria da Agricultora, da Pecuária do Estado do Tocantins (SEAGRO), substituída pela Secretaria de Planejamento do Estado de Tocantins (SEPLAN); Período: 2013/2017.	Principais atividades: Elaboração de estudos em hidrologia, bacias hidráulicas e/ou hidrográficas, modelos matemáticos, cartografia, elaboração e operação de mapas em ambiente SIG.

Principais atividades desenvolvidas no PESH-BA

– Coordenação técnica de estudos relacionados ao planejamento de infraestrutura hídrica;
– Diagnóstico da área de estudo: Inventário e elaboração de estudos hidrológicos, hidrogeológicos e hidroenergéticos, balanço hídrico, análise do comportamento hidrológico de barragens e mananciais;
– Inventário e elaboração de intervenções de drenagem e controle de cheias (macrodrenagem, barragens de múltiplos usos, PCHs, UHEs, AHEs, irrigação);
– Participação na elaboração do Plano de Trabalho e detalhamento de metodologias.
– Participação no estabelecimento de diretrizes e critérios;
– Participação da análise, seleção e detalhamento de propostas de intervenções;
– Participação na elaboração do estudo integrado das intervenções aos problemas hídricos, bem como na construção dos cenários dos horizontes 2020 e 2035;
– Participação na elaboração de estratégia de reuniões, oficinas, *workshops* com os municípios;
– Diagnóstico, análise e proposição de melhorias ao quadro institucional de gestão de recursos hídricos e de serviços de infraestrutura hídrica;
– Participação na consolidação do Relatório Final e Resumo Executivo do Plano.

Porto Alegre, 06 de julho de 2020.

Declaro que salvo melhor crença e juízo, este currículo descreve corretamente minhas competências, qualificações e experiências, e que estou disponível, quando necessário, para executar o serviço em caso de adjudicação. Estou ciente de que qualquer informação ou declaração falsa aqui apresentada poderá resultar na minha desqualificação ou exoneração pelo Contratante.

Elisa de Mello Kich

Mateus Michelini Beltrame

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL - CREA-RS
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL - ÓRGÃO DE FISCALIZAÇÃO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA
Rua São Luís, 77 – Santana | Porto Alegre (RS) | CEP 90620-170 | Fone: 51 3320.2100
www.crea-rs.org.br

CERTIDÃO DE REGISTRO DE PROFISSIONAL

Certidão nº: **1818483** Validade: **31/03/2021**

Nome da Profissional: **ELISA DE MELLO KICH**

Título: ENGENHEIRA AMBIENTAL

Carteira Crea: RS211253 RNP: 2214506519 CPF: 006.904.580-10

Registrada desde: 08/07/2015

Atribuições Profissionais (legislação):
RESOLUÇÃO 447/2000 ART. 2°

Curso de Graduação:
ENGENHARIA AMBIENTAL - Colou grau em: 05/02/2015
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

Curso de Pós-Graduação:
NADA CONSTA

Responsabilidade técnica por pessoa jurídica:
NADA CONSTA

Certificamos que a profissional ELISA DE MELLO KICH.-.-.-

República Federativa do Brasil
Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

O Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do Curso de **Engenharia Ambiental**, em 20 de dezembro de 2014, e a colação de grau em 05 de fevereiro de 2015, confere o título de

Engenheira Ambiental

a

Elisa de Mello Kich

nacionalidade brasileira, nascida a 31 de agosto de 1987, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Cédula de Identidade nº 6060704365-SJS/RS, e outorga-lhe o presente Diploma a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Porto Alegre, 05 de fevereiro de 2015.

Carlos André Bulhões Mendes
Vice-Diretor

Diplomada

Celso Giannetti Loureiro Chaves
Decano no exercício da Reitoria

000438

Curso reconhecido, conforme Portaria MEC/SERES nº407, de 30 de agosto de 2013 - Publicada no D.O.U. em 02/09/13.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
REITORIA

DIPLOMA registrado sob o nº 167, fl 28-v, do livro G-13, por competência atribuída pelo Art. 48, § 1º, da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Seção de Registro de Diplomas e Certificados

Em 05 de fevereiro de 2015.

Mara Denise Coutinho da Silva – Diretora do DECORDI - por delegação de competência da Pró-Reitoria de Graduação da UFRGS, conferida pela Portaria nº 6380 de 01-11-12.

1º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 383 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO** e **ANVERSO** da presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1800002.50708 a 50709

Porto Alegre, 05 de julho de 2018
Sandra Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 9,20 + Selo digital: R$ 2,80 - 1795685-D684859

Nº 080981

000439

República Federativa do Brasil
Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

O Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no uso de suas atribuições, tendo em vista a conclusão do curso de mestrado acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, do Instituto de Pesquisas Hidráulicas, em 05 de setembro de 2018, confere o título de

Mestra em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

a

Elisa de Mello Kich

nacionalidade brasileira, nascida a 31 de agosto de 1987, em Porto Alegre, RS, e outorga-lhe o presente diploma a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Porto Alegre, 24 de janeiro de 2019.

Carlos André Bulhões Mendes
Diretor

Diplomado

Rui Vicente Oppermann
Reitor

000300

Scanned by CamScanner

00050

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Curso reconhecido pela Portaria nº. 656, do Ministro de Estado da Educação, de 22/05/2017, publicado do D.O.U. em 27/07/2017, nº. 143, Seção 1, p. 20.. Diploma registrado sob o nº. 0824, fls. 0138, do Livro PG 44, de acordo com artigo 48, parágrafo 1º, da Lei 9394, de 20 de dezembro de 1996.

Porto Alegre, 24 de janeiro de 2019.

Jadder Freitas Souza
Diretor da ~~Divisão de~~ Diplomas e Certificados de Pós-Graduação

Celso Giannetti Loureiro Chaves
Pró-Reitor de Pós-Graduação

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabeliã
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO e ANVERSO da presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0456.01.2000001.26477 a 26478
Porto Alegre, 29 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 -
1944747-06259 136

Scanned by CamScanner

Nº 107887

Termo de Compromisso

Ao
Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento
Superintendência de Infraestrutura Hídrica
Comissão de Licitação

Ref.: Concorrência n° 001/2019 - Contratação de empresa especializada para a elaboração do **Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas** com a definição das principais intervenções estruturantes do Estado (Barragens, Adutores, Canais, Eixos de Integração, Sistemas de Esgotamento Sanitário) de natureza estratégica e relevância regional, necessárias para:

a) Garantir a oferta de água em qualidade e quantidade para o abastecimento humano e para o uso em atividades produtivas;
b) Reduzir os riscos associados a eventos críticos (secas e cheias).

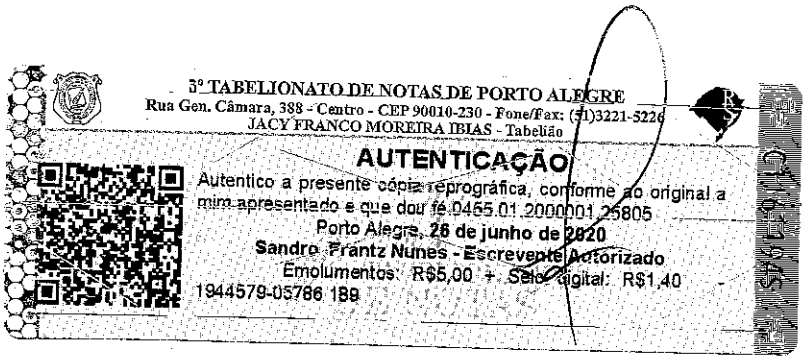
Eu, Elisa de Mello Kich, inscrito no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado do Rio Grande do Sul, sob o nº 211.253, venho através deste, informar que assumo o compromisso de integrar o quadro técnico do **Consórcio Técnico Água e Solo/ Encop** no caso de o objeto contratual vir a ser a esta adjudicado.

Salvador/BA, 27 de abril de 2020.

30 TABELIONATO DE NOTAS

Elisa de Mello Kich
CREA/RS 211.253

5° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 368 - Centro - CEP 90010-230 / Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
Reconheço por SEMELHANÇA a firma de ELISA DE MELLO KICH. Dou fé. 0455101.1900004.88493
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Em Testemunho da Verdade
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 14:55:47
1938261-35730 136


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0465.01.2000001.25805
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo Digital: R$1,40
1944579-05786 1B9

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE PROFISSIONAL AUTÔNOMO

Contratante: **Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob nº 02.563.448/0001-49, com sede na Rua Baronesa do Gravataí, nº 137, sala 406, CEP 90160-070, em Porto Alegre/RS, neste ato representada pelo Sócio Administrador **Mateus Michelini Beltrame**, brasileiro, solteiro, inscrito no CPF/MF sob nº 972.142.720-91, residente e domiciliado na Rua Itororó nº 81, apto 1004, em Porto Alegre-RS, CEP 90110-290.

Contratado: Elisa de Mello Kich, brasileira, Engenheira Ambiental, RG nº 6060704365 – SJS/II, CPF 006.904.580-10, CREA/RS 211.253.

As partes acima identificadas têm, entre si, justo e acertado o presente Contrato de Prestação de Serviços Técnicos de Profissional Autônomo, que se regerá pelas cláusulas seguintes e pelas condições de preço, forma e termo de pagamento descritas no presente.

DO OBJETO DO CONTRATO

Cláusula 1ª. É objeto do presente contrato a prestação de serviços técnicos pelo CONTRATADO à CONTRATANTE, relativos aos serviços inerentes a profissão de Engenharia Ambiental.

DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO

Cláusula 2ª. Fica responsável o CONTRATADO por todos os serviços que lhe forem apontados, durante a carga horária contratada, qual seja, de 30 horas semanais.

Cláusula 3ª. O CONTRATADO declara haver tomado conhecimento do teor de todas as normas disciplinares e administrativas estabelecidas pela CONTRATANTE, as quais passam a integrar este contrato para todos os efeitos, pelo que obriga-se a cumpri-las integralmente.

DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

Cláusula 4ª. A CONTRATANTE se responsabiliza pelo bom funcionamento de equipamentos de apoio ao serviço, como também pela estrutura física de todo o ambiente de trabalho, qual seja, a sede da própria empresa.

Parágrafo único. A CONTRATANTE colocará à disposição do CONTRATADO sua estrutura física, técnica e pessoal, para que este realize os serviços neste instrumento contratados.

DO PAGAMENTO

Cláusula 5ª. Pela prestação dos serviços acertados neste instrumento, a CONTRATANTE pagará ao CONTRATADO a quantia mensal de R$ 6.000,00 (seis mil reais), todo o dia 5 (cinco) de cada mês.

Parágrafo primeiro. O não pagamento da quantia acertada na data estabelecida neste instrumento provocará a imediata interrupção da prestação dos serviços.

AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 0455.01.2000001.26473
Porto Alegre, 29 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944748-08035136
5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA DIAS - Tabelião

DA CONFIDENCIALIDADE
Cláusula 6ª. Por este instrumento, o CONTRATADO obriga-se a manter o mais absoluto sigilo sobre todos os documentos e informações que venha a ter acesso quando da execução de seus serviços em benefício da CONTRATANTE. Declarando-se ciente de que a quebra de sigilo sujeitará ao ressarcimento dos prejuízos que vier a dar causa.

DA RESCISÃO DO CONTRATO
Cláusula 7ª. O presente instrumento poderá ser rescindido caso qualquer uma das partes descumpra o disposto neste contrato.

Cláusula 8ª. Na hipótese de ocorrer o descumprimento pelo CONTRATADO, ou este pedir a rescisão antecipada do contrato, terá direito à retribuição vencida, mas responderá por perdas e danos.

Cláusula 9ª. Na hipótese de ocorrer o descumprimento pela CONTRATANTE, ou esta pedir a rescisão antecipada do contrato, será obrigada a pagar ao CONTRATADO por inteiro a retribuição vencida, e por metade a que este teria direito até o termo final do contrato.

DO PRAZO
Cláusula 10ª. O presente instrumento terá prazo indeterminado, passando a valer a partir da assinatura pelas partes, podendo ser prorrogado por comum acordo entre as partes.

CONDIÇÕES GERAIS
Cláusula 11ª. O CONTRATADO não possuirá horário fixo de entrada e saída na empresa, uma vez que não existirá vínculo empregatício.

Cláusula 12ª. É livre ao CONTRATADO prestar serviço a outras pessoas, fora do âmbito deste contrato.

DO FORO
Cláusula 13ª. Para dirimir quaisquer controvérsias oriundas do CONTRATO, as partes elegem o foro da comarca de Porto Alegre –RS.

Por estarem assim justos e contratados, firmam o presente instrumento, em duas vias de igual teor, juntamente com 2 (duas) testemunhas.

Porto Alegre, 06 de janeiro de 2015.

Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.
Mateus Michelini Beltrame
Contratante

Elisa de Mello Kich
Contratado

Testemunhas:

Nome: INGRID VAZ BORGES
RG: 6088946352
CPF: 024.384.040-50

Nome: PRISCILA HIROMI YAMABAKI
RG: 6269531-5 SSP PR
CPF: 006 938 890-39

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-220 - Fone/Fax: (51)3231-5226
JACY FRANCO MOREIRA LIMAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 0455.01.2000001.26474
Porto Alegre, 29 de junho de 2020
Sarairo Krantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944746-03035136

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 257

Secretaria do Planejamento e Orçamento

GOVERNO DO TOCANTINS

Praça dos Girassóis, Palmas - Tocantins - CEP: 77001-002 | Tel: +55 63 3212 4406 | www.seplan.to.gov.br

SGD 2017 13019 011073

ATESTADO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE CONSULTORIA – 010/2017

O GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS, através da SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO – SEPLAN, CNPJ Nº 33.206.723/0001-09, com sede na Praça dos Girassóis, s/n, CEP 77.0001-002, Palmas/TO, atesta para os devidos fins que a empresa **Água e Solo Estudos e Projetos LTDA.**, com Escritório Técnico na Rua Baronesa do Gravataí nº 137 conj. 406, em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o Nº 02.563.448/0001-49 e a empresa **Engeplus Engenharia e Consultoria LTDA.**, com Escritório Técnico na Av. França, nº 817, em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o Nº 90.333.790/0001-10, integrantes do Consórcio Técnico Engeplus/Água e Solo, inscrito no CREA-RS sob o nº 5000162, executou de forma satisfatória, o serviço de consultoria referente à **"Elaboração de Projetos Executivos da Barragem de Acumulação P8 e Barragens Elevatórias de Nível no Curso do Rio Pium, bem como Projetos Básicos de Recuperação de Rodovias Vicinais Rurais e de Melhorias na Infraestrutura de Saneamento da Cidade de Pium, no Estado de Tocantins"**, com o objetivo de desenvolver as atividades para implementação do Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Estado de Tocantins-PRODOESTE, parcialmente financiadas pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, através do Contrato de Empréstimo nº 2438-OC/BR.

DADOS CONTRATUAIS

Nº Contrato: 002/2013 - UGP – PRODOESTE

Contratante: UGP/PRODOESTE – Unidade de Gerenciamento do Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Estado do Tocantins da SEAGRO - Secretaria da Agricultura, da Pecuária do Estado do Tocantins (CNPJ 25.089.137/0001-95), substituída pela a SEPLAN - SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS (CNPJ 33.206.723/0001-09).

Contratado: Consórcio ENGEPLUS/ÁGUA E SOLO.
Valor do Contrato: R$ 6.856.659,65
Valor do termo aditivo: R$ 370.825,46
Valor total do contrato/aditivo: R$ 7.227.485,11
Valor executado: R$ 7.107.932,28
Prazo: 27 meses / Executado: 26 meses
Executado: 10/06/2013 a 15/08/2017

Registro de Nº 76714 Atestado Técnico

Os principais dados e informações que permitem caracterizar o referido contrato de prestação de serviços de consultoria são os seguintes:

000596

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO OESTE
DOCUMENTO FOI APRESENTADA
FOLHA: 257

- Modalidade/Identificação da Licitação: Solicitação de Propostas - SDP N°003/2013/BID/PRODOESTE;
- Processo de Licitação: 2012.3300.000464;
- Data da Licitação: 15/abril/2013;
- Identificação do Contrato: Contrato Administrativo n°002/2013 - UGP/PRODOESTE;
- Data da Assinatura do Contrato: 07/junho/2013;
- Data da Ordem de Serviço: 08/junho/2013;
- Prazo de Execução Inicial: 18 meses;
- Data Prevista de Encerramento: 08/dezembro/2014;
- Data da 1ª Ordem de Paralisação dos Serviços: 30/novembro/2014;
- Data da 1ª Ordem de Reinício dos Serviços: 17/junho/2015;
- Data do 1°Termo Aditivo dos Serviços: 24/junho/2015 (+ 6 meses);
- Nova Data Prevista de Encerramento: 17/dezembro/2015;
- Data da 2ª Ordem de Paralisação dos Serviços: 07/dezembro/2015;
- Data do 2° Termo Aditivo dos Serviços: 06/junho/2017 (+ 3 meses);
- Data da 2ª Ordem de Reinício dos Serviços: 02/junho/2017;
- Nova Data de Encerramento: 31/agosto/2017.
- Valor Contratual Inicial: R$ 6.856.659,65 (seis milhões, oitocentos e cinquenta e seis mil, seiscentos e cinquenta e nove reais e sessenta e cinco centavos);
- Valor Contratual Final (com Aditivos): R$ 7.227.485,11 (sete milhões, duzentos e vinte e sete mil, quatrocentos e oitenta e cinco reais e onze centavos);
- Dotação Orçamentária/Fonte dos Recursos: Contrato de Empréstimo BID n° 2438-0C-BR.

1) Localização e Abrangência

A área abrange as bacias hidrográficas dos rios Pium e Riozinho, com área total de 5.119 Km², situam-se entre os paralelos 10°05' e 10°47' de latitude Sul e os meridianos 48°58' e 49°57' de longitude Oeste, localizadas no sudoeste do estado do Tocantins, nos municípios de Pium, Lagoa da Confusão e Cristalândia.
As atividades do contrato estão localizadas no município de Pium - TO.

2) Objetivos do Trabalho

A elaboração do Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Estado do Tocantins - PRODOESTE reflete a intenção do Governo do Estado em incentivar o desenvolvimento de um grande polo de produção hidroagrícola e agroindustrial na região, em função do potencial dos solos, da disponibilidade de recursos hídricos e da tradição da prática da agricultura irrigada na região sudoeste do Estado, já consubstanciada pela existência do projeto pioneiro de irrigação do Rio Formoso. Assim, pretende-se expandir o aproveitamento hidroagrícola não só nas várzeas planas dos rios principais, como também no baixo vale dos seus formadores, como os rios

Registro de
Nº 76715
Atestado Técnico

000507

A CÓPIA SUPERIOR É DESTE DOCUMENTO QUE FOI APRESENTADO
FOLHA 257

Xavante, Dueré, Urubu, Pium e Riozinho, através da criação da infraestrutura hídrica necessária para a prática da irrigação.
Dentro da grande área do PRODOESTE, consideraram-se no planejamento inicial do empreendimento as bacias dos Rios Pium e Riozinho como prioritária (1ª Etapa). Em função da grande homogeneidade dos solos irrigáveis da região, essa escolha deve-se ao fato de que no sul da área já existe o Projeto de Irrigação do Rio Formoso, em Formoso do Araguaia. Assim, no início, serão desenvolvidos outros empreendimentos ao norte da área do Programa, visando ampliar e espacializar a distribuição de seus benefícios e os efeitos demonstrativos da irrigação praticada de forma racional.
O vale do rio Pium (e também do Riozinho) constitui-se na área piloto ou 1° Etapa do Prodoeste, sendo que o sistema de irrigação coletivo preconizado baseia-se na acumulação de água na Barragem P8, elevação do nível freático e favorecimento das captações através de barragens elevatórias em locais apropriados, manutenção da estrutura fundiária existente e incremento da utilização dos métodos de irrigação por inundação (arroz) e subirrigação (outros cultivos), aproveitando-se das características hidropedológicas e de relevo dos solos, permitindo o cultivo de duas e até três safras por calendário agrícola.
Dentro desse contexto abrangente e com múltiplo enfoque do PRODOESTE é que se insere o escopo de atividades do presente trabalho (Contrato n°002/2013- UGP PRODOESTE), que abrange as seguintes partes principais:

1. Elaboração do Projeto Executivo da Barragem de Acumulação P8 (BP8), no Rio Pium;
2. Elaboração dos Projetos Executivos das Barragens Elevatórias de Nível (BE-P1, BE-P2 e BE-P3) no Rio Pium e BE-R1 no Riozinho.
3. Elaboração dos Projetos dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) da cidade de Pium;
4. Elaboração dos Projetos Básicos de Infraestrutura referente à Implantação e Recuperação de Rodovias Vicinais Rurais; e
5. Elaboração dos Projetos de Obras de Arte Especiais (2 pontes sobre o Rio Pium e 1 ponte sobre o canal de descarga rápida da Barragem P8).

3) Barragens

Registro de
Nº 76716
Atestado Técnico

a. Resumo das Principais Atividades Desenvolvidas

- Projeto Executivo de Barragem de Acumulação (1 barragem)

Projeto de barragem de aterro zonada;
Arranjo e concepção de barramento;
Projeto de obras hidráulicas (vertedouro de superfície);
Projeto de obras hidráulicas (canal de concreto);
Projeto de obras hidráulicas (canais revestidos: gabião e enrocamento);
Projeto de obras hidráulicas (canais não revestidos);
Projeto hidráulico de descarregador de fundo;
Projeto hidráulico de dissipador de energia (bacia de dissipação, aeradores, válvula de jato-oco);

000508

257

Avaliação de propagação de cheias;
Estimativa de assoreamento de reservatório;
Simulação de operação de reservatório;
Estimativa de vazões mínimas com objetivo de determinação de vazão ecológica;

- Projeto de Drenagem Superficial

Projeto de drenagem superficial do maciço da barragem e estruturas complementares;
Projeto de drenagem viária (acessos, pontes sobre rio Pium);

- Projeto Elétrico

Projeto de eletrificação (fornecimento de energia);
Projeto de iluminação interna e externa;
Projeto elétrico residencial (casa do operador);

- Projeto de Instrumentação de Barramentos

Projeto e especificação de instrumentação geotécnica (piezômetros, placa magnética, marco superficial);
Projeto e especificação de instrumentação de estrutura (medidor de junta triortogonal);

- Plano de Segurança de Barragens (PSB)

Plano de ação emergencial (PAE);
Plano de Inspeções Periódicas;
Estudo de dam-break;

- Levantamentos Aerofotogramétricos e Elaboração de Cartografia

Recobrimento Aerofotogramétrico colorido em escala 1:8000 (100km²);
Geração de ortofotocartas digitais na escala 1:2000, Edição e Mosaicagem (58 km²) ;
Aerotriangulação analítica digital dos modelos (58 km²);
Restituição aerofotogramétrica planialtimétrica numérica digital na escala 1:2000 (58 km²);

- Serviços Topográficos

Transportes de coordenadas;
Monumentação de marcos;
Nivelamento dos eixos das barragens e levantamento planialtimétricos dos sítios das barragens;

- Investigações Geológico-Geotécnicas

Sondagens rotativas diâmetro NX;
Ensaios de infiltração;
Ensaios de perda d'água;
Abertura de poços de inspeção;
Ensaios de caracterização de solos;
Ensaios geotécnicos de laboratório das amostras coletadas;

Registro de
Nº 76718
Atestado Técnico

000510

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 257

Praça dos Girassóis, Palmas - Tocantins - CEP: 77001-002 | Tel: +55 63 3212 4405 | www.seplan.to.gov.br

- Projeto Executivo de Barragem Elevatória (4 barragens)

Projeto de barragem de concreto;
Projeto de obras hidráulicas (canais revestidos: enrocamento);
Projeto de obras hidráulicas (canais não revestidos);
Projeto hidráulico de dissipador de energia (bacia de dissipação);

- Projeto de Desvio de Rio e Ensecadeiras

Projeto hidráulico de desvio do rio;
Projeto de ensecadeiras (aterro temporário);

- Projeto Geotécnico de Barragem

Verificação de estabilidade de taludes;
Especificação de material geotécnico para composição de maciços, filtros e enrocamentos;
Estimativa de volumes de jazidas;
Estimativa de escavação de fundação;
Estimativa de vazões de percolação em barragens;
Projeto de cortina de injeções;

- Projeto Estrutural

Projeto de estruturas em concreto armado;
Projeto estrutural de obras correntes (canais de descarga, galeria de concreto, vertedouro de superfície);
Projeto estrutural de tomada d'água;
Projeto de fundação;
Verificação de estabilidade de estruturas;

Registro de Atestado Técnico Nº 76717

- Projeto de Obras de Arte Especiais

Projeto de 1 ponte sobre o canal de descarga rápida da Barragem P8;

- Projeto Mecânico (equipamentos hidromecânicos para barramentos)

Projeto mecânico de tubulação pressurizada (descarga de fundo DN 2500);
Projeto mecânico de comportas vagão e stop-logs;
Projeto mecânico de sistema de içamento (para barragem);
Projeto mecânico de válvula descarregadora (válvula de jato-oco DN 2000);

- Estudos Hidrológicos, Hidrossedimentológicos e associados

Aplicação de modelo hidrológico de chuva x vazão;
Estudos de verificação de disponibilidade hídrica;
Estimativa de cheias de projeto com objetivo de dimensionamento de drenagem superficial;
Estimativa de cheias com objetivo de dimensionamento de vertedouro;

000509

A CÓPIA AUTÊNTICA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 257

- Orçamento, Quantitativo e Especificação Técnica

Quantitativo e orçamento dos serviços, das obras e dos equipamentos a serem implantados/executados;

Estimativa de movimento de material para execução da obra (diagrama origem x destino);

Especificação técnica de todos os serviços e equipamentos apresentados no projeto.

b. Informações gerais sobre o projeto

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8	
Coordenadas do Eixo UTM SAD 69 FUSO 22	Início do Eixo (EST 0 – 200): 690.850,720 E – 8.846.820,097 S Fim do Eixo (EST 0+2.779,76): 691.157,552 E – 8.843.959,959 S
Curso d'água	Rio Pium
Tipo de Maciço	De Terra, Zoneada
Comprimento	3012 metros
Altura Máxima (fundação até coroamento)	34 metros
Vertedouro	Tipo Creager, soleira delgada, sem controle, largura 100 metros
Ponte sobre Vertedouro	Largura (máxima): 10m Largura (2 pistas): 7,70 Extensão: 15,50m
Vazão Afluente (Tr = 100 anos)	329,52 m³/s
Vazão Afluente Máxima (Tr = 10.000 anos)	472,31 m³/s
Vazão Defluente (Tr = 100 anos)	94,19m³/s
Vazão Defluente Máxima (Tr = 10.000 anos)	170,76 m³/s
Vazão Ecológica Média Anual (0.25*Q90)	0,019 m³/s
Volume de Aterro (maciço)	3.677.545 m³
Volume de Concreto	74.001 m³
Área de Drenagem	35.300 ha
Área Superficial do Reservatório (CSV)	2341 ha
Volume (CSV)	186,420 hm³
Volume Útil do Reservatório (CSV)	186,426 hm³
Área Irrigada com 95% de garantia	10.660 ha
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM ELEVATÓRIA P1	
Coordenadas do Eixo (WGS-84)	Início do Eixo: 631.979 E – 8.838.565 S Fim do Eixo: 632.008 E – 8.838.368 S

Registro de Nº 76719 Atestado Técnico

000511

ACEF
DOCUMENTO APRESENTADO
FOLHA: 257

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8

Curso d'água	Rio Pium
Tipo de Maciço	Barragem de concreto por gravidade
Comprimento	179 metros
Altura Máxima (fundação até coroamento)	13,9 metros
Vertedouro	7 comportas vagão x 6 metros cada
Volume (concreto)	13.233 m³
Vazão Ecológica ($Q_{90\%}$ diária)	0,341 m³/s

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM ELEVATÓRIA P2

Coordenadas do Eixo (WGS-84)	Início do Eixo: 643.851 E – 8.837.849 S Fim do Eixo: 643.973 E – 8.837.745 S
Curso d'água	Rio Pium
Tipo de Maciço	Barragem de concreto por gravidade
Comprimento	170 metros
Altura Máxima (fundação até a fundação)	11,8 metros
Vertedouro	4 comportas vagão x 6 metros cada
Volume (concreto)	9416 m³
Vazão Ecológica ($Q_{90\%}$ diária)	0,279 m³/s

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM ELEVATÓRIA P3

Coordenadas do Eixo (WGS-84)	Início do Eixo: 656.624 E – 8.838.621 S Fim do Eixo: 653.646 E – 8.838.463 S
Curso d'água	Rio Pium
Tipo de Maciço	Barragem de concreto por gravidade
Comprimento	153 metros
Altura Máxima (fundação até coroamento)	12,8 metros
Vertedouro	4 comportas vagão x 6 metros cada
Volume (concreto)	10.069,90 m³
Vazão Ecológica ($Q_{90\%}$ diária)	0,267 m³/s

Registro de
Nº 76720
Atestado Técnico

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM ELEVATÓRIA R1

Coordenadas do Eixo (WGS-84)	Início do Eixo: 626.456 E – 8.856.933 S Fim do Eixo: 626.226 E – 8.856.727 S
Curso d'água	Rio Riozinho
Tipo de Maciço	Barragem de concreto por gravidade
Comprimento	160 metros
Altura Máxima (fundação até coroamento)	13,60 metros
Vertedouro	7 comportas vagão x 6 metros cada

000512

A CÓPIA APRESENTADA É DOCUMENTO ESTÁ AUTENTICADO FLS: 257

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8	
Volume (concreto)	15.320,20 m³
Vazão Ecológica ($Q_{90\%}$ diária)	1,013 m³/s

c. **Principais Produtos**

Produtos Referentes ao Projeto Executivo da Barragem de Acumulação P8
VOLUME 1: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME 2: PEÇAS GRÁFICAS
VOLUME 3: RELATÓRIO DOS ELEMENTOS PARA LICITAÇÃO DAS OBRAS
TOMO 3.1: Especificações Técnicas das Obras Civis e Equipamentos Eletromecânicos
TOMO 3.2: Planilhas de Quantidades
TOMO 3.3: Memorial de Orçamentação
VOLUME 4: RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM
VOLUME 5: RELATÓRIO SÍNTESE
VOLUME 6:ANEXOS
TOMO 6.1:Levantamentos Topográficos e Aerofotogramétricos
TOMO 6.2: Levantamento Cadastral das Propriedades
TOMO 6.2a: Levantamento Cadastral das Propriedades
TOMO 6.2b: Levantamento Cadastral das Propriedades
TOMO 6.2c: Levantamento Cadastral das Propriedades
TOMO 6.3: Investigações Geotécnicas
TOMO 6.4: Memorial de Cálculo Estrutural das Obras em Concreto
TOMO 6.5: Relatório do Cadastro Socioeconômico das Propriedades Atingidas pela Barragem P8

Registro de Nº 76721 Atestado Técnico

Produtos Referentes ao Projeto Executivo das Barragens Elevatórias P1, P2, P3 e R1
VOLUME 1: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME 2: PEÇAS GRÁFICAS
VOLUME 3: RELATÓRIO DOS ELEMENTOS PARA LICITAÇÃO DAS OBRAS
TOMO 3.1: Especificações Técnicas das Obras Civis e Equipamentos Eletromecânicos
TOMO 3.2: Planilhas de Quantidades
TOMO 3.3: Memorial de Orçamentação
VOLUME 4: ANEXOS
TOMO 4.1: Investigações Geotécnicas
TOMO 4.2: Memorial de Cálculo Estrutural das Obras em Concreto

4) SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA CIDADE DE PIUM

a. **Resumo das Principais Atividades Desenvolvidas**

- Projeto de Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

000013

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 257

Praça dos Girassóis, Palmas - Tocantins - CEP: 77001-002 | Tel: +55 63 3212 4406 | www.seplan.to.gov.br

Estudo populacional (projeção populacional) ;
Projeto de Captação de Água;
Projeto de Elevatória de Água Bruta (EAB, Estação de Bombeamento);
Projeto de Adutora de Água Bruta (AAB);
Projeto da Estação de Tratamento de Água (ETA);
Projeto de Elevatória de Água Tratada (EAT);
Projeto de Adutora de Água Tratada (AAT);
Projeto de Reservatórios;
Projeto da Rede de Distribuição de Água (Rede Pressurizada de Abastecimento Urbano);

- Projeto de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Estudo populacional (Projeção Populacional);
Projeto da Rede Coletora de Esgoto (rede, interceptores e coletores tronco);
Projeto das Estações Elevatórias de Esgoto (oito EEEs);
Projeto dos Emissários de Esgoto (EEs);
Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE);

- Levantamentos Aerofotogramétricos e Elaboração de Cartografia

Recobrimento Aerofotogramétrico colorido em escala 1:8000 (100km²) ;
Geração de ortofotocartas digitais na escala 1:2000, Edição e Mosaicagem (58 km²) ;
Aerotriangulação analítica digital dos modelos (58 km²)
Restituição aerofotogramétrica planialtimétrica numérica digital na escala 1:2000 (58 km²);

- Serviços Topográficos

Transportes de coordenadas;
Monumentação de marcos;

- Investigações Geológico-Geotécnicas

Sondagens rotativas diâmetro NX;
Ensaios de infiltração
Ensaios de perda d'água;
Abertura de poços de inspeção;
Ensaios de caracterização de solos;
Ensaios geotécnicos de laboratório das amostras coletadas;

Registro de
Nº 76722
Atestado Técnico

- Orçamento, Quantitativo e Especificação Técnica

Quantitativo e orçamento dos serviços, das obras e dos equipamentos a serem implantados/executados;
Estimativa de movimento de material para execução da obra (diagrama origem x destino);
Especificação técnica de todos os serviços e equipamentos apresentados no projeto.

000314

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 257

b. Informações gerais sobre o projeto

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETADO	
Município	Pium, Tocantins
População (2013)	4.730 habitantes
Projeção Populacional - horizonte (2044)	6.439 habitantes
População Atendida (horizonte do projeto)	100%
Vazão Média do Sistema Projetado	11,18 l/s
Vazão Máxima (média diária)	13,41 l/s
Vazão Máxima (horária)	20,12 l/s
Captação projetada	25 l/s, 20 CV, 37 m.c.a.
Sistema de Tratamento de Água Projetado	Convencional (Floculação, decantação e filtração), 25 l/s
Adutora de Água Bruta (AAB)	PVC de FOFO DN 200, L = 13,2 km
Elevatória de Água Bruta (EAB)	Conjunto Motobomba 1+1R, Q=90m³/h, H=53m
Elevatória de Água Tratada	Conjunto Motobomba 1+1R, Q=90m³/h, H=27,5m
Adutora de Água Tratada	PVC de FOFO DN 200, L = 830 m
Reservação projetada	Reservatórios Elevados, 250 e 100 m³
Rede de Distribuição Projetada (nova)	39,117 km

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROJETADO	
Município	Pium, Tocantins
População (2013)	4.730 habitantes
Projeção Populacional – horizonte (2045)	6.503 habitantes
População Atendida (horizonte do projeto)	100%
4 bacias hidrossanitárias	
Sistema de Tratamento Projetado: 2 ETEs (ETE + ETE Compacta)	ETE: Caixa de areia, lagoa anaeróbica, lagoa facultativa e lagoa de maturação, Q_{med} = 17,34 l/s ETE Compacta: Tanque Séptico, filtro biológico Q=0,10 l/s.
Coletor Final	560 m – Qfinal-35l/s
Estação Elevatória de Esgotos	4 EEEs, com vazões de 100,00; 22, 26 e 18 m³/h, com Potências de 16,

Registro de Atestado Técnico Nº 76723

000015

A CÓPIA FIEL DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA
257

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETADO	
	2, 12 e 12cv, respectivamente
Rede Coletora Projetada	Tipo separador absoluto; Tubulações DN 150 mm; 36,02 km
Ligações finais	1.693 m
Emissão final	188 m
Disposição Final	Curso de água sem nome

c. **Principais Produtos**

Produtos Referentes ao Projeto Básico Sistema de Abastecimento de Água (SAA)
VOLUME 1: ESTUDO DE CONCEPÇÃO
VOLUME 2: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME3: PEÇAS GRÁFICAS
VOLUME 4: RELATÓRIO DOS ELEMENTOS PARA LICITAÇÃO DAS OBRAS
TOMO 4.1: Especificações Técnicas
TOMO 4.2: Quantitativos
TOMO 4.3: Orçamento
VOLUME 5: RELATÓRIO SÍNTESE
VOLUME 6:ANEXOS

Produtos Referentes ao Projeto Básico Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)
VOLUME 1: ESTUDO DE CONCEPÇÃO
VOLUME 2: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME 3: PEÇAS GRÁFICAS
VOLUME 4: RELATÓRIO DOS ELEMENTOS PARA LICITAÇÃO DAS OBRAS
TOMO 4.1: Especificações Técnicas
TOMO 4.2: Quantitativos
TOMO 4.3: Orçamento
VOLUME 5: RELATÓRIO SÍNTESE
VOLUME 6: ANEXOS

5) PROJETO DO SISTEMA VIÁRIO

a. **Resumo das Principais Atividades Desenvolvidas**

- Projeto de Implantação e Recuperação Viária e Acessos

Projeto geométrico;
Projeto terraplenagem;
Projeto de drenagem viária;
Projeto de drenagem;
Projeto de pavimentação
Projeto de sinalização viária;
Projeto de defensas viárias;

Registro de
Nº 76724
Atestado Técnico

000316

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 257

Praça dos Girassóis, Palmas - Tocantins - CEP: 77001-002 | Tel: +55 63 3212 4406 | www.seplan.to.gov.br

Projeto de Obras Complementares;

- Projeto de Obras de Arte Especiais

Projeto de 2 pontes sobre o Rio Pium;
Projeto de 1 ponte sobre o canal de descarga rápida da Barragem P8;

- Levantamentos Aerofotogramétricos e Elaboração de Cartografia

Recobrimento Aerofotogramétrico colorido em escala 1:8000 (100km²);
Geração de ortofotocartas digitais na escala 1:2000, Edição e Mosaicagem (58 km²);
Aerotriangulação analítica digital dos modelos (58 km²);
Restituição aerofotogramétrica planialtimétrica numérica digital na escala 1:2000 (58 km²);

- Serviços Topográficos

Transportes de coordenadas;
Monumentação de marcos;

- Investigação Geológico-Geotécnicas

Sondagens rotativas diâmetro NX;
Ensaios de infiltração;
Ensaios de perda d'água;
Abertura de poços de inspeção;
Ensaios de caracterização de solos;
Ensaios geotécnicos de laboratórios das amostras coletadas;

Registro de Nº 76725 Atestado Técnico

- Orçamento, Quantitativo e Especificação Técnica

Quantitativo e orçamento dos serviços e das obras;
Estimativa de movimento de material para execução da obra (diagrama origem x destino);
Especificação técnica de todos os serviços e equipamentos apresentados no projeto.

b. Informações gerais sobre o projeto

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA RECUPERAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO	
Município	Pium, Tocantins
Malha Viária Total (projetada)	28,43 km
- Estrada 01	11,35 km
- Estrada 03	7,57 km
- Estrada 04	2,91 km
- Estrada 05	3,96 km
- Estrada 06	1,36 km
- Estrada 07	1,28 km
Largura da Faixa de Rolamento (Estradas 1, 3,	2,5 m

000517

A CÓPIA AUTÊNTICA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 257

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA RECUPERAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO	
Largura da Faixa de Rolamento (Estradas 6 e 7)	3,5 m
Largura dos Acostamentos (Mínima, Estradas 1, 3, 4 e 5)	0,5 m
Largura dos Acostamentos (Mínima, Estradas 6 e 7)	1,0 m
Largura da Faixa de Domínio	40,0 m
Largura da Ciclovia (Estrada 6)	2,5 m
Semiplataforma de Terraplenagem (Estradas 1, 3, 4 e 5)	C=4,50/A=4,00
Semiplataforma de Terraplenagem (Estradas 6 e 7)	C=6,00/A=5,50
Semiplataforma de Terraplenagem (Ciclovia e passeio para a Estrada 6)	C=8,00/A=8,00
Volumes de Escavação (Total)	410,178 m³
- Estrada 01	99.682 m³
- Estrada 03	244.971 m³
- Estrada 04	19.664 m³
- Estrada 05	27.594 m³
- Estrada 06	7.995 m³
- Estrada 07	10.272 m³
Volumes de Aterros (Total)	336.051 m³
- Estrada 01	79.901 m³
- Estrada 03	207.507 m³
- Estrada 04	15.031 m³
- Estrada 05	22.439 m³
- Estrada 06	3.263 m³
- Estrada 07	7.910 m³
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS PONTES SOBRE O RIO PIUM	
Ponte 1	
Largura (máxima)	14,80 m
Largura (2 pistas)	11,00 m
Altura Máxima (topo do bloco de fundação até pista de rolamento)	13,71 m
Extensão	103,84 m
Ponte 2	
Largura (máxima)	14,80 m
Largura (2 pistas)	11,00 m
Altura Máxima (topo do bloco de fundação até pista de rolamento)	13,67 m

Registro de Atestado Técnico Nº 76726

000518

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 257

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA RECUPERAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO	
Extensão	109,78 m
Ponte 3	
Largura (máxima)	10,00 m
Largura (2 pistas)	7,70 m
Extensão	15,50 m

c. Principais Produtos

Produtos Referentes ao Projeto Básico de Recuperação do Sistema Viário

VOLUME 1: ESTUDO DE CONCEPÇÃO
VOLUME 2: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME3: PEÇAS GRÁFICAS
VOLUME 4: RELATÓRIO DOS ELEMENTOS PARA LICITAÇÃO DAS OBRAS
TOMO 4.1: Especificações Técnicas
TOMO 4.2: Quantitativos
TOMO 4.3: Orçamento
VOLUME 5: RELATÓRIO SÍNTESE
VOLUME 6:ANEXOS

Registro de Nº 76727 Atestado Técnico

6) Equipe Técnica

Nome	Formação	Registro	Função	Período
Fernando Ronaldo Furtado Fagundes	Eng.º Civil	CREA/RS 012.185	Coordenação Geral/Orçamentos / Barragens / Terraplenagem / Estruturas / Hidráulica	08/06/2013 até 31/08/2017
Lawson Francisco de S. Beltrame	Eng.º Agrônomo	CREA/RS 010.020	Coordenação Técnica / Plano de Segurança de Barragens / Estudo de rompimento da barragem / Plano de ação emergencial / Plano de inspeções periódicas/Saneamento / Estradas Vicinais	08/06/2013 até 31/08/2017
Elisa de Mello Kich	Engª Ambiental	CREA/RS 211.253	Hidrologia / Cartografia / SIG	08/07/2015 até 31/08/2017
Glauber C. Silveira	Eng.º Civil, MSc.	CREA/RS 069.355	Projeto / Estudo / Ensaio / Levantamento / Locação / Barragens / Geotecnia / Terraplenagem / Estruturas	08/06/2013 até 31/08/2017
Jairo Faermann Barth	Eng.º Civil	CREA/RS 035.408	Estudo / Projeto / Barragens / Estruturas / Hidráulica / Hidrologia	08/06/2013 até 31/08/2017
Luiz Carlos Kraemer Campos	Eng.º Civil	CREA/RS 041.007	Estudos / Projetos / Barragens / Hidráulica / Hidrologia / Drenagem	08/06/2013 até 31/08/2017
Alaberto Diego Carcamo Ulloa	Eng.º Civil	CREA/RS 033.477	Projeto / Barragens / Estruturas / Fundações / Pontes	08/06/2013 até 31/08/2017

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 338 - Centro - CEP 90010-280 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1700004.22964
Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 138
D523.554

000519

A CÓPIA AUTENTICADA DESTE DOCUMENTO ESTÁ APRESENTADA EM: 257

Secretaria do Planejamento e Orçamento

GOVERNO DO TOCANTINS

Praça dos Girassóis, Palmas - Tocantins - CEP: 77001-002 | Tel: +55 63 3212 4406 | www.seplan.to.gov.br

Nome	Formação	Registro	Função	Período
Leick de Souza Beltrame	Geólogo	CREA/RS 056.737	Barragens / Geologia / Geotecnia / Sondagens	08/06/2013 até 31/08/2017
Lucas Rangel Martins	Eng.° Civil	CREA/RS 214.787	Barragens / Projetos	06/06/2017 até 31/08/2017
Mateus Michelini Beltrame	Administrador de Empresas	-	Coordenação Administrativa	08/06/2013 até 31/08/2017

Palmas, 27 de novembro de 2017.

Regina Sônia Botelho Martins
Subsecretária do Planejamento e Orçamento

Anizio Costa Pedreira
Superintendente de Irrigação e Drenagem

Marcus Carlos Costa Santos
Diretor de Gerenciamento do Prodoeste
CREA 110.804-D/TO

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 353 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226
JACY FRANCO MOREIRA IRIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1700004.22983

Porto Alegre, 06 de dezembro de 2017

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$ 4,50 + Selo digital: R$ 1,40 - 1743152-04551 136

D523.553

Registro de
Nº 76728
Atestado Técnico

15/15

000520

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1666093

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **ELISA DE MELLO KICH**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional **ELISA DE MELLO KICH**
Registro: **RS211253** RNP: 2214506519
Título Profissional: ENGENHEIRO AMBIENTAL

1 / 1 ----------

Número de ART: **9262202** Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 15/12/2017 Baixada em: 31/08/2017
Forma de Registro: Participação técnica: Equipe
Empresa Contratada: NENHUMA EMPRESA

Contratante: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA CPF/CNPJ: 02563448000149
Rua: RUA BARONESA DO GRAVATAI Nº: 133
Complemento: SALA 406 Bairro: CIDADE BAIXA
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90160070

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 3.291.196,63 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Endereço da obra/Serviço: VER RESUMO DO CONTRATO Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: PIUM UF: TO CEP: 0

Data de Início: 08/07/2015 Conclusão efetiva: 31/08/2017 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: SEC. DA AGRICULTURA E DA PECUÁRIA-SEAGRO CPF/CNPJ: 25.089.137/0001-95

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
1-ESTUDO	HIDROLOGIA	0,00	Ind.
2-ESTUDO	BACIAS HIDRÁULICAS E/OU HIDROGRÁFICAS	0,00	Ind.
3-ESTUDO	MODELOS - MATEMÁTICOS	0,00	Ind.
4-ESTUDO	CARTOGRAFIA	0,00	Ind.
5-ESTUDO	SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS - SIG	0,00	Ind.
6-ESTUDO	RECURSOS HÍDRICOS	0,00	Ind.

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Endereço dos serviços: BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8 E BARRAGENS ELEVATÓRIAS DE NÍVEL NO CURSO DO RIO PIUM E RODOVIAS VICINAIS RURAIS DA CIDADE DE PIUM/TO.

==========

OBJETO DO CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº 02/2013 - CONSULTORIA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS VISANDO ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO P8 E BARRAGENS ELEVATÓRIAS DE NÍVEL NO CURSO DO RIO PIUM, E ELEVATÓRIA DE NÍVEL NO RIOZINHO, BEM COMO PROJETOS BÁSICOS DE RECUPERAÇÃO DE RODOVIAS VICINAIS RURAIS E DE MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO DA CIDADE DE PIUM - PROGRAMA DE DESENVOL-- VIMENTO DA REGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DO TOCANTINS - PRODOESTE,
CONSÓRCIO ENGEPLUS/ÁGUA E SOLO, COMPOSIÇÃO ENGEPLUS (52%) E ÁGUA E SOLO (48%).

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2017065356 , está registrado com as CAT's número(s):

1666089 1666093 1666096 1666097

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 76714 a 76728 o atestado contendo 15 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

000321

COGERH
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

ATESTADO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE CONSULTORIA

A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH, CNPJ 74.075.938.0001-07, com sede na Rua Adualdo Batista, 1550 - Parque Iracema, Fortaleza/CE, CEP: 60.824.140, atesta para os devidos fins que o Consórcio Água e Solo/Quanta/Engeplusestabelecido pelo CNPJ 23.917.071/0001-59 constituído pelas empresas **Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.**, CNPJ 02.563.448/0001-49, com sede na Rua Baronesa do Gravataí 137, Sala 406, CEP 90160-070, Porto Alegre/RS, **Quanta Consultoria Ltda.**, CNPJ 05.314.789/0001-79, com sede na Av. Santos Dumont, n°2.456, 206, CEP 60.150-161, Fortaleza /CE e **Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda.**, CNPJ 90.333.790/0001-10, com sede na Av. França, 817, CEP 90230-220, Porto Alegre/RS, está realizando de forma satisfatória os **"Estudos Qualitativos das Águas Subterrâneas da Bacia do Araripe, no Estado do Ceará – Programa para Resultados (PforR)"**.

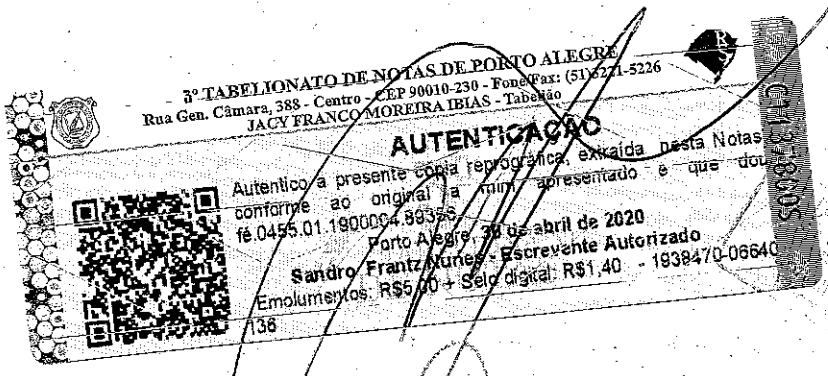
- Processo Licitatório: Nº 20140001/CEL 04/COGERH/CE
- Identificação da Licitação: SDP MI 01/2015
- Contrato Nº: 048/2015/COGERH
- Data de assinatura do Contrato: 24/11/2015
- Ordem de Início dos Serviços: 06/01/2016
- Prazo de Execução dos Serviços: 24 meses
- Data Prevista para a Conclusão dos Serviços: 24/11/2017
- Dotação Orçamentária/Fonte dos Recursos: Acordo de Empréstimo BIRD N°8302-BR

Registro de Atestado Técnico Nº 83519

1) Equipe Técnica

Profissional	Qualificação	Função/Especialidade	Registro Profissional	Período de Permanência
Antônio Sílvio Krebs	Geólogo	Coordenação Hidrogeologia	CREA/RS006.070	06/01/2016 – 24/11/2017
Elisa de Mello Kich	Engenheira Ambiental	Coordenação Técnica, Levantamento e Consistência de Dados Hidroclimatológicos e Hidrogeológicos, Cálculo de Balanço Hídrico, Interpretação de Dados Hidroquímicos e Isótopos, Geoprocessamento / Sensoriamento Remoto/SIG/Elaboração de Mapas Temáticos,Potenciométricos e de Usos do Solo, Desenvolvimento e Gerenciamento de Banco de Dados Georelacionais, Cálculo de Recarga da Aquífero, Estudos de Qualidade da Água.	CREA/RS211.253	06/01/2016 – 24/11/2017
LawsonBeltrame	Engenheiro Agrônomo	Gerente do Contrato, Levantamento e Consistência de DadosHidroclimatológicos, Modelagem Hidrológica e Hidrogeológica, Definição dos Cenários Futuros de Consumo de Água.	CREA/RS010.020	06/01/2016 – 24/11/2017
Leick José de Souza Beltrame	Geólogo	Hidrogeologia, Definição das Recargas dos Aquíferos e Demanda de Uso da Água, Hidrodinâmica de Aquíferos, Hidroquímica de Aquíferos, Mapas Potenciométricos, Interpretação de Análises Hidrogeoquímicas e Físico-Químicas	CREA/RS056.737	06/01/2016 – 24/11/2017

000522



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3271-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

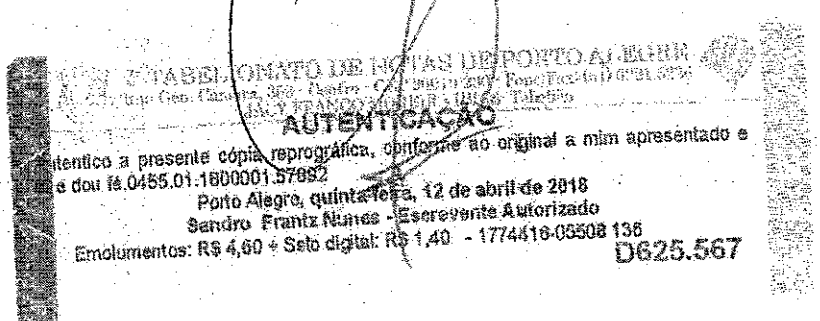
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88356

Porto Alegre, 30 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938470-06640

136



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1800001.57892

Porto Alegre, quinta-feira, 12 de abril de 2018

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$ 4,60 + Selo digital: R$ 1,40 - 1774416-05508 136

D625.567

000523

COGERH
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

Profissional	Qualificação	Função/Especialidade	Registro Profissional	Período de Permanência
Maurício DambrosMelati	Engenheiro Ambiental	Levantamento e Consistência de Dados Hidrogeológicos e Hidrológicos, Cálculo de Balanço Hídrico, Interpretação de Dados Hidroquímicose Isótopos, Geoprocessamento/Sensoriamento Remoto/SIG/Elaboração de Mapas Temáticos e Potenciométricos, Cálculo de recarga subterrânea.	CREA/RS212.995	06/01/2016 – 24/11/2017
Osmar Wöhl Coelho	Geólogo	Hidrogeologia, Interpretação de Análises Hidrogeoquímicas, Físico-Químicas e Biológicas	CREA/RS030.673	01/06/2017- 24/11/2017
Mateus Beltrame	Administrador	Coordenação Administrativa/Financeira	CRA/RS 028948/O	06/01/2016 – 24/11/2017
Gustavo Brasileiro Coelho	Engenheiro Civil	Geoprocessamento/Sensoriamento Remoto/SIG/Elaboração de Mapas Temáticos de Uso do Solo, Gerenciamento de Banco de Dados	CREA/CE 13701-D	06/01/2016 – 24/11/2017
Fernando Fagundes	Engenheiro Civil	Levantamento e Consistência de DadosHidroclimatológicos, SIG,Responsável Técnico Engeplus	CREA/RS12185	06/01/2016 – 24/11/2017
Clóvis F. de M. Costa	Geólogo	Hidrogeologia, Hidrodinâmica de Aquíferos, Hidroquímica de Aquíferos, Mapas Temáticos e Potenciométricos	CREA/RS 11620	06/01/2016 – 24/11/2017
José de Ribamar Sousa	Engenheiro Civil	Coordenação Adjunta	CREA/MA 1882-D	06/01/2016 – 24/11/2017
José Wilton Ferreira do Nascimento	Engenheiro Ambiental	Planejamento/Atividades / Levantamento e Consistência de DadosHidroclimatológicos, Coleta de Amostras de Água Subterrânea	CREA/CE 44286-D	06/01/2016 – 24/11/2017
Jéssica Rosa	Técnica em Hidrologia	Logística de Amostragem	CREA/RS 220.400	30/09/2016 - 24/11/2017
Kelderson Bezerra Leite	Assistente de Engenharia	Equipe de Apoio	CPF.: 017.953.943-40	06/01/2016 – 24/11/2017

1) Localização e Abrangência

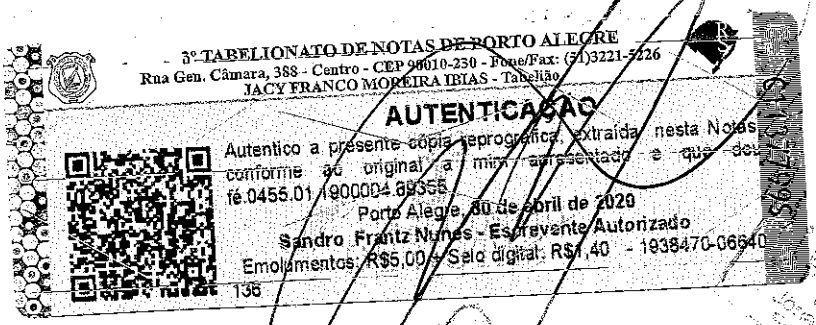
A área de estudo dos aquíferos da Bacia do Araripe está localizada ao sul do Ceará, divisa com os estados de Pernambuco e Piauí. Dentre os municípios que abrangem a área de estudo estão: Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha, Abaiara, Milagres, Brejo Santo, Porteiras e Mauriti.

2) Objetivos do Trabalho

O objetivo deste projeto foi a execução de serviços de monitoramento quantitativo e qualitativo das águas subterrâneas dos Sistemas Aquíferos Médio e Inferior, avaliando 80poçospor meio de análises hidrogeoquímicas, físico-químicas e biológicas, de modo a identificar a potabilidade da água dos aquíferos para consumo humano, assim como sua aptião para outros usos tais como recreação, irrigação e dessedentação animal, além de avaliar a disponibilidade da água por cálculos de balanço hídrico/balanço hidrogeológico, estudo da variação dos níveis dos poços e análises isotópicas, examinando, a partir de dados de consumo, se a região continuará auto suficiente em água nos próximos 10, 20 e 30 anos.

registro de
Nº 83520
Atestado Técnico

000524



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.89355

Porto Alegre, 30 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938470-06640

136

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1800001.57881

Porto Alegre, quinta-feira, 12 de abril de 2018

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$ 4,60 + Selo digital: R$ 1,40 - 1774418-06608 136

D625.566

0005525

3) **Objetivos Específicos do Trabalho**

O trabalho teve dois grandes objetivos, a saber: análises quantitativas e análises qualitativas das águas subterrâneas da Bacia do Araripe, no estado do Ceará, considerados para os serviços os preceitos e os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº396, de 3 de abril de 2008, tendo como objetivos específicos:

Análises Quantitativas:

- Verificação inicial das condições dos poços a serem utilizados nas amostragens;

- Realização de medidas *in loco* dos níveis estáticos dos poços amostrados;

- Desenvolvimento de mapas potenciométricos, a partir dos dados de nível obtidos em campo;

- Levantamento e consistência de dados de precipitação e desenvolvimento de isoietas para a região de estudo;

- Levantamento e consistência de dados de vazão de fontes naturais que surgem da encosta da chapada;

- Cálculo do balanço hídrico por modelagem em SIG a partir de dados levantados;

- Cálculo do balanço hídrico a partir de dados de variação dos níveis de poços;

- Levantamento de dados de consumo de água atual e projeção de demandas futuras para serem cruzados com informações do balanço hídrico, expondo o cenário de oferta versus demanda de água atual e para 10, 20 e 30 anos;

- Levantamento de áreas irrigadas para uso nos cálculos de oferta versus demanda de água. O levantamento de áreas irrigadas é efetuado por meio de imagens de satélite atuais com técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto.

Registro de
Nº 83521
Assistente Técnico

Análises Qualitativas:

- Coletas e análises de águas subterrâneas, em especial, os seguintes parâmetros:

- Parâmetros medidos *in loco*: Temperatura, pH, Condutividade elétrica, Sólidos Totais Dissolvidos (STD)

Esses parâmetros foram analisados em seis campanhas de coleta de amostras de águas subterrâneas ao longo dos dois anos de duração do contrato, procurando representar as épocas secas, chuvosas e intermediárias, em cada campanha, cada parâmetro medido em campo foi analisado em 80 poços. Até o presente momento, já foram realizadas quatro das seis campanhas para coleta de parâmetros de campo, totalizando 320 avaliações para cada parâmetro.

- Nitrogenados: Amônia, Nitrito, Nitrato

Esses parâmetros foramanalisados em seis campanhas de coleta de amostras de águas subterrâneas ao longo dos dois anos de duração do contrato, procurando representar as épocas secas, chuvosas e intermediárias, em cada campanha, cada elemento nitrogenado foi analisado em 80 poços.

- Bacteriológicos: Coliformes Totais e Escherichia Coli

Esses parâmetros foramanalisados em seis campanhas de coleta de amostras de águas subterrâneas ao longo dos dois anos de duração do contrato, procurando representar as épocas secas, chuvosas e intermediárias, em cada campanha, cada elemento bacteriológico foi analisado em 80 poços.

- BTEX: Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno, Xileno Total (o+m+p)

Esses parâmetros foramanalisados em seis campanhas de coleta de amostras de águas subterrâneas ao longo dos dois anos de duração do contrato, procurando representar as épocas secas, chuvosas e intermediárias, em cada campanha, cada BTEX foi analisado em 30 poços.

0005



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-280 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.6936-84

Porto Alegre, 30 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1938470-06640 136

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-280 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900001.57890

Porto Alegre, quinta-feira, 12 de abril de 2018

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$ 4,60 + Selo digital: R$ 1,40 - 1774416-05608 136

D625.565

- Inorgânicos: Alumínio, Arsênio, Bário, Berílio, Boro, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobalto, Cobre, Cromo, Ferro, Fluoreto, Lítio, Manganês, Mercúrio, Níquel, Prata, Selênio, Urânio, Vanádio, Zinco

Esses parâmetros foramanalisados em seis campanhas de coleta de amostras de águas subterrâneas ao longo dos dois anos de duração do contrato, procurando representar as épocas secas, chuvosas e intermediárias, em cada campanha, cada elemento inorgânico foi analisado em 70 poços.

- Isótopos: Deutério (δ 2H), Oxigênio (δ 18O)

Os isótopos foram analisados em quatro campanhas de coleta de amostras de águas subterrâneas ao longo dos dois anos de duração do contrato, procurando representar as épocas secas, chuvosas e intermediárias, em cada campanha, cada isótopo foi analisado em 80 poços.

- Consistência: todas as análises realizadas passaram por rigoroso critério de consistência, tanto pelos Laboratórios de análises, quanto na etapa de interpretação dos dados em escritório;

- Classificação: com o resultado das análises das amostras de águas subterrâneas, foi possível classificar as águas de acordo com a Resolução CONAMA nº396/2008, indicando quais amostras são potáveis para consumo humano e aptas para outros usos, tais como dessedentação animal, irrigação e recreação;

- Análises estatísticas: o resultado das análises das amostras de águas subterrâneas foi também analisado estatisticamente correlacionando os dados resultados das análises, que foram transformados em mapas a fim de espacializar as informações em forma de zoneamento; e

- Isotopia: as análises de isótopos objetivaram responder se as águas explotadas na região são provenientes de reservas permanentes (paleoáguas) ou de reservas renováveis.

Registro de
Nº 83522
Visado Técnico

Fortaleza, 05 de abril de 2018.

Zulene Almada
Gerente do Contrato/COGERH

Zulene Almada Teixeira
Gerente de Estudos e Projetos
COGERH

João Lúcio Farias de Oliveira
Diretor-Presidente/COGERH

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-240 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas conforme ao original a mim apresentado e que devolvo.
Porto Alegre, 30 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 19384750680
139
C1187975
Rua Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS
Nathan Lopes Moreira
Tabelião de Notas
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e
Porto Alegre, quinta-feira, 12 de abril de 2018
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 4,60 + Selo digital: R$ 1,40 - 17744186550B136
D625.564

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1698881

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **ELISA DE MELLO KICH**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional ELISA DE MELLO KICH
Registro: RS211253 RNP: 2214506519
Título Profissional: ENGENHEIRO AMBIENTAL

1 / 1 ----------

Número de ART: **9393896** Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 24/11/2017 Baixada em: 24/11/2017
Forma de Registro: Participação técnica: Individual/Principal
Empresa Contratada: NENHUMA EMPRESA
Contratante: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA CPF/CNPJ: 02563448000149
Rua: RUA BARONESA DO GRAVATAI Nº: 133
Complemento: SALA 406 Bairro: CIDADE BAIXA
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90160070
Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 741.949,72 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:
Endereço da obra/Serviço: REGIÃO DA BACIA DO ARARIPE (CARIRI) Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 0
Data de Início: 06/01/2016 Conclusão efetiva: 24/11/2017 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código: MPOG:
Proprietário: COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS CPF/CNPJ:

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - ESTUDO	HIDROLOGIA		
1 - ESTUDO	SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS - SIG		
2 - CLASSIFICAÇÃO	GEOPROCESSAMENTO		
3 - ESTUDO	HIDROLOGIA - INFILTRAÇÃO		
4 - ESTUDO	HIDROLOGIA - EVAPORIMETRIA		
5 - ESTUDO	BALANÇO HÍDRICO		
6 - ELABORAÇÃO	MAPAS TEMÁTICOS E POTENCIOMÉTRICOS		
7 - ESTUDO	DE INTERPRETAÇÃO DE ANÁLISES HIDROGEOQUÍMICAS		
8 - ESTUDO	HIDROGEOLOGIA		
9 - ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO	RELATÓRIOS TÉCNICOS		
10 - COORDENAÇÃO TÉCNICA	COORDENAÇÃO ADJUNTA		
11 - AVALIAÇÃO	CÁLCULO DE RECARGA DE AQUÍFERO		
12 - ESTUDO	CÁLCULO DE DEMANDA DE USO DA ÁGUA		
13 - ANÁLISE	QUALIDADE DA ÁGUA		
14 - GESTÃO	GESTÃO DO CONTRATO		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

A execução das atividades relativas à Contratação dos Serviços de Consultoria (Pessoa Juridica) Especializada em Aspectos Qualiquantitativos de Águas Subterrâneas, para realizar estudos das águas subterrâneas da Bacia do Araripe, no Estado do Ceará, no âmbito do projeto: Apoio ao Crescimento Econômico com Redução das Desigualdades e Sustentabilidade Ambiental do Ceará - Programa Para Resultados (PforR) Acordo de empréstimo 8302-BR realizado em consonância com os Termos de Referência constantes na SDP nº20140001/CEL 04/COGERH/CE abrange 9 municípios inseridos no "polígono das secas" na bacia hidrográfica do rio Salgado. São eles Abaiara, Barbalha, Brejo Santo, Crato, Juazeiro do Norte, Mauriti, Milagres, Missão Velha e Porteiras.
Realização de seis campanhas de coleta de águas subterrâneas em 80 poços distribuídos nos 9 municípios de abrangência do projeto. Realização de análises laboratoriais para 22 compostos inorgânicos, 2 bacteriológicos, 3 nitrogenados e 5 BTEX. Elaboração de 24 relatórios divididos entre Qualitativos e Quantitativos. Realização de estudos de balanço hídrico, reservas reguladoras (explotáveis) e reservas

000529

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1698881

ATIVIDADE CONCLUÍDA

permanentes dos Sistemas Aquíferos Médio e Inferior, levantamento e projeção de ofertas e demandas para cada município da região de estudo - como parte dos relatórios Quantitativos.
Apresentação dos resultados das análises laboratoriais e interpretação das análises hidroquímicas - como parte dos estudo Qualitativos.

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2018031461 , está registrado com as CAT's número(s) :

1698877 1698878 1698881 1698898 1698899

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 83519 a 83522 o atestado contendo 4 folha(s) , expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1698881

30 de Maio de 2018 Hora: 11 : 0 :12

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Serviços - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000530

4.4. Engenheiro 2 – Sistemas de Produção de Água e/ou Controle de Cheias

Jaime Federici Gomes

- Currículo;
- Regularidade;
- Diplomas;
- Termo de Compromisso;
- Contrato de Vínculo;
- Atestados e CATs.

JAIME FEDERICI GOMES

- Data de Nascimento: 05/02/1974;
- CPF: 870.596.816-04;
- Contatos: jaime.gomes@libervia.com.br / (51) 9 9147-7620.

Principais Qualificações

Engenheiro Civil, especialista com amplo conhecimento e experiência em abastecimento de água e drenagem urbana (macrodrenagem e microdrenagem). Participou do desenvolvimento de diversas etapas de estudos e projetos relacionados à área de saneamento básico e à prevenção contra eventos extremos: Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico (PMSBs e PRSBs, respectivamente), Anteprojetos, Estudos Técnicos, Projetos Executivos de infraestrutura urbana.

Formação Acadêmica

– (1997) Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, (UFMG) – Brasil;
– (2000) Mestrado em Engenharia, ênfase em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (UFRGS) – Brasil;
– (2007) Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (UFRGS) – Brasil.

Experiência Profissional

Período	Contratante e Cargo	Resumo das atividades desempenhadas relevantes ao serviço
2016 a Atual	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS); Professor Adjunto	Ministra as cadeiras de Hidráulica Geral e Hidrologia Aplicada para o Curso de Engenharia Civil: Preparo de aulas programadas, auxílio de alunos na execução de cálculos de dimensionamento hidráulico, e supervisão de tarefas de aula e trabalhos.
2006 a Atual	Libervia Engenharia de Soluções; Diretor.	Atua no âmbito de abastecimento de água e drenagem urbana. Realiza a prospecção de clientes, orçamentos, projetos de dimensionamento de redes.
2000	Magna Engenharia Ltda. Engenheiro Civil	Responsável pelos projetos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs), drenagem urbana, entre outros.

Acervo Técnico

Dados gerais	Descrição
Objeto: Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de 6 municípios do estado do Ceará; Contratante: Secretaria das Cidades (SCIDADES/CE); Período: 2018/2019.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: Responsável pelos estudos de drenagem urbana e resíduos sólidos relacionados aos quatro eixos do PMSB.
Objeto: Anteprojeto de Engenharia do Dique de Proteção de Cheias do Rio Gravataí; Contratante: Serviços Técnicos de Engenharia S.A. (STE); Período: 2015/2017.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: Estudos hidrológicos e hidráulicos, estudo de concepção do dique, modelagem hidrológica e hidráulica.
Objeto: Plano Municipal de Saneamento; Contratante: Prefeitura Municipal de Pelotas; Período: 2012/2013.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: Drenagem Urbana, execução do projeto básico da macrodrenagem e projeto da microdrenagem.
Objeto: 1ª e 2ª Etapa da CTAAPs implantação do reservatório de detenção de cheias da Av. Karl Iwes, Porto Alegre/RS; Contratante: MRV Engenharia S.A.; Período: 2015/2016.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: Engenheiro Civil nas áreas de hidrologia e hidráulica.
Objeto: Estudo técnico de engenharia e viabilidade econômica e ambiental e projeto executivo de abastecimento de água; Contratante: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Período: 2011/2012.	Cargo: Responsável Técnico. Principais atividades: Estudos hidrológicos e projeto hidráulico, adutora e elevatória de água bruta, Estação de Tratamento de Água, concepção de alternativas para o sistema de abastecimento de água.
Objeto: Consultoria para Elaboração de Planos Regionais de Saneamento Básico, no Âmbito da Secretaria de Habitação, Saneamento e Desenvolvimento Urbano – Bacia do Rio Taquari-Antas. Contratante: Secretaria de Habitação, Saneamento e Desenvolvimento Urbano; Período: 2010/2013.	Cargo: Engenheiro Coordenador Setorial. Principais atividades: Abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza e manejo de resíduos sólidos.
Objeto: Consultoria para Elaboração de Planos Regionais de Saneamento Básico, no Âmbito da Secretaria de Habitação, Saneamento e Desenvolvimento Urbano – bacia do Rio Gravataí; Contratante: Secretaria de Habitação, Saneamento e Desenvolvimento Urbano; Período: 2010/2013.	Cargo: Engenheiro Coordenador Setorial. Principais atividades: Abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.
Objeto: Contratação de uma empresa para elaboração e estudo técnico de engenharia e viabilidade econômica e ambiental e o projeto executivo de abastecimento de água no campus/UFSM; Contratante: Beck de Souza Engenharia/ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Período: 2010/2013.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: EVTEA, estudos hidráulicos e hidrológicos, projeto de adutoras de água, projeto de estação de tratamento de água, projeto estrutural da ETA, Elevatória de Água Bruta, barragem, tomada d1água e vertedouro.
Objeto: Projeto Executivo da Barragem da Arvorezinha – Parte A; Contratante: Prefeitura Municipal de Bagé; Período: 2010/2012.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: Elaboração de estudos executivos de barragens, das obras em terra e concreto e suas fundações, dimensionamento e verificação hidráulica das estruturas.

Dados gerais	Descrição
Objeto: Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana e Atualização e Complementação Cadastral; Contratante: Departamento de Esgotos Pluviais (DEP/PM); Período: 2009/2011.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: Balanço hídrico, hidrologia, planejamento e gestão territorial para fins de Plano Diretor Sistema de Saneamento, Rede de Esgoto, Avaliação Econômica, SIG, Sistema Saneamento, Rede de Águas Pluviais e de Abastecimento.
Objeto: Análise e revisão dos projetos dos arroios Carrapicho, Virador e Capão e elaboração de projetos básicos de engenharia das barragens nos arroios Jacaré e Saicã, para usos múltiplos da água na bacia hidrográfica do rio Santa maria – Metade sul do estado do Rio Grande do Sul; Contratante: Secretaria de Irrigação e Usos Múltiplos da Água (SIUMA); Período: 2009.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: Balanço hídrico, cálculos de dimensionamento hidráulico-mecânico das estruturas de controle de nível e vazão, elaboração dos projetos hidráulico-mecânico. Elaboração de projetos do sistema de distribuição.
Objeto: Projeto Executivo da Macrodrenagem do Polder (Bairro) Mathias Velho (Canoas/RS): Vala da Rua da Republica (Vala do Leão) e da Vala interna do Polder na Rua Curitiba. Contratante: Prefeitura Municipal de Canoas; Período: 2007.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: Balanço hídrico, hidrologia e hidráulica.
Objeto: Plano Estadual de Saneamento – Projetos Executivos de Macrodrenagem de Bacias Urbanas nos Municípios de: Tramandaí, Capão da Canoa, São Lourenço do Sul, Três Cachoeiras, São Sebastião do Caí, Itaqui, dentre outras; Contratante: Secretaria de Obras Públicas (SOPS); Período: 2006.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: Balanço hídrico, hidrologia, estudos hidrológicos e hidráulicos.
Objeto: Estudos Hidrológicos de Viabilidade de Disponibilidade Hídrica para Ampliação de Abastecimento da Cidade de Juiz de Fora; Contratante: Companhia de Saneamento Municipal (CESAMA); Período: 2003.	Cargo: Engenheiro Civil. Principais atividades: Balanço hídrico, estudos hidrológicos e hidráulicos.

Principais atividades desenvolvidas no PESH-BA

– Coordenação técnica de estudos relacionados à infraestrutura hídrica, sistemas de produção de água e controle de cheias;
– Diagnóstico da área de estudo: Análise do comportamento hidrológico de barragens e mananciais;
– Inventário e elaboração de intervenções de drenagem e controle de cheias (macrodrenagem, barragens de múltiplos usos, PCHs, UHEs, AHEs, irrigação);
– Participação na elaboração do Plano de Trabalho e detalhamento de metodologias.
– Participação no estabelecimento de diretrizes e critérios;
– Participação da análise, seleção e detalhamento de propostas de intervenções;
– Participação na elaboração do estudo integrado das intervenções aos problemas hídricos;
– Participação na elaboração de estratégia de reuniões, oficinas, *workshops* com os municípios;

– Diagnóstico, análise e proposição de melhorias ao quadro institucional de gestão de recursos hídricos e de serviços de infraestrutura hídrica;
– Indicação de ações e indicadores para acompanhamento da implantação de soluções estruturantes;
– Participação na consolidação do Relatório Final e Resumo Executivo do Plano.

Porto Alegre, 06 de julho de 2020.

Declaro que salvo melhor crença e juízo, este currículo descreve corretamente minhas competências, qualificações e experiências, e que estou disponível, quando necessário, para executar o serviço em caso de adjudicação. Estou ciente de que qualquer informação ou declaração falsa aqui apresentada poderá resultar na minha desqualificação ou exoneração pelo Contratante.

Jaime Federici Gomes

Mateus Michelini Beltrame

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL - CREA-RS
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL - ÓRGÃO DE FISCALIZAÇÃO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA
Rua São Luís, 77 – Santana | Porto Alegre (RS) | CEP 90620-170 | Fone: 51 3320.2100
www.crea-rs.org.br

CERTIDÃO DE VISTO DE PROFISSIONAL

Certidão nº: **1818478** Validade: **31/03/2021**

Nome do Profissional: **JAIME FEDERICI GOMES**

Título: ENGENHEIRO CIVIL

Visto nº: MG072016 RNP: 1401394477 CPF: 870.596.816-04

Data do Visto: 10/01/2001

Atribuições Profissionais (legislação):
RESOLUÇÃO 218/73 ART. 7

Curso de Graduação:
ENGENHARIA CIVIL - Colou grau em: 16/01/1998
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Curso de Pós-Graduação:
MESTRADO EM ENGENHARIA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL, CONCLUÍDO EM: 28/06/2000
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
DOUTORADO EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL, CONCLUÍDO EM: 26/07/2007
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

Responsabilidade técnica por pessoa jurídica:
NADA CONSTA

Certificamos que o profissional JAIME FEDERICI GOMES.-.-.-

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

O Professor **Tomaz Aroldo da Mota Santos**, Reitor da Universidade Federal de Minas Gerais, no uso das suas atribuições e tendo em vista a conclusão do curso de **Engenharia Civil**, em **16** de **Janeiro** de **1998**, confere o título de **Engenheiro Civil**, a **Jaime Federici Gomes** filho de **Antônio Sidney Siqueira Gomes e Alzira Federici Gomes**, nascido em **05** de **Fevereiro** de **1974**, em **Belo Horizonte-MG**, e outorga-lhe o presente diploma, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Belo Horizonte, **26** de **Janeiro** de 19**98**

Diretor da Unidade

Reitor

Jaime Federici Gomes

Diplomado(a)

000334

LEI Nº 7088, de 23 / 03 / 83
O Diplomado é de Nacionalidade
BRASILEIRA
Portador da Cédula de Identidade
Nº M-5.887.758
Expedida pela SSP-MG.

ESTE DIPLOMA FOI APRESENTADO
PARA REGISTRO NO CREA-MG
EM 21/02/00
Cláudia Maria Chaves Thomazi
AT/TNI

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
DIPLOMA REGISTRADO POR DELEGAÇÃO DE COMPETÊNCIA DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, NOS TERMOS DAS PORTARIAS DAU N.º 71 DE 21/10/77 E SESU N.º 30 DE 23/05/79
SOB O N.º 0411 LVR. REG 20 FLS 112
PROC 23072 069256/97-81
BELO HORIZONTE 11 Agosto 1998.

LUIZ ANTÔNIO ALMEIDA DE OLIVEIRA
Diretor da Divisão de Registro

ELIANE APARECIDA FERREIRA MARQUES
Diretora do Departamento de Registro e Controle Acadêmico

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.26465 a 26466
Porto Alegre, 29 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1944745-00465 136

República Federativa do Brasil
Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

A Reitora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no uso de suas atribuições, e tendo em vista a conclusão do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, em 07 de abril de 2000, confere o título de

Mestre em Engenharia

Área de Concentração: Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

a

Jaime Federici Gomes

nacionalidade brasileira, nascido a 05 de fevereiro de 1974, em Belo Horizonte, Minas Gerais, e outorga-lhe o presente diploma a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Porto Alegre, 28 de junho de 2000.

Hélio Fernando Saraiva
Diretor

Diplomado

Wrana Maria Panizzi
Reitora

0003

CASA DA MOEDA DO BRASIL

000728

Pró-Reitoria de Pós-Graduação - UFRGS
Divisão de Diplomas e Registro

Curso reconhecido pela Portaria nº 132, artigo 1º, do Ministro de Estado da Educação, de 02/02/1999, publicado do D.O.U., 03/02/1999, Seção I, p. 10, n.º 23-E. Diploma registrado sob o nº 0704, fls. 118 do Livro PG 11, de acordo com artigo 48, parágrafo 1º, da Lei 9394, de 20 de dezembro de 1996.
Processo nº 23078.011651/00-46

Porto Alegre, 03 de julho de 2000.

Margarete Antunes de Lima
Diretora da Divisão de Diplomas

Prof. Franz Rainer Semmelmann
Pró-Reitor de Pós-Graduação

Este Certificado foi apresentado para Registro no CREA-RS
Em: 06/11/2020
Ass.:
Gizele Cruz Gonçalves
Setor de Protocolo
CREA/RS

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 389 - Centro - CEP 90010-260 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IDIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o VERSO e o ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme do original a mim apresentado e que devolvo.
fls.0455.01.2000012.2653.a.26464
Porto Alegre, 09 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1044745-00483 136

№ 000728

República Federativa do Brasil
Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

O Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no uso de suas atribuições, tendo em vista a conclusão do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, do Instituto de Pesquisas Hidráulicas, em 20 de novembro de 2006, confere o título de

Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

a

Jaime Federici Gomes

nacionalidade brasileira, nascido a 5 de fevereiro de 1974, em Belo Horizonte, Minas Gerais, e outorga-lhe o presente diploma a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Porto Alegre, 26 de julho de 2007.

Luiz Fernando de Abreu Cybis
Diretor

Diplomado

José Carlos Ferraz Hennemann
Reitor

000...

CASA DA MOEDA DO BRASIL

000323

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Curso reconhecido pela Portaria nº.º 2.878, do Ministro de Estado da Educação, de 24/08/2005, publicado do D.O.U., 26/08/2005, nº. 165, Seção 1, p. 21. Diploma registrado sob o nº. 1008, fls. 168-v, do Livro PG 21, de acordo com artigo 48, parágrafo 1°, da Lei 9394, de 20 de dezembro de 1996.
Processo nº. 23078.016903/07-91.

Porto Alegre, 26 de julho de 2007.

Zaira Brasbiel de Azevedo
Diretora da Divisão de Diplomas e Certificados

Lia Teresinha Silva
Vice-Pró-Reitora de Pós-Graduação

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.26461 a 26462
Porto Alegre, 29 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1644745-06463.136

№ 033291

Termo de Compromisso

Ao
Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento
Superintendência de Infraestrutura Hídrica
Comissão de Licitação

Ref.: Concorrência n° 001/2019 - Contratação de empresa especializada para a elaboração do **Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas** com a definição das principais intervenções estruturantes do Estado (Barragens, Adutores, Canais, Eixos de Integração, Sistemas de Esgotamento Sanitário) de natureza estratégica e relevância regional, necessárias para:

a) Garantir a oferta de água em qualidade e quantidade para o abastecimento humano e para o uso em atividades produtivas;
b) Reduzir os riscos associados a eventos críticos (secas e cheias).

Eu, Jaime Federici Gomes, inscrito no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado de Minas Gerais, sob o nº 72016, venho através deste, informar que assumo o compromisso de integrar o quadro técnico do **Consórcio Técnico Água e Solo/ Encop** no caso de o objeto contratual vir a ser a esta adjudicado.

Salvador/BA, 27 de abril de 2020.

3º TABELIONATO DE NOTAS

Jaime Federici Gomes
CREA/MG 72016

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
Reconheço por SEMELHANÇA a firma de JAIME FEDERICI GOMES. Dou fé. 8455.01190000468940
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Em Testemunho da Verdade
Gabriel Garbrecht - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 15:47:30
1938363-36226 189

3º TABELIONATO DE NOTAS
Porto Alegre - RS
Gabriel Garbrecht
Escrevente Autorizado

BRANCO

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE PROFISSIONAL AUTÔNOMO CONDICIONAL POR PRAZO DETERMINADO

Contratante: **Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob nº 02.563.448/0001-49, com sede na Rua Baronesa do Gravataí, nº 137, sala 406, CEP 90160-070, em Porto Alegre/RS, neste ato representada pelo Sócio Administrador **Mateus Michelini Beltrame**, brasileiro, solteiro, inscrito no CPF/MF sob nº 972.142.720-91, residente e domiciliado na Rua Itororó nº 81, apto 1004, em Porto Alegre-RS, CEP 90110-290.

Contratado: Jaime Federici Gomes, brasileiro, divorciado, Engenheiro Civil, Carteira de Identidade nº M-5.887.758 SSP MG, C.P.F. nº 870.596.816-04, residente e domiciliado na Rua Araçaí nº 60 apto 1010, Bairro Vila Ipiranga, CEP 91.370-110, município Porto Alegre /RS.

As partes acima identificadas têm, entre si, justo e acertado o presente Contrato de Prestação de Serviços Técnicos de Profissional Autônomo, que se regerá pelas cláusulas seguintes e pelas condições de preço, forma e termo de pagamento descritas no presente.

As partes acima identificadas têm, entre si, justo e acertado o presente Contrato de Prestação de Serviços Técnicos de Profissional Autônomo, que se regerá pelas cláusulas seguintes e pelas condições de preço, forma e termo de pagamento descritas no presente.

DO OBJETO DO CONTRATO

Cláusula 1ª. É objeto do presente contrato a prestação de serviços técnicos pelo CONTRATADO à CONTRATANTE, relativos à infraestrutura hídrica, sistemas de produção de água e/ou controle das cheias, bem como consultoria, assessoria e atividades associadas a Plano Estadual de Segurança Hídrica.

DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO

Cláusula 2ª. Fica responsável o CONTRATADO por todos os serviços que lhe forem apontados, durante a carga horária contratada, qual seja, de 20 horas semanais.

Cláusula 3ª. O CONTRATADO declara haver tomado conhecimento do teor de todas as normas disciplinares e administrativas estabelecidas pela CONTRATANTE, as quais passam a integrar este contrato para todos os efeitos, pelo que obriga-se a cumpri-las integralmente.

DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

Cláusula 4ª. A CONTRATANTE se responsabiliza pelo bom funcionamento dos serviços técnicos, como também pela estrutura física de todo o ambiente de trabalho, qual seja, a sede da própria empresa.

DO PAGAMENTO

Cláusula 5ª. Pela prestação dos serviços acertados neste instrumento, a CONTRATANTE pagará ao CONTRATADO a quantia mensal de R$ 6.000,00 (seis mil reais), todo dia 5 (cinco) de cada mês.

Parágrafo primeiro. O não pagamento da quantia acertada na data estabelecida neste instrumento provocará a imediata interrupção da prestação dos serviços.

DA CONFIDENCIALIDADE

000044

Cláusula 6ª. Por este instrumento, o CONTRATADO obriga-se a manter o mais absoluto sigilo sobre todos os documentos e informações que venha a ter acesso quando da execução de seus serviços em benefício da CONTRATANTE. Declarando-se ciente de que a quebra de sigilo sujeitará ao ressarcimento dos prejuízos que vier a dar causa.

DA RESCISÃO DO CONTRATO

Cláusula 7ª. O presente instrumento poderá ser rescindido caso qualquer uma das partes descumpra o disposto neste contrato.

Cláusula 8ª. Na hipótese de ocorrer o descumprimento pelo CONTRATADO, ou este pedir a rescisão antecipada do contrato, terá direito à retribuição vencida, mas responderá por perdas e danos, caso não notifique o prazo de 30 dias.

Cláusula 9ª. Na hipótese de ocorrer o descumprimento pela CONTRATANTE, ou esta pedir a rescisão antecipada do contrato, será obrigada a pagar ao CONTRATADO por inteiro a retribuição vencida, e por metade a que este teria direito até o termo final do contrato.

DO PRAZO

Cláusula 10ª. O presente instrumento terá prazo de 18 (dezoito) meses, passando a valer a partir da assinatura pelas partes, podendo ser prorrogado por comum acordo entre as partes.

CONDIÇÕES GERAIS

Cláusula 11ª. O CONTRATADO não possuirá horário fixo de entrada e saída na empresa, uma vez que não existirá vínculo empregatício.

Cláusula 12ª. É livre ao CONTRATADO prestar serviço a outras pessoas, fora do âmbito deste contrato.

DO FORO

Cláusula 13ª. Para dirimir quaisquer controvérsias oriundas do CONTRATO, as partes elegem o foro da comarca de Porto Alegre –RS.

Por estarem assim justos e contratados, firmam o presente instrumento, em duas vias de igual teor, juntamente com 2 (duas) testemunhas.

Porto Alegre, 22 de abril de 2020

Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.
Mateus Michelini Beltrame
Contratante

Jaime Federici Gomes
Contratado

Testemunha: Laís Helena Mazzali
RG: 9090605941
CPF: 857.942.790-87

Testemunha: Magda Isabel Pinto Niederauer
RG: 8101720038
CPF: 019.809.560-06

000345

PREFEITURA MUNICIPAL DE BAGÉ

B

ATESTADO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE CONSULTORIA

O município de Bagé, inscrito no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o nº 88.073.291/0001-99, com sede na Rua Caetano Gonçalves nº 1151, em Bagé/RS, atesta, para os devidos fins, que a empresa **Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda.**, com sede na Av. França, 817, em Porto Alegre/RS, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o nº 90.333.790/0001-10, executou, de forma satisfatória, o **"Projeto Executivo da Barragem da Arvorezinha – Parte A"**, no município de Bagé, no Estado do Rio Grande do Sul.

1 Informações e Dados Contratuais

- Tipo/Identificação da Licitação: Concorrência Pública Nº 002/2010;
- Data da Licitação: 19/04/2010;
- Contrato nº: 010/2010;
- Data da Assinatura do Contrato: 17/05/2010;
- Data Prevista de Término do Contrato: 28/10/2012;
- Número da Ordem de Serviço da Parte A: 21/2010;
- Data de Início dos Serviços da OS 21/2010: 12/08/2010;
- Prazo de Execução da OS 21/2010: 150 dias;
- Valor do Contrato: R$ 1.658.295,44
- Valor do Serviço: R$ 297.563,76; (Parte A)
- Origem dos Recursos/Dotação Orçamentária: R.44.90.51.00.00 - obras e instalações. Convênio nº 701221/2008-PAC-BAGÉ

2 Ficha Técnica da Barragem

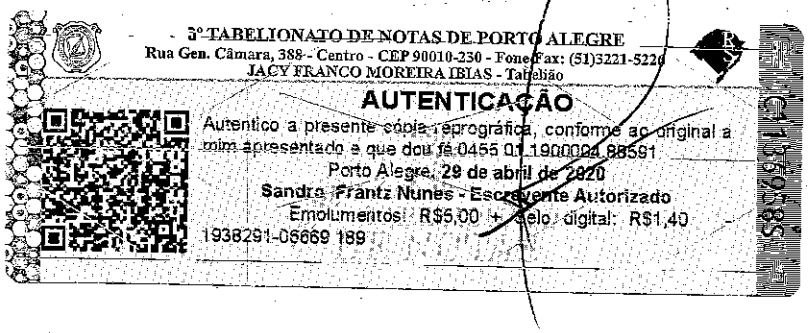
A barragem está localizada no arroio Piraizinho, tendo por objetivo o abastecimento público, com a possibilidade de usos múltiplos (laminação de cheias, recreação), apresentando as seguintes características principais:

BARRAGEM ARVOREZINHA			
LOCALIZAÇÃO DA BARRAGEM:		**VERTEDOURO/BACIA DE DISSIPAÇÃO:**	
Bacia:	Rio Negro	Tipo: Frontal com ogiva Creager e calha de jusante em degraus	
Sub-bacia:	Rio Pitaí	Cota da Soleira Vertedoure (CSV):	255,30 m
Curso d'água:	Arroio Piraizinho	Comprimento Total e Útil	120m
Coordenadas (UTM, Fuso 21):	6.534.483N; 769.263E.	Declividade do talude de jusante:	1V:0,8H
Município:	Bagé	Altura dos Degraus:	0,60 m
Estado:	Rio Grande do Sul	Cota da Bacia de Dissipação e Comprimento:	240,4 m e 17 m
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM:		Descarga Dimensionamento:	1.093 m³/s
Tipo de Maciço:	Homogênea de Terra	**DESCARREGADORES DE FUNDO E VÁLVULA DE JATO OCO:**	
Cota de Coroamento - Terra:	259,0 m	Válvula de Jato oco:	1 un. x ϕ 0,50 m
Cota de Coroamento - Concreto (CC):	259,0 m	Vazão de dimensionamento:	0,5 m³/s
Comprimento total da barragem:	1.829,0 m	Cota da tomada de água:	243,00 m
Comprimento do maciço de terra:	1.643,0 m	Cota da Soleira do Descarregador:	243,00 m
Comprimento do maciço de concreto:	186,0 m	Tubulação da descarga de fundo:	1 un f 0,5 m
Altura Máxima considerando a Fundação:	26 m	**DESVIO DO RIO:**	
DADOS HIDROLÓGICOS:		Cota da Ensecadeira da 1ª Fase:	245,50 m
Área de Drenagem da Bacia da Barragem:	90,69 km²	Cota de Ensecadeira de 2ª Fase:	249,00 m
Vazão Média Mensal de Longo Termo:	1,71 m³/s	**CANAL DE ADUÇÃO DA TOMADA DE ÁGUA E DESVIO DO RIO**	
Comprimento do talvegue:	17,32 km	Vazão de dimensionamento:	251,0 m³/s
Declividade média da bacia:	4,57 %	Coeficiente de Menning:	0,035
Vazões de Desvio: Tr= 12 anos (1ª fase):	603 m³/s	Largura inferior:	15 m
Tr = 7 anos do período seco (2ª fase):	250 m³/s	Inclinação lateral (H/V):	2,5
Tempo de concentração (Corps of Engineers):	4,3 horas	Declividade:	0,003 m/m
Vazão Afluente Máxima (Tr = 10.000 anos):	1.391 m³/s	Comprimento:	660 m
Vazão Defluente Máxima (Tr = 10.000 anos):	1.093 m³/s		
Vazão Ecológica (Q_{ECO}):	0,040 m³/s		
Vazão regularizada:	0,72 m³/s		

Registro de Atestado Técnico Nº 37345

Prefeitura Municipal de Bagé
Rua Marcílio Dias, 865
CEP: 96400-020, Bagé, RS
Telefone: 53 - 3242-1495

000016



3° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455 01 1900004 88591
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandra Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + selo digital: R$1,40
1938291-05669 189

000547

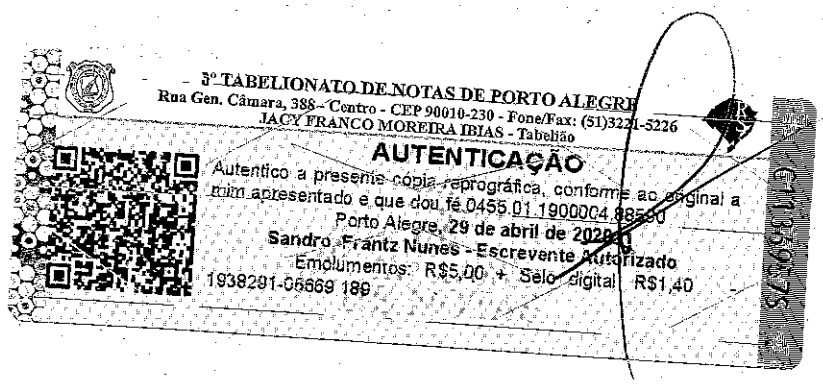
RESERVATÓRIO:		CANAL DE DESCARGA	
Fetch efetivo:	2,18 km	Vazão de dimensionamento:	1.033 m³/s
Área Superficial do Reservatório (CSV):	299 ha	Coeficiente de Manning:	0,030 para rocha e 0,035 rip-rap
Volume (CSV):	18,0 hm³	Largura inferior:	60 m
Volume Útil daqui 100 anos:	17,9 hm³	Inclinação lateral (H/V):	0,125 para rocha e 2 para rip-rap/cio
Volume Morto:	0,1 hm³	Elevação de início:	239,70 m
NÍVEIS DE OPERAÇÃO		Elevação de chegada:	239,41 m
NA Reservatório (Tr = 100 anos):	256,92 m	Declividade:	0,003 m/m
NA Reservatório (Tr = 1.000 anos):	257,34 m	Comprimento:	660 m
NA Reservatório (Tr = 10.000 anos):	257,83 m	PONTE DE CONCRETO SOBRE O CANAL DE DESCARGA / ESTRADA DA ARVOREZINHA	
NA Jusante (Tr = 100 anos):	244,34 m	Comprimento da ponte:	90,0 m
NA Jusante (Tr = 1.000 anos):	244,99 m	Largura total da superestrutura:	9,80 m
NA Jusante (Tr = 10.000 anos):	245,66 m	Largura da pista de rolamento:	7,00 m
N.A. Mínimo de Montante:	245,00 m	Cota do tabuleiro:	246,75 m
N.A. Mínimo de Jusante:	240,72 m	Largura dos passeios:	1,00 m
SISTEMA VIÁRIO		Altura máxima dos pilares tipo parede	6,20 m
		Fundações tipo:	Sapatas
Revestimento:	TSS + Capa selante	GARANTIA NO TEMPO / VAZÃO ADUZIDA:	
Largura da pista sobre a berma de jusante:	10,0 m	100,0%	0,507 m³/s
Extensão da pista:	1.620,19 m	95,0%	0,816 m³/s
		90,0%	1,035 m³/s

DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE PROJETO EXECUTIVO
Aterro compactado	m³	645.427,20
Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria	m³	238.910,70
Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria	m³	17.682,00
Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria	m³	96.679,00
Transporte complementar de material de 1ª e 2ª categoria	m³ x km	1.207.975,25
Transporte complementar de material de 3ª categoria	m³ x km	59.242,40
Execução de filtro vertical e horizontal de areia	m³	54.698,40
Execução do enrocamento	m³	58.050,80
Execução da transição em brita	m³	28.159,75
Extração e carga de pedra	m³	0,00
Britagem de rocha	m³	0,00
Regularização do talude	m²	77.987,18
Concreto de regularização	m³	1.637,62
Concreto estrutural	m³	8.822,40
Concreto para CCR	m³	13.587,00
Fôrma plana de madeira	m²	10.560,32
Fornecimento e aplicação de aço CA - 50	kg	326.685,00
Aquisição de brita comercial	m³	27.794,75
Reaterro compactado mecanicamente	m³	62.008,00
Produção de areia artificial - britagem de rocha	m³	34.124,00
Mistura da areia natural x artificial	m³	68.248,00
Central de Concreto	mês	18,00
Usina Misturadora de Solos	mês	18,00

3 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

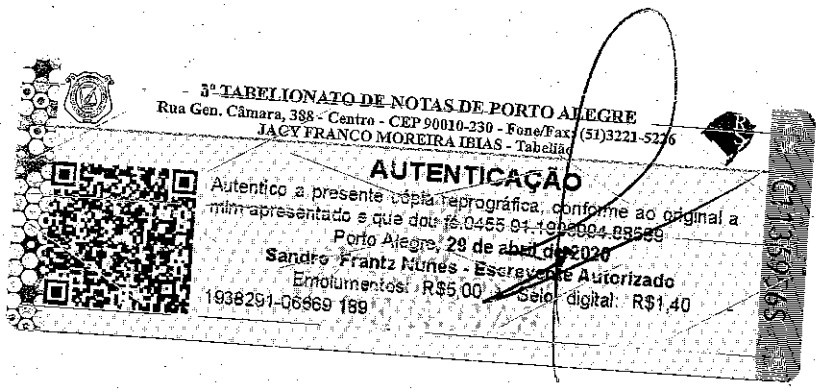
- **Análise do Projeto de Engenharia:** análise do projeto anterior no que se refere aos estudos geológico-geotécnicos (fundações das estruturas e caracterização dos materiais de empréstimos), arranjo geral da barragem, aspectos hidrossedimentológicos e hidráulicos, especificações técnicas, quantitativos e orçamento. Desta análise foram realizados detalhamentos e melhorias nestes itens comentados, em especial, no uso dos materiais disponíveis, na localização da tomada d'água, na reavaliação do traçado da estrada Arvorezinha para adequação do sistema viário e no projeto do vertedouro.

Registro de Atestado Técnico Nº 37346


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88590
Porto Alegre, 29 de abril de 2020.
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital R$1,40
1938291-05669 189

- **Levantamentos e Estudos Complementares:** realização de serviços topográficos (levantamento planialtimétrico das áreas de jazidas, locação e nivelamento do eixo do barramento, levantamentos topobatimétricos, demarcação da linha de água do lago, considerado, para 100 anos de tempo de retorno, implantação de marcos de concreto); realização de estudos geológico-geotécnicos complementares no eixo da barragem, nos canais de aproximação e de descarga, na ponte e nas jazidas. Execução de sondagens mistas e a trado, ensaios de permeabilidade e de perda d'água, ensaios de laboratório para caracterização das jazidas de solo, areia e rocha, ensaios de cisalhamento direto no solo da fundação da barragem e em amostras compactadas representativas do aterro compactado-maciço. Além destes, realizaram-se estudos hidrológicos (modelagem matemática para a transformação chuva-vazão, simulações do reservatório, obtenção da curva de permanência, análise de dados hidrometeorológicos); estudos sedimentológicos (simulação do reservatório, determinação do aporte anual de sedimentos no reservatório, da altura de sedimento na barragem e do volume inativo); balanço hídrico (simulação da operação conjunta dos reservatórios existentes e do reservatório da Barragem da Arvorezinha); verificação de eventos máximos e propagação de cheias (simulações, determinação da curva cota-área-volume e do amortecimento das cheias no reservatório).
- **Dimensionamento e Verificação Hidráulica das Estruturas:** determinação da curva-chave do arroio e canal de descarga do vertedouro; concepção e dimensionamento das obras de desvio do arroio durante a fase de construção (determinação do risco associado à obra e definição das vazões de desvio); dimensionamento e projeto dos dispositivos de captação, projetos do canal de aproximação, da tomada d'água e da tubulação de adução e dimensionamento das estruturas de descarga de fundo; dimensionamento do descarregador de cheias e do canal de descarga da barragem.
- **Projeto Executivo das Obras em Terra e suas Fundações:** definição da cota de coroamento do maciço, detalhamento dos perfis geológico-geotécnicos anteriormente definidos, realização de análises de estabilidade e percolação com apoio dos programas SLOPE/W e SEEP/W da GEOSLOPE, projeto das escavações na área do eixo da barragem, dos canais de aproximação e de descarga, definição de tratamentos necessários para garantir a estanqueidade das fundações (injeções com calda de cimento), complementações e detalhamento de projeto em relação à seção tipo da barragem, e da ensecadeira de montante, sendo que esta foi incluída ao projeto. Além destes, definição das seções dos canais de aproximação e de descarga, projeto das drenagens superficial e subterrânea, das fundações das obras a serem implantadas, proteção superficial dos taludes (barragem, canais de aproximação e de descarga) em enleivamento e enrocamento e detalhamento das interfaces do aterro do maciço com as estruturas de concreto e com a estrada Arvorezinha.
- **Projeto Executivo das Obras em Concreto:** projeto das obras de concreto (vertedouro em CCR e ponte sobre o canal de descarga), projeto das escavações sob o vertedouro em CCR, definição dos tratamentos necessários às fundações sob o vertedouro em CCR e a bacia de dissipação, projeto estrutural das obras em concreto CCR e convencional (maciço do vertedouro, muros de abraço, estrutura de derivação d'água, bacia de dissipação, muros laterais e ponte sobre o canal de descarga), análise de estabilidade (deslizamento, tombamento e flutuação) das estruturas em concreto compactado a rolo (CCR).
- **Projeto dos Equipamentos e Dispositivos Hidromecânicos:** descrição, dimensionamento, normas técnicas a serem observadas, requisitos de projeto e fabricação, materiais empregados e características principais dos equipamentos e dispositivos a serem utilizados na barragem: grade de proteção, comporta ensecadeira e comporta vagão da tomada d'água, conjunto monovia e talha, vigas pescadoras,válvula de jato oco, registros de gaveta, válvulas borboletas, condutos da tomada d'água e descarregador de fundo.

Registro de Atestado Técnico Nº 37347



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 0455 01 1938004 08569
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 Selo digital: R$1,40
1938291-06969 189

CA 130795

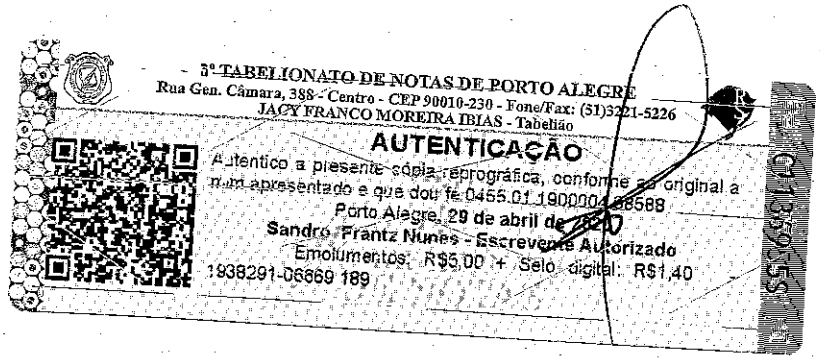
- **Projeto Executivo das Instalações Elétricas:** definição do ramal de ligação de energia elétrica, da subestação transformadora (incluindo medição, proteção e aterramento), especificações a respeito da rede de distribuição de baixa tensão, da iluminação viária e da distribuição de força e iluminação da obra.
- **Obras Complementares:** instrumentação geotécnica com definição dos instrumentos a serem instalados (piezômetros, placas de recalque, marcos superficiais e medidores de vazão) e atividades de instalação e de monitoramento do serviço; estudo de aproveitamento da área do reservatório e entorno para atividades de lazer, com proposta para o ordenamento territorial, obras e paisagismo; e projeto hidrossanitário e elétrico da casa do operador.
- **Projetos de Acessos e Adequação Viária:** projetos geométrico, de terraplenagem, de pavimentação com TSS+capa selante, de sinalização horizontal e vertical, de drenagem superficial e de obras complementares, incluindo dispositivos de segurança de tráfego, para a realocação da Estrada da Arvorezinha devido à interface com o barramento, sendo esta considerada especialmente nos projetos. Esta estrada tem uma extensão total de 1.620,19 m e uma largura total da pista de 10,0 m no trecho de interferência direta com a obra, desenvolvendo-se sobre a berma de jusante da barragem e interligando-se ao trecho antigo através de uma ponte sobre o canal de descarga, tendo esta um vão de 16,50 m e do tipo Classe 45.
- **Planejamento Construtivo:** definição do cronograma executivo para a construção da barragem através da descrição de etapas para cada atividade.
- **Especificações Técnicas de Novos Serviços, Equipamentos e Materiais Propostos:** especificações para utilização de explosivos em escavações em rocha, para a utilização de concreto convencional vibrado, para a execução de dispositivo de ancoragem (chumbadores), especificações técnicas dos equipamentos hidromecânicos e das instalações elétricas. Além destes, também foram considerados itens de fabricação da areia artificial, uso de perfurações rotopercussivas e de pré-fissuramento no auxílio das escavações em rocha.
- **Revisão dos Quantitativos e Orçamentos:** reavaliação e adequação dos quantitativos e custos do Projeto Básico decorrentes do detalhamento do projeto executivo.

4 PRINCIPAIS PRODUTOS

Parte A: Execução do detalhamento do projeto de engenharia

- RA-01: Execução dos serviços iniciais e análise do projeto de engenharia.
- RA-02: Serviços exploratórios complementares/Detalhamento do projeto de engenharia da Barragem Arvorezinha.
- RA-03: Serviços exploratórios complementares/Detalhamento do projeto de engenharia da Barragem Arvorezinha.
- RA-04: Serviços exploratórios complementares/Detalhamento do projeto de engenharia da Barragem Arvorezinha.
- RP-01: Relatório Parcial dos Serviços Complementares de Campo
- RF: Relatório Final
  - Volume 1: Memorial Descritivo
  - Volume 2: Peças Gráficas
  - Volume 3: Anexos

Registro de Atestado Técnico Nº 37348


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a
mim apresentado e que dou fé 0455.01.190000488588
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938291-06869 189

5 EQUIPE TÉCNICA PRINCIPAL

São relacionados na seqüência os principais membros da equipe técnica da empresa.

Nome	Profissão	Função/Atribuição	Nº Registro	Nº da ART
Fernando R. Furtado Fagundes	Eng. Civil	Coordenação Geral/ Barragem/Terraplenagem/Estruturas/ Hidráulica/Geotecnia	CREA RS 012.185	5310777
Josiane Fialho Gonçalves Gomes	Eng. Agrícola	Barragem/Meio Ambiente	CREA RS 121.399	5313084
Jairo Faermann Barth	Eng. Civil	Barragens/Estradas/Geotecnia/ Estruturas/Hidráulica/Hidrologia	CREA RS 035.408	5311415
Daniel Magagnin	Eng. Civil	Barragens/Estradas/Geotecnia/ Estruturas/Hidráulica/Hidrologia	CREA RS 112.374	5312013
Carlos Souza Veiga	Eng.. Agrícola	Topografia/Quantitativos/Orçamentos	CREA RS 066.860	5419231
Glauber Candia Silveira	Eng. Civil	Barragens/Estradas/Geotecnia/ Estruturas/Hidráulica/Hidrologia	CREA RS 069.355	5311959
Luiz Carlos Kraemer Campos	Eng. Civil	Barragens/Estradas/Geotecnia/ Estruturas/Hidráulica/Hidrologia	CREA RS 041.007	5311707
Rogério Dewes	Geólogo	Barragem/Meio Ambiente	CREA RS 029.248	5350905
Silvana Medeiros da Rosa	Eng. Agrônoma	Barragem/Meio Ambiente	CREA RS 067.915	5312660
Luiz Eduardo Piazza	Eng. Eletricista	Instalação Elétrica/Aterramento/ Luminotécnica/Medição Elétrica/ Ramal e Sistema de Distribuição/ Subestação de Energia Elétrica/SPDA	CREA RS 069.970	5665045
Alaberto Ulloa	Eng. Civil	Barragens/Fundações/Estruturas/OAE	CREA RS 033477	5920266
Lisiane Braido	Eng. Civil	Barragens/Estradas/Geotecnia/	CREA RS 128.947	5920700
Jaime Federici Gomes	Eng. Civil	Barragem/Hidráulica/Hidrologia	CREA MG 072016	5930322

Bagé, 18 de julho de 2011.

Antônio Kival Fagundes Parera
Diretor do Departamento de Água
e Esgotos de Bagé - DAEB
Prefeitura Municipal de Bagé

Éber Conde Mansur
CREA-RS 064.467-D
Fiscal do Contrato

Registro de Atestado Técnico Nº 37349

5° TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01 - 900004.88587
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938291-06669 189

0003354

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1431506

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **JAIME FEDERICI GOMES**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional JAIME FEDERICI GOMES
Registro: MG072016 RNP: 1401394477
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

1 / 1 ----------

Número de ART: 5930322 Tipo de ART: Obra/Serviço Registrada em: 18/07/2011 Baixada em: 28/10/2012
Forma de Registro: Participação técnica: Equipe
Empresa Contratada: NENHUMA EMPRESA
Contratante: ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA CPF/CNPJ: 90.333.790/0001-10
Rua: AVENIDA FRANÇA Nº: 817
Complemento: Bairro: NAVEGANTES
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90230220
Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 3.000,00 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: BARRAGEM DE ARVOREZINHA NO MUNICÍPIO DE BAGÉ Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: BAGE UF: RS CEP: 96400100

Data de Início: 01/07/2011 Conclusão efetiva: 28/10/2012 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: PÚBLICO Código: MPOG:
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE BAGÉ CPF/CNPJ: 88.073.291/0001-99

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - PROJETO	BARRAGENS - OBRAS DE DESVIO		
1 - PROJETO	BARRAGENS - VERTEDORES		
2 - CONSULTORIA	HIDRÁULICA		
3 - ESTUDO	HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA - BACIA HIDROGRÁFICA		
4 - ESTUDO	HIDROLOGIA - DIMENSIONAMENTO DE VAZÕES		
5 - ESTUDO	HIDROLOGIA - ESCOAMENTO EM RIOS E RESERVATÓRIOS		
6 - PROJETO	CANAIS		
7 - ANÁLISE	HIDRÁULICA - CANAIS		

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

OBJETO DO CONTRATO Nº 10/2010: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA EM CONSULTORIA PARA EXECUÇÃO DO DETALHAMENTO DO PROJETO DE ENGENHARIA (PARTE A); ELABORAÇÃO DO PLANO AMBIENTAL, INCLUINDO OS PROJETOS PROPOSTOS E APROVADOS PELA FEPAM (PARTE B); E SUPERVISÃO E APOIO À FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS CIVIS E DE MONTAGEM DA BARRAGEM DE ARVOREZINHA, NO MUNICÍPIO DE BAGÉ/RS.

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2014032106 , está registrado com as CAT's número(s) :

1431506

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 37345 a 37349 o atestado contendo 5 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

000056

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1431506

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Certidão de Acervo Técnico nº 1431506

23 de Abril de 2014 Hora: 11 : 35 : 12

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Acesso Rápido - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS (caminho atualizado em janeiro de 2020). Informe o nº desta CAT para abertura do documento no formato PDF.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000557

ATESTADO TÉCNICO

Atestamos para os devidos fins, que a Empresa **Beck de Souza Engenharia Ltda.**, com sede em Porto Alegre, na Avenida Cristóvão Colombo, nº 2240/702, inscrita no CNPJ sob o nº 91.806.844/0001-80, Registro CREA Nº 67.620, prestou para a **Secretaria da Irrigação e Usos Múltiplos da Água - SIUMA**, com sede na cidade de Porto Alegre/RS, na Avenida Borges de Medeiros, nº 1501, 18º Andar, os serviços abaixo relacionados, tendo como Responsável Técnico o Engº Alexandre Cesar Beck de Souza, CREA nº 11.249/RS.

Os serviços foram executados a contento, de acordo com as normas técnicas disponibilizadas, atendendo plenamente os objetivos propostos e os prazos previstos..

INFORMAÇÕES GERAIS:

1. Contrato: Referente ao Processo Administrativo Nº: 6884-08.01/08-3 e Edital de Tomada de Preços Nº 001/08 – Análise, Revisão e Projeto Básico de Barragens para usos Múltiplos.
2. ART Nº: **4688218 e 4895958**
3. Empresa contratada: **Beck de Souza Engenharia Ltda**
4. Prazo de execução: 210 dias (150 dias + 60 dias), tendo iniciado em 19/01/2009
5. Valor dos serviços: R$ 1.091.450,60 (hum milhão, noventa e um mil, quatrocentos e cinqüenta reais e sessenta centavos) (base: Dezembro/2008)

DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS:

ANÁLISE E REVISÃO DOS PROJETOS DOS ARROIOS CARRAPICHO, VIRADOR E CAPÃO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DE ENGENHARIA DAS BARRAGENS NOS ARROIOS JACARÉ E SAICÃ, PARA USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SANTA MARIA – METADE SUL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Como produtos dos trabalhos foram elaborados os projetos dos barramentos dos Arroios Saicãzinho, Saicã, Capão, Jacaré e Sanga do Areal, cujos objetivos principais são:

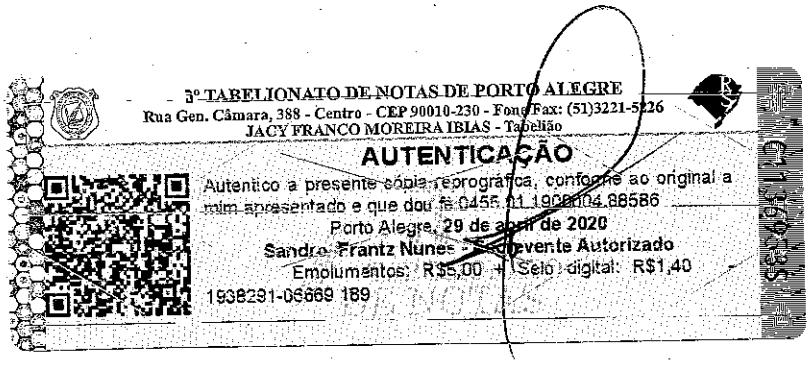
- Acumulação de volume de água para atender a demanda de irrigação:
- laminação da vazão de cheia para redução de enchentes a jusante;
- regularização de vazão para preservação ambiental de jusante;
- geração de energia.

Características dos empreendimentos projetados:

- Área de Drenagem Total das Bacias de Contribuição: 377 km²
- Vazão Média Mensal de Longo Termo Total: 9,16 m³/s
- Vazão Ecológica Média Anual Total (Q7,10): 150 m³/s
- Área Superficial Total dos Reservatórios (CSV): 3.562 ha
- Volume Cota Normal Total (CSV): 230,5 hm³
- Volume Útil Total: 224,8 hm³
- Desapropriação de Área Total: 4,197 ha
- Potencia Gerada com Reservatório no Volume Médio: 1,80 MW
- Área Beneficiada Total (garantia 95,0 %): 21.280 ha

Registro de
Nº 23839
Atestado Técnico

000558



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 0455 01 1908004 88586

Porto Alegre, 29 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40

1938291-06669 189

Descrição dos Estudos por Empreendimento:

BARRAGEM DO ARROIO CAPÃO

I - Dados do Empreendimento

I.1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM:

- Cota de Coroamento - Terra (CC): 133,8 m
- Cota de Coroamento - Concreto (CC): 133,0 m
- Altura Máxima considerando a Fundação: 29 m

I.2 - DADOS HIDROLÓGICOS:

- Área de Drenagem da Bacia da Barragem: 58 km²
- Vazão Média Mensal de Longo Termo: 1,34 m³/s
- Vazões de Desvio: Tr= 20 anos (1ª fase): 227 m³/s; Tr = 50 anos (2ª fase): 270 m³/s
- Tempo de concentração (DNOS): 4,6 horas
- CN: 72,85
- Vazão Afluente (Tr= 100 anos): 306 m³/s
- Vazão Defluente (Tr = 100 anos): 218 m³/s
- Vazão Ecológica Média Anual ($Q_{7,10}$): 0,02 m³/s

I.3 - RESERVATÓRIO:

- Fetch efetivo: 4,36 km
- Área Superficial do Reservatório (CSV): 707,88 ha
- Volume (CSV): 51,9 hm³
- Volume Útil: 50,9 hm³
- Volume Morto: 1,0 hm³

I.4 - NÍVEIS DE OPERAÇÃO:

- NA Reservatório (Tr = 100 anos): 130,91 m
- NA Jusante (Tr = 100 anos): 114,81 m
- N.A. Mínimo de Montante: 119,20 m
- N.A. Mínimo de Jusante: 111,79 m

I.5 - VERTEDOURO

- Tipo: Controle de Soleira Delgada com Perfil Creager
- Cota da Soleira Vertedoura (CSV): 129,50 m
- Comprimento Total e Útil (sem pilares da ponte): 60 m
- Altura dos degraus (m): 0.6 m
- Cota da Bacia de Dissipação e Comprimento: 110 m / 30 m
- Descarga Dimensionamento: Tr = 10.000 anos

I.6 - DESCARREGADORES DE FUNDO:

- Cota da Soleira do Descarregador: 116,00 m
- Válvula Dispersora: 2 un. x ϕ 1,20 m
- Descarga de Fundo: 1 un. x ϕ 1.0 m
- Vazão de dimensionamento a válvula dispersora 8,62 m³/s

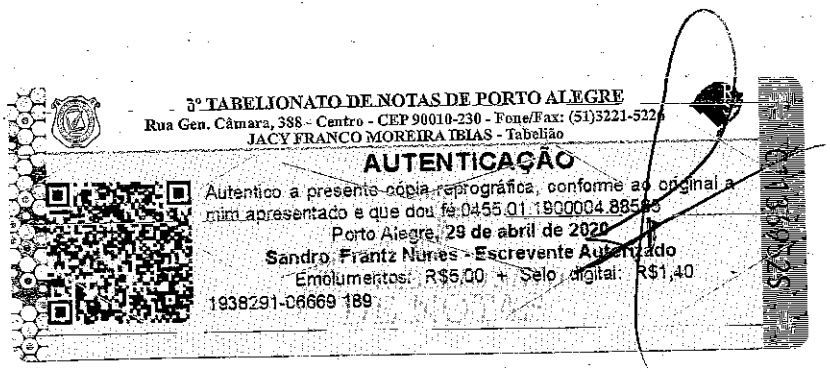
I.7 - DESVIO DO RIO:

- Cota da Ensecadeira da 1ª Fase: 115,00 m
- Cota de Ensecadeira de 2ª Fase: 116,60 m
- Altura Máxima 1ª Fase: 3,30 m
- Altura Máxima 2ª Fase: 4,90 m
- Adufas de Desvio (Incorporadas na Tomada de Água): 2 un. 4 m x 4 m

I.8 – QUANTITATIVOS PRINCIPAIS:

- Escavação mecânica e carga de material 1ª categoria, DMT = 1,0 km: 2.147.010,00 m³
- Escavação mecânica e carga de material 2ª categoria, DMT = 1,0 km: 149.070,00 m³

registro de
Nº 23840
Atestado Técnico



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88585
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938291-06669 189

CT 86625

- Escavação mecânica e carga de material 3ª categoria, DMT = 1,0 km: 190.280,00 m³
- Aterro compactado mecanicamente: 1.270.530,00 m³
- Aterros compactados manualmente: 12.705,00 m³
- Enrocamento de proteção: 47.580,00 m³
- Transição granulométrica: 26.660,00 m³
- Material granular e execução de filtro e tapete drenante: 54.750,00 m³
- Concreto estrutural, fck = 25 MPa: 3.540,00 m³
- Concreto estrutural, fck = 20 MPa: 12.943,00 m³
- Concreto de regularização, fck = 15 MPa: 4.825,00 m³
- Concreto Compactado à Rolo – CCR: 52.993,00 m³
- Argamassa de ligação para CCR: 1.325,00 m³
- Formas com escoramento: 49.450,00 m²
- Armaduras para concreto armado: 1.271.336,00 kg
- Vedajuntas PVC (O-22): 264,97 m
- Transporte de cimento: 2.967.703,20 txkm
- Momento extraordinário de transporte de agregados: 200.900,00 m³xkm
- Implantação de Chumbadores: 2.160,00 m
- Válvula Dispersora, tipo "Válvula de Jato Oco", DN 1200mm: 2,00 cj
- Comporta tipo vagão, vão de 3,55 x 3,55 m: 2,00 cj
- Comporta tipo ensecadeira, vão de 3,20 x 3,30 m: 2,00 cj
- Grades de proteção, vão de 3,55 x 4,60 m: 2,00 un
- Desapropriação de Áreas: 725,00 ha

I.9 - GARANTIA NO TEMPO / ÁREA IRRIGADA (12.000 m³/ha):

- 100,0%: 2.780,00 ha
- 99,0%: 3.020,00 ha
- 98,0%: 3.520,00 ha
- 97,0%: 3.580,00 ha
- 96,0%: 3.860,00 ha
- 95,0%: 3.920,00 ha

I.10 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- Área beneficiada potencial (12.000 m³/ha): 3.920 ha
- Número de canais: 2 canais
- Comprimento total dos canais projetados: 44.605 m
- Área beneficiada pelo Projeto (12.000 m³/ha): 2.959 ha
- Número de bueiros e travessias projetados: ME= 28 e MD= 14 Unidades

BARRAGEM DO ARROIO JACARÉ

I - Dados do Empreendimento

I.1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM:

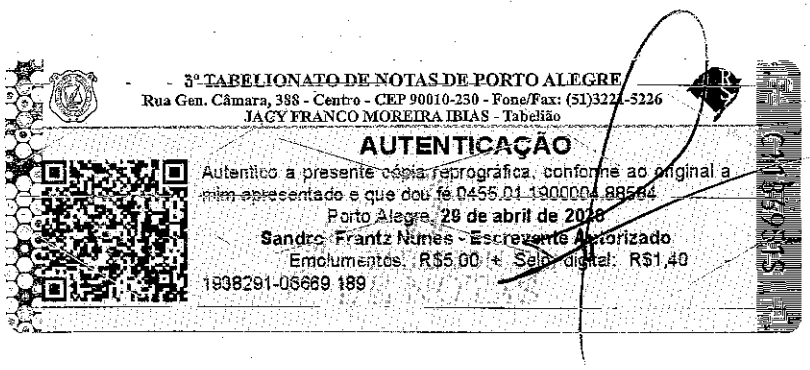
- Tipo de Maciço: Heterogêneo com pseudo núcleo
- Cota de Coroamento - Terra (CC): 142,6 m
- Cota de Coroamento - Concreto (CC): 141,9 m
- Altura Máxima considerando a Fundação: 20 m

I.2 - DADOS HIDROLÓGICOS:

- Área de Drenagem da Bacia da Barragem: 29 km²
- Vazão Média Mensal de Longo Termo: 0,80 m³/s
- Vazões de Desvio: Tr= 20 anos (1ª fase): 151 m³/s; Tr = 50 anos (2ª fase): 180 m³/s
- Tempo de concentração (DNOS): 2,8 horas

Registro de
Nº 23841
Atestado Técnico

000562



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3224-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900004.88584
Porto Alegre, 29 de abril de 2019
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938291-06669 189

0005693

- CN: 73,60
- Vazão Afluente (Tr= 100 anos): 205 m³/s
- Vazão Defluente (Tr = 100 anos): 123 m³/s
- Vazão Ecológica Média Anual (Q7,10): 0,01 m³/s

I.3 - RESERVATÓRIO:

- Fetch efetivo: 2,54 km
- Área Superficial do Reservatório (CSV): 475,50 ha
- Volume (CSV): 33,7 hm³
- Volume Útil: 32,9 hm³
- Volume Morto: 0,8 hm³

I.4 - NÍVEIS DE OPERAÇÃO:

- NA Reservatório (Tr = 100 anos): 140,26 m
- NA Jusante (Tr = 100 anos): 124,47 m
- N.A. Mínimo de Montante: 129,00 m
- N.A. Mínimo de Jusante: 121,05 m

I.5 – VERTEDOURO LATERAL/ CANAL RÁPIDO

- Tipo: Controle de Soleira Delgada com Perfil Creager
- Cota da Soleira Vertedoura (CSV): 139,00 m
- Comprimento Total e Útil (sem pilares da ponte): 40 m
- Altura dos Degraus: 0,60 m
- Cota da Bacia de Dissipação e Comprimento: 120 m / 25 m
- Descarga Dimensionamento: Tr = 10.000 anos

I.6 - DESCARREGADOR DE FUNDO:

- Cota da Soleira do Descarregador: 127,00 m
- Válvula Dispersora: 1 un. x Ø 1,50 m
- Descarga de Fundo: 1 un. x Ø 1.0 m
- Vazão de dimensionamento a válvula dispersora 5,50 m³/s

I.7 - DESVIO DO RIO:

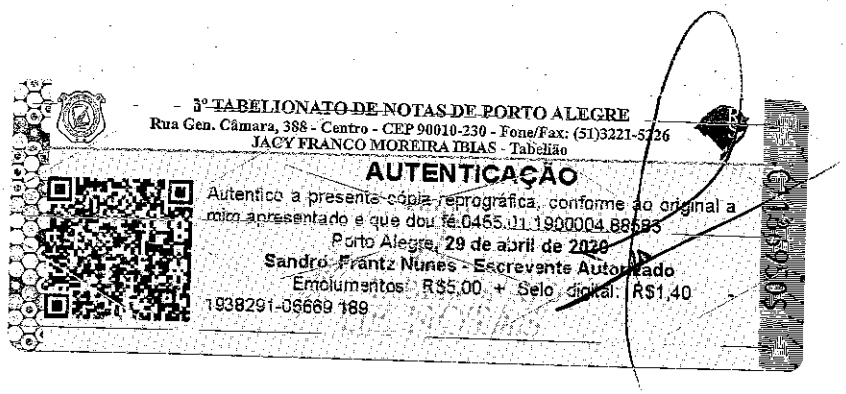
- Cota da Ensecadeira da 1ª Fase: 125,00 m
- Cota de Ensecadeira de 2ª Fase: 129,50 m
- Altura Máxima 1ª Fase: 4,00 m
- Altura Máxima 2ª Fase: 8,50 m
- Adufas de Desvio (Incorporadas na Tomada de Água): 1 un. 3,5 m x 4 m

I.8 – QUANTITATIVOS PRINCIPAIS:

- Escavação mecânica e carga de material 1ª categoria, DMT = 1,0 km: 1.179.494,62 m³
- Escavação mecânica e carga de material 2ª categoria, DMT = 1,0 km: 141.547,80 m³
- Escavação mecânica e carga de material 3ª categoria, DMT = 1,0 km: 117.858,22 m³
- Aterro compactado mecanicamente: 728.742,00 m³
- Aterros compactados manualmente: 6.072,00 m³
- Transição granulométrica: 23.996,00 m³
- Enrocamento de proteção: 37.923,00 m³
- Material granular e execução de filtro e tapete drenante: 77.700,00 m³
- Concreto estrutural, fck = 25 MPa: 4.355,00 m³
- Concreto estrutural, fck = 20 MPa: 7.282,10 m³
- Concreto de regularização, fck = 15 MPa: 4.808,00 m³
- Concreto Compactado à Rolo – CCR: 49.284,00 m³
- Argamassa de ligação para CCR: 2.450,00 m³
- Formas com escoramento: 33.050,00 m²
- Armaduras para concreto armado: 930.968,00 kg
- Vedajuntas PVC (O-22): 270,00 m
- Implantação de Chumbadores: 3.600,00 m
- Válvula Dispersora, tipo "Válvula de Jato Oco", DN 1680mm: 1,00 cj

Registro de
Nº 23842
Atestado Técnico

000091


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5726
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0465.11.1900004.88593
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938291-08669 189

- Comporta tipo vagão, vão de 3,60 x 3,40 m: 1,00 cj
- Comporta tipo ensecadeira, vão de 3,00 x 3,00 m: 1,00 cj
- Grades de proteção, vão de 4,05 x 4,15 m: 1,00 un
- Desapropriação de Áreas: 462,20 ha

I.9 - GARANTIA NO TEMPO / ÁREA IRRIGADA (12.000 m³/ha):

- 100,0%: 1.840,00 ha
- 99,0%: 2.020,00 ha
- 98,0%: 2.140,00 ha
- 97,0%: 2.340,00 ha
- 96,0%: 2.400,00 ha
- 95,0%: 2.500,00 ha

I.10 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (INTEGRADO COM SANGA DO AREAL)

- Área beneficiada potencial (12.000 m³/ha) 5.740 ha
- Número de canais 1 canal pela MD
- Comprimento total dos canais projetados 66.934 m
- Área beneficiada pelo Projeto (12.000 m³/ha) 1.723 + 2.011= 3.734 ha
- Número de bueiros e travessias previstos 67 Unidades

BARRAGEM DO ARROIO SAICÃ

I - Dados do Empreendimento

I.1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM:

- Tipo de Maciço: Heterogêneo com pseudo-nucleo
- Cota de Coroamento - Terra (CC): 139,5 m
- Cota de Coroamento - Concreto (CC): 138,9 m

I.2 - DADOS HIDROLÓGICOS:

- Área de Drenagem da Bacia da Barragem: 84,4 km²
- Vazão Média Mensal de Longo Termo: 1,94 m³/s
- Vazões de Desvio: Tr= 20 anos (1ª fase): 313 m³/s e Tr = 50 anos (2ª fase): 376 m³/s
- Tempo de concentração (DNOS): 3,6 horas
- CN: 73,18
- Vazão Afluente (Tr= 100 anos): 429 m³/s
- Vazão Defluente (Tr = 100 anos): 424 m³/s
- Vazão Ecológica Média Anual (Q7,10): 0,03 m³/s

I.3 - RESERVATÓRIO:

- Fetch efetivo: 2,44 km
- Área Superficial do Reservatório (CSV): 322,84 ha
- Volume (CSV): 14,0 hm³
- Volume Útil: 13,6 hm³
- Volume Morto: 0,4 hm³

I.4 - NÍVEIS DE OPERAÇÃO:

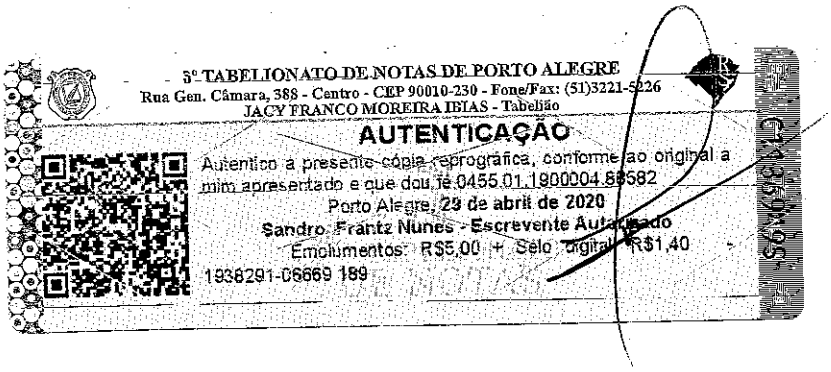
- NA Reservatório (Tr = 100 anos): 136,97 m
- N.A. Mínimo de Montante: 130,50 m

I.5 - VERTEDOURO LABIRINTO

- Tipo: Controle de Soleira Delgada com Perfil Creager
- Cota da Soleira Vertedoura (CSV): 136,00 m
- Comprimento Total e Útil (sem pilares da ponte): 150 m
- Cota da bacia de dissipação e comprimento: 124 m / 25 m

Registro de
Nº 23843
Atestado Técnico

000056


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900004.88582
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938291-06669 189

- Descarga Dimensionamento: Tr = 10.000 anos

1.6 - DESCARREGADORES DE FUNDO:

- Cota da Soleira do Descarregador: 129,00 m
- Válvula Dispersora: 1 un. x Ø 1,50 m
- Descarga de Fundo: 1 un. x Ø 1.0 m
- Vazão de dimensionamento a válvula dispersora 4,40 m³/s

1.7 - DESVIO DO RIO:

- Cota de Ensecadeira de 2ª Fase: 131,80 m
- Altura Máxima 2ª Fase: 5,80 m
- Adufas de Desvio (Tomada de Água): 2 un. 5 m x 5 m

1.8 – QUANTITATIVOS PRINCIPAIS:

- Escavação mecânica e carga de material 1ª categoria, DMT = 1,0 km: 934.930,00 m³
- Escavação mecânica e carga de material 2ª categoria, DMT = 1,0 km: 121.580,00 m³
- Escavação mecânica e carga de material 3ª categoria, DMT = 1,0 km: 102.310,00 m³
- Aterro compactado mecanicamente: 327.562,48 m³
- Aterros compactados manualmente: 3.275,62 m³
- Enrocamento de proteção: 17.761,88 m³
- Transição granulométrica: 11.267,21 m³
- Fornecimento de material granular e execução de filtro e tapete drenante: 16.800,51 m³
- Concreto estrutural, fck = 25 MPa: 7.343,00 m³
- Concreto estrutural, fck = 20 MPa: 4.721,00 m³
- Concreto de regularização, fck = 15 MPa: 2.810,00 m³
- Concreto Compactado à Rolo – CCR: 38.951,00 m³
- Argamassa de ligação para CCR: 980,00 m³
- Formas com escoramento: 36.192,00 m²
- Armaduras para concreto armado : 1.208.920,00 kg
- Vedajuntas PVC (O-22): 390,00 m
- Transporte de cimento: 2.174.978,85 txkm
- Momento extraordinário de transporte de agregados: 1.448.880,00 m³xkm
- Implantação de Chumbadores: 3.100,00 m
- Válvula Dispersora, tipo "Válvula de Jato Oco", DN 1500mm: 1,00 cj
- Comporta tipo vagão, vão de 2,35 x 2,35 m: 1,00 cj
- Comporta tipo ensecadeira, vão de 2,30 x 2,30 m: 1,00 cj
- Grades de proteção, vão de 3,25 x 3,00 m : 1,00 un
- Desapropriação de Áreas: 524,00 ha

1.9 - GARANTIA NO TEMPO / ÁREA IRRIGADA (12.000 m³/ha):

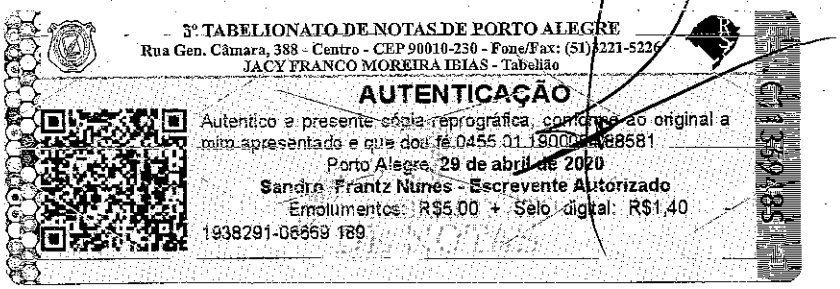
- 100,0%: 1.440,00 ha
- 99,0%: 1.600,00 ha
- 98,0%: 1.780,00 ha
- 97,0%: 1.860,00 ha
- 96,0%: 1.920,00 ha
- 95,0%: 2.000,00 ha

1.10 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- Área beneficiada potencial (12.000 m³/ha): 2.685 ha
- Número de canais: 2 canais
- Comprimento dos canais projetados: ME= 29.800 m ; MD= 25.300 m
- Comprimento total dos canais projetados: 55.100 m
- Área beneficiada pelo Projeto (12.000 m³/ha): 1.960 ha
- Número de bueiros e travessias projetados: ME= 31 e MD= 16 Unidades

Registro de
Nº 23844
Atestado Técnico

Av. Borges de Medeiros, 1501 – 18º andar - 90119-900 – Porto Alegre – RS - Brasil
Fone: (51)3288.6700 Fax (51)3288.6702 CNPJ nº 87.934.875/0001-96 - e-mail: secretaria @irrigacao.rs.gov.br



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1900[illegible]88581
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandra Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938291-06669 189

000589

I - Dados do Empreendimento

I.1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM:

- Cota de Coroamento - Terra (CC): 147,0 m
- Cota de Coroamento - Concreto (CC): 146,0 m
- Altura Máxima considerando a Fundação: 28 m

I.2 - DADOS HIDROLÓGICOS:

- Área de Drenagem da Bacia da Barragem: 121,0 km²
- Vazão Média Mensal de Longo Termo: 2,78 m³/s
- Vazões de Desvio: Tr= 20 anos (1ª fase): 409 m³/s e Tr = 50 anos (2ª fase): 488 m³/s
- Tempo de concentração (DNOS): 4,5 horas
- CN: 73,58
- Vazão Afluente (Tr= 100 anos): 556 m³/s
- Vazão Defluente (Tr = 100 anos): 500 m³/s
- Vazão Ecológica Média Anual ($Q_{7,10}$): 0,05 m³/s

I.3 - RESERVATÓRIO:

- Fetch efetivo: 3,47 km
- Área Superficial do Reservatório (CSV): 1002,00 ha
- Volume (CSV): 71,8 hm³
- Volume Útil: 69,6 hm³
- Volume Morto: 2,2 hm³

I.4 - NÍVEIS DE OPERAÇÃO:

- NA Reservatório (Tr = 100 anos): 143,74 m
- NA Jusante (Tr = 100 anos): 126,84 m
- N.A. Mínimo de Montante: 131,50 m
- N.A. Mínimo de Jusante: 129,26 m

I.5 - VERTEDOURO LATERAL/ CANAL RÁPIDO:

- Tipo: Frontal Controle de Soleira Delgada com Perfil Creager
- Cota da Soleira Vertedoura (CSV): 142,00 m
- Comprimento Total e Útil (sem pilares da ponte): 100 m
- Altura dos degraus: 0,60 m
- Cota da Bacia de Dissipação e Comprimento: 121,5 m / 30 m
- Descarga Dimensionamento: Tr = 10.000 anos

I.6 - DESCARREGADORES DE FUNDO:

- Cota da Soleira do Descarregador: 128,50 m
- Válvula Dispersora: 2 un. x Ø 1,676 m
- Descarga de Fundo: 1 un. x Ø 1.0 m
- Vazão de dimensionamento a válvula dispersora 15,49 m³/s

I.7 - DESVIO DO RIO:

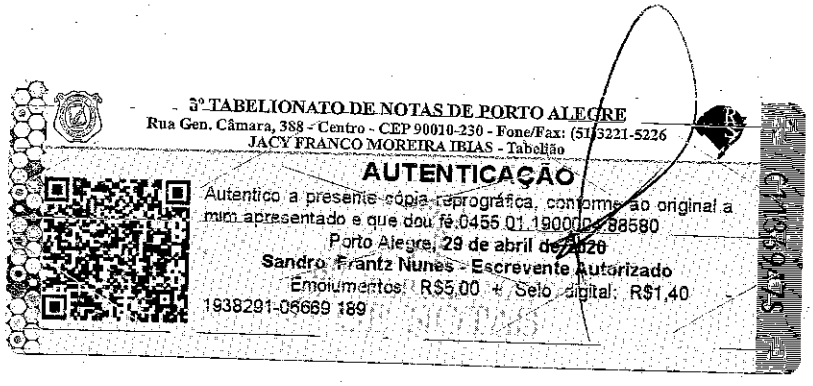
- Cota de Ensecadeira de 2ª Fase: 131,80 m
- Altura Máxima 2ª Fase: 5,80 m
- Adufas de Desvio (Incorporadas na Tomada de Água): 2 un. 5 m x 5 m

I.8 – QUANTITATIVOS PRINCIPAIS:

- Escavação mecânica e carga de material de 1ª categoria, DMT = 1,0 km: 2.181.146,18 m³
- Escavação mecânica e carga de material de 2ª categoria, DMT = 1,0 km: 176.391,97 m³
- Escavação mecânica e carga de material de 3ª categoria, DMT = 1,0 km: 415.598,66 m³
- Aterro compactado mecanicamente: 1.210.428,38 m³
- Aterros compactados manualmente: 12.104,28 m³
- Enrocamento de proteção: 50.157,36 m³
- Transição granulométrica: 30.582,15 m³

Registro de
Nº 23845
Atestado Técnico

000370



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455 01 19000[illegible]88580
Porto Alegre, **29 de abril de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938291-06669 189

C1396475

000571

- Fornecimento de material granular e execução de filtro e tapete drenante: 79.035,39 m³
- Concreto estrutural, fck = 25 MPa: 5.800,00 m³
- Concreto estrutural, fck = 20 MPa: 10.505,00 m³
- Concreto de regularização, fck = 15 MPa: m³ 6.907,20 m³
- Concreto Compactado à Rolo – CCR: 61.060,40 m³
- Argamassa de ligação para CCR: 3.053,02 m³
- Formas com escoramento: 48.915,00 m²
- Armaduras para concreto armado: 1.224.004,80 kg
- Vedajuntas PVC (O-22): 305,30 m
- Transporte de cimento: 3.323.180,00 txkm
- Momento extraordinário de transporte de agregados: 227.105,11 m³xkm
- Implantação de Chumbadores: 4.400,00 m
- Válvula Dispersora, tipo "Válvula de Jato Oco", DN 1676 mm: 2,00 cj
- Comporta tipo vagão, vão de 3,55 x 3,35 m: 2,00 cj
- Comporta tipo ensecadeira, vão de 3,15 x 3,25 m: 2,00 cj
- Grades de proteção, vão de 3,65 x 4,15 m: 2,00 un
- Desapropriação de Área: 1.422,00 ha

I.9 - **GARANTIA NO TEMPO / ÁREA IRRIGADA (12.000 m³/ha):**

- 99,0%: 4.920,00 ha
- 98,0%: 5.940,00 ha
- 97,0%: 6.160,00 ha
- 96,0%: 6.900,00 ha
- 95,0%: 7.040,00 ha

I.10 - **SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO**

- Área beneficiada potencial (12.000 m³/ha): 7.040 ha
- Número de canais: 2 canais
- Comprimento dos canais projetados: ME= 28.491 m ; MD= 12.444 m
- Comprimento total dos canais projetados: 40.935 m
- Área beneficiada pelo Projeto (12.000 m³/ha): 5.700 ha
- Número de bueiros e travessias projetados: ME= 44 e MD= 26 Unidades

BARRAGEM SANGA DO AREIAL

I - Dados do Empreendimento

I.1 - **CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARRAGEM:**

- Tipo de Maciço: Heterogêneo com pseudo núcleo
- Cota de Coroamento - Terra (CC): 143,5 m
- Cota de Coroamento - Concreto (CC): 142,7 m
- Altura Máxima considerando a Fundação: 11 m

I.2 - **DADOS HIDROLÓGICOS:**

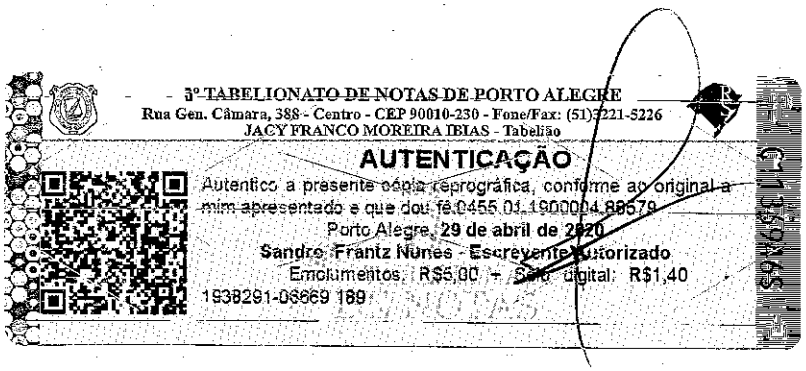
- Área de Drenagem da Bacia da Barragem: 83,5 km²
- Vazão Média Mensal de Longo Termo: 2,26 m³/s
- Vazões de Desvio: Tr= 20 anos (1ª fase): 240 m³/s; Tr = 50 anos (2ª fase): 285 m³/s
- Tempo de concentração (DNOS): 6,0 horas
- CN: 73,60
- Vazão Afluente (Tr= 100 anos): 324 m³/s
- Vazão Defluente (Tr = 100 anos): 296 m³/s
- Vazão Ecológica Média Anual (Q7,10): 0,038 m³/s

I.3 - **RESERVATÓRIO:**

- Fetch efetivo: 5,82 km
- Área Superficial do Reservatório (CSV): 1052,90 ha

registro de
Nº 23846
Atestado Técnico

000572



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88579
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,80 + Selo digital: R$1,40
1938291-08669 189

000573

- Volume (CSV): 59,1 hm³
- Volume Útil: 57,9 hm³
- Volume Morto: 1,2 hm³

1.4 - NÍVEIS DE OPERAÇÃO:

- NA Reservatório (Tr = 100 anos): 140,42 m
- NA Jusante (Tr = 100 anos): 127,97 m
- N.A. Mínimo de Montante: 131,00 m
- N.A. Mínimo de Jusante: 127,15 m

1.5 – VERTEDOURO LATERAL/ CANAL RÁPIDO

- Tipo: Controle de Soleira Delgada com Perfil Creager
- Cota da Soleira Vertedoura (CSV): 139,00 m
- Comprimento Total e Útil (sem pilares da ponte): 80 m
- Altura dos degraus: 0,60 m
- Cota da Bacia de Dissipação e Comprimento: 123,5 m / 25 m
- Descarga Dimensionamento: Tr = 10.000 anos

1.6 - DESCARREGADOR DE FUNDO:

- Cota da Soleira do Descarregador: 128,00 m
- Válvula Dispersora: 1 un. x Ø 2,134 m
- Descarga de Fundo: 1 un. x Ø 1.0 m
- Vazão de dimensionamento a válvula dispersora 12,80 m³/s

1.7 - DESVIO DO RIO:

- Cota da Ensecadeira da 1ª Fase: 128,50 m
- Cota de Ensecadeira de 2ª Fase: 132,10 m
- Altura Máxima 1ª Fase: 1,50 m
- Altura Máxima 2ª Fase: 5,10 m
- Adufas de Desvio (Incorporadas na Tomada de Água): 2 un. 4 m x 4 m

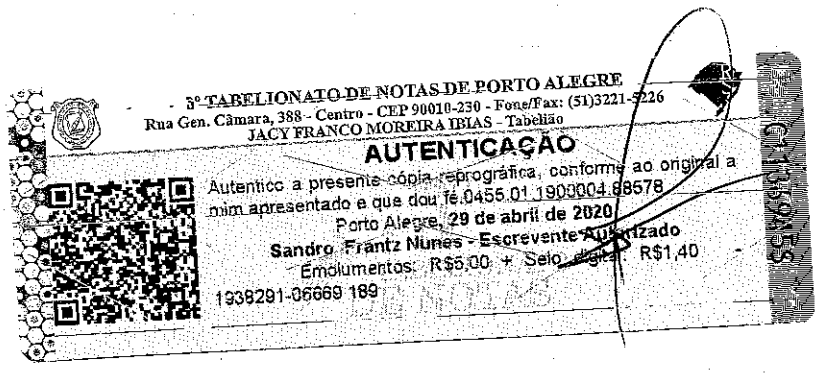
1.8 – QUANTITATIVOS PRINCIPAIS:

- Escavação mecânica e carga de material de 1ª categoria, DMT = 1,0 km: 1.870.180,00 m³
- Escavação mecânica e carga de material de 2ª categoria, DMT = 1,0 km: 174.778,00 m³
- Escavação mecânica e carga de material de 3ª categoria, DMT = 1,0 km: 254.710,00 m³
- Aterro compactado mecanicamente: 964.940,60 m³
- Aterros compactados manualmente: 9.649,41 m³
- Enrocamento de proteção: 48.404,67 m³
- Transição granulométrica: 26.738,52 m³
- Material granular e execução de filtro e tapete drenante: 68.399,57 m³
- Concreto estrutural, fck = 25 MPa: 5.267,00 m³
- Concreto estrutural, fck = 20 MPa: 6.718,00 m³
- Concreto de regularização, fck = 15 MPa: 1.553,90 m³
- Concreto Compactado à Rolo – CCR: 49.673,00 m³
- Argamassa de ligação para CCR: 1.241,83 m³
- Formas com escoramento: 35.955,00 m²
- Armaduras para concreto armado: 1.103.923,00 kg
- Vedajuntas PVC (O-22): 497,00 m
- Transporte de cimento: 2.349.840,00 txkm
- Momento extraordinário de transporte de agregados : 166.012,00 m³xkm
- Implantação de Chumbadores: 3.600,00 un
- Válvula Dispersora, tipo "Válvula de Jato Oco", DN 2134mm: 1,00 cj
- Comporta tipo vagão, vão de 3,55 x 3,55 m: 1,00 cj
- Comporta tipo ensecadeira, vão de 3,20 x 3,30 m: 1,00 cj
- Grades de proteção, vão de 3,55 x 4,60 m: 1,00 cj
- Desapropriação de Áreas: 1.050,00 ha

1.9 - GARANTIA NO TEMPO / ÁREA IRRIGADA (12.080 m³/ha):

Registro de
Nº 23847
Atestado Técnico

0000?4



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.68578

Porto Alegre, 29 de abril de 2020.

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40

1938291-06669 189

- 100,0%: 3.960,00 ha
- 99,0%: 4.240,00 ha
- 98,0%: 4.880,00 ha
- 97,0%: 5.220,00 ha
- 96,0%: 5.720,00 ha
- 95,0%: 5.820,00 ha

I.10 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (INTEGRADO COM ARROIO JACARÉ)

- Área beneficiada potencial (12.000 m³/ha) 5.740 ha
- Número de canais 1 canal pela MD
- Comprimento do canal projetado MD= 56.386 + 10.548 m
- Comprimento total dos canais projetados 66.934 m
- Área beneficiada pelo Projeto (12.000 m³/ha) 1.723 + 2.011= 3.734 ha
- Número de bueiros e travessias previstos 67 Unidades

Para cada empreendimento foram realizados os seguintes estudos:

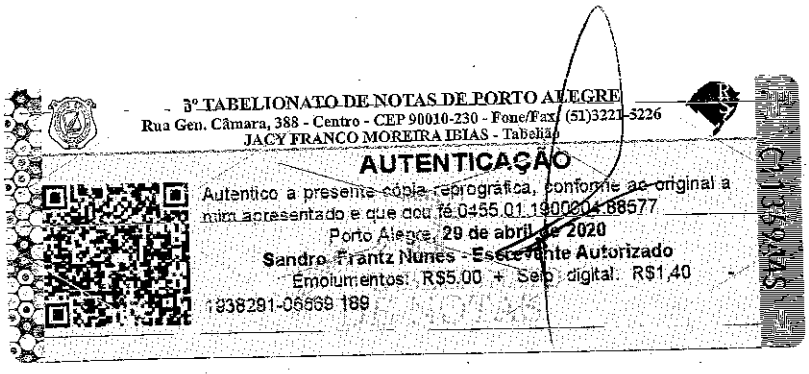
- Topográfico: levantamento planialtimetrico e cadastral - sítios dos barramentos, áreas de alague, áreas beneficiadas e faixas de desenvolvimento dos sistemas de distribuição e estruturas associadas;
- Estudos Geológicos-Geotécnicos nos locais das estruturas e jazidas, através de sondagens à trado, rotativas, poços, e ensaios para caracterização física, mineralógica e mecânica dos solos;
- Estudos hidrológicos das bacias de contribuição para o dimensionamento das estruturas hidráulicas;
- Avaliação ambiental para a definição do melhor local de barramento, visando preservar o meio ambiente;
- Dimensionamento Hidráulico-Mecânico das estruturas de controle de nível e vazão, elaboração dos projetos hidráulico-mecânico, geométrico e de terraplenagem dos maciços, dos vertedouros, das ombreiras, tomadas d'água e aduFas. Verificação da estabilidade das principais estruturas integrantes das barragens;
- Elaboração do projeto do sistema de distribuição (hidráulicos, geométricos e de terraplenagem);
- Concepção do sistema de geração de energia, equipamentos hidráulicos-mecânicos, com apresentação de memorial descritivo e cálculo de avaliação do potencial hidroenergético das barragens acima referidas, , com o dimensionamento dos equipamentos de geração.
- Especificações técnicas, quantitativos e orçamentos dos empreendimentos.

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS:

- Responsável Técnico e Coordenador Técnico: Eng. Civil Alexandre César Beck de Souza, CREA/RS 11.294, ART Nº: 4688218
- Coordenador Técnico: Eng. Civil Marco Aurélio Ramos Caminha, CREA/RS 35.694, ART Nº: 4696315
- Eng. Civil Amauri Fernandes Guterres, CREA/RS RS008733 – ART nº 4771852
- Eng. Civil Marli dos Reis Volken, CREA/RS 97.353, ART Nº 4696386
- Eng. Civil Pedro P. Chiarelli, CREA/RS 092428– ART nº 4699557
- Eng, Civil Gabriela Miralha da Silveira, CREA/RS 151615 – ART nº 4688218
- Eng. Civil Jaime Federici Gomes, CREA/RS 97.353, ART Nº 5006496
- Eng. Civil Jair Bohrer, CREA/RS 034011, ART Nº 4699246
- Eng Agrícola Ricardo Ângelo Dal-Farra, CREA/RS 079.819, ART 4771667
- Eng. Agron. Alexandre E. de Carvalho, CREA/RS 72.263,

Registro de Nº 23848 Atestado Técnico

0000276



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.19000304.88577
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938291-06669 189

0135775

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA EXTRAORDINÁRIA DA IRRIGAÇÃO E USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA

- Geógrafo Arilson Vagner Volken, CREA/RS146.107, ART Nº 4696460
- Geólogo Kray Mello, CREA/RS 98.106
- Geóloga Gislaine B. Rodrigues, CREA/RS 81.464, ART Nº 4716331
- Arquiteto Cristiano Costa de Souza, CREA/RS 97.632 – ART Nº 4688218
- Biólogo Roger Borges da Silva, CRBio 28.893-03,
- Biólogo Rafael Gustavo Becker, CRBio 53.449-03,
- Biólogo Tomás Fleck, CRBio 34.481-03,
- Biólogo Julian Mauhs, CRBio 25.012-03,
- Topógrafo Antenor Rodriguez Martins
- Topógrafo: Valter Luis Pelzmann
- Aux. Técnico Paulo Roberto Goulart Veiga

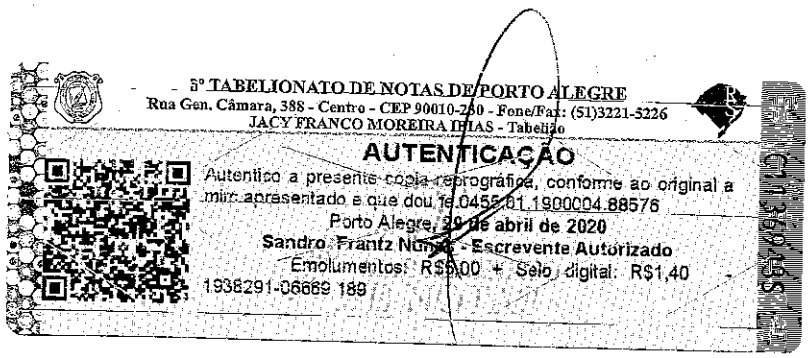
Porto Alegre, 05 de novembro de 2009.

Rogério Ortiz Porto,
Secretário Extraordinário da Irrigação e
Usos Múltiplos da Água.

Registro de
Nº 23849
Atestado Técnico

Av. Borges de Medeiros, 1501 – 18º andar - 90119-900 – Porto Alegre – RS - Brasil
Fone: (51)3288.6700 Fax (51)3288.6702 CNPJ nº 87.934.675/0001-96 - e-mail: secretaria @irrigacao.rs.gov.br

000078



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-260 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IRIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.88576
Porto Alegre, 29 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938291-06669 189

CNJ 159/09

0000079

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1263963

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **JAIME FEDERICI GOMES**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional JAIME FEDERICI GOMES
Registro: MG072016 RNP: 1401394477
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

1 / 1 ----------

Número de ART: 5006496 Tipo de ART: Obra/Serviço Registrada em: 06/05/2011 Baixada em: 01/10/2009
Forma de Registro: Participação técnica: Co-Responsável
Empresa Contratada: NENHUMA EMPRESA
Contratante: BECK DE SOUZA ENGENHARIA LTDA CPF/CNPJ: 91806844000180
Rua: CRISTOVAO COLOMBO Nº: 2240
Complemento: 702 Bairro: FLORESTA
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 90560002
Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 15.000,00 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: AVENIDA BORGES DE MEDEIROS Nº: 1501
Complemento: Bairro:
Cidade: PORTO ALEGRE UF: RS CEP: 0
Data de Início: 26/07/2009 Conclusão efetiva: 01/10/2009 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: RURAL Código: MPOG:
Proprietário: SIUMA - SEC IRRIGAÇÃO USOS MULT DA ÁGUA CPF/CNPJ: 87934675000196

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - PROJETO	BARRAGEM	4,00	Un
1 - PROJETO	BARRAGENS - VERTEDORES	4,00	Un
2 - PROJETO	BARRAGEM DE TERRA	4,00	Un
3 - PROJETO	BARRAGENS - OBRAS DE DESVIO	4,00	Un
4 - ESTUDO	HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA - BACIA HIDROGRÁFICA	590,00	km2

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2011032317 , está registrado com as CAT's número(s) :

1263963

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 23839 a 23849 o atestado contendo 11 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1263963

15 de Junho de 2011 Hora: 13 : 45 : 41

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Acesso Rápido - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS (caminho atualizado em janeiro de 2020). Informe o nº desta CAT para abertura do documento no formato PDF.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

000580

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1263963

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua : São Luís , 77, CEP: 90620-170
Tel: (51) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

000031

4.5. Engenheiro 3 – Projetos e Obras Hidráulicas

Marcelo Giulian Marques

- Currículo;
- Regularidade;
- Diplomas;
- Termo de Compromisso;
- Contrato de Vínculo;
- Atestados e CATs.

MARCELO GIULIAN MARQUES

- Data de Nascimento: 18/11/1957
- CPF: 349.443.970-20
- Contato: mgiulianm@gmail.com

Principais Qualificações

Engenheiro Civil, especialista estudos, projetos e obras hidráulicas com amplo conhecimento e experiência nas áreas de barragens, escoamento e dissipação de energia. Além de centenas de artigos publicados e livros relacionados a obras hidráulicas e recursos hídricos, participou do desenvolvimento e/ou da avaliação técnica de diversas etapas de estudos e projetos, como Planos Básicos de aproveitamentos hidrelétricos e hidroagrícolas, Projetos Executivos de barragens, estudos hidráulico, de concepção e pré-dimensionamento hidráulico, estudos hidrológicos, Estudos de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), estudos de simulação de comportamento de reservatórios, entre outros.

Formação Acadêmica

– (1975 - 1980) Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, (UFMG) – Brasil;
– (2000 - 2001) Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (UFRGS) – Brasil;
– (1991 - 1995) Doutorado em Engenharia Civil, Université Laval – Canadá.

Experiência Profissional

Período	Contratante e Cargo	Resumo das atividades desempenhadas relevantes ao serviço
1986 a atual	Wiest Engenharia, Rhama Consultoria Ambiental, Construtora Andrade Gutierrez, Central Geradora Hidrelétrica Rio das Corujas, Geohidro, outras. Autônomo	Consultor na área de Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.
1988 a 1989	Pontifícia Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS Professor Substituto	Professor substituto da disciplina de máquinas hidráulicas no curso de Engenharia Eletrônica.
1986 a 2017	Instituto de Pesquisas Hidráulicas / Universidade Federal do Rio Grande do Sul – IPH/UFRGS Professor Titular	Professor e pesquisador nas áreas de Hidráulica Aplicada e Obras Hidráulicas. Responsável pelas disciplinas de (i) obras hidráulicas, (ii) aproveitamentos hidrelétricos, (iii) estruturas hidráulicas, (iv) estações de recalque, (v) aproveitamentos hidrelétricos, (vi) modelos físicos hidráulicos e (vii) inspeção e segurança de barragens. Coordenador dos Laboratórios de Obras Hidráulicas e de Eficiência Energética e Hidráulica no Saneamento.
1981 a 1987	Magna Engenharia Ltda. Consultor	Elaboração de estudos e projetos relacionados a recursos hídricos.

Acervo Técnico

Dados gerais	Descrição
Objetos: (i) Projeto Básico da PCH Santa Lucia (3,3 MW); (ii) Inventário da Bacia do rio Piratini (RS); Contratante: Wiest Engenharia; Período: 2013/2014.	Cargo: Consultor em obras hidráulicas e arranjo da barragem; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para o Estudo de alternativas e dimensionamento das obras hidráulicas.
Objeto: Barragem Congonhas – Avaliação técnica do Projeto Executivo 2013; Contratante: Rhama Consultoria Ambiental LTDA. Período: 2013.	Cargo: Coordenador e consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para análise do projeto da barragem.
Objeto: Análise das Condições de Escoamento da Cobertura do Estádio do Internacional; Contratante: Construtora Andrade Gutierrez S/A; Período: 2013.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para análise hidráulica.
Objeto: Estudo hidrológico da Bacia Contribuinte ao Eixo da PCH Cascata das Corujas; Contratante: Central Geradora Hidroelétrica Rio das Corujas LTDA.; Período: 2013.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para análise hidrológica.
Objeto: Assessoria Técnica, Estudos Hidráulicos para Caracterização do Novo Extravassor da Barragem Joanes I da EMBASA; Contratante: GEOHIDRO; Período: 2013.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para concepção de arranjo e das obras hidráulicas.
Objeto: Parecer técnico sobre o Coeficiente de Perda de Carga da do Circuito de Geração da UHE Santo Antônio; Contratante: Santo Antônio Energia S/A; Período: 2013.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para análise das perdas de carga.
Objetos: (i) Análise da Disponibilidade Hídrica para a Barragem RII no arroio Candiota em Função do Consumo da UTE Seival; (ii) Análise da Hidrologia Superficial para Desenvolvimento do EIA/RIMA do Projeto Atlântico Sul; (iii) Estudo de concepção do Traçado da Adutora da UTE MPX SUL; (iv) Estudos Hidráulicos para Avaliação de Viabilidade da Barragem Passo do Neto; (v) Estudos Hidrológicos de Três Locais para Barragens de Abastecimento de Água na Região de Candiota; (vi) Estudos de viabilidade de duas barragens localizadas no rio Jaguarão; Contratante: Har Engenharia E Meio Ambiente LTDA.; Período: 2009, 2012/2013.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para análise hidrológica e para a concepção do Traçado da Adutora.
Objeto: Estudo hidrológico da PCH Sumidouro I e Sumidouro II; Contratante: Macroenergy Engenharia e Serviços S/A; Período: 2011.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica e hidrologia.
Objeto: Simulação do Comportamento do Reservatório da Barragem do Passo do Neto em função do Consumo da UTE MPX SUL; Contratante: Har Engenharia E Meio Ambiente LTDA.; Período: 2010.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica e hidrologia.

Dados gerais	Descrição
Objeto: Inspeção Formal das Obras Civis da Barragem Maia Filho; Contratante: Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE/RS; Período: 2009.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica e hidrologia.
Objeto: Assessoria Técnica para Núcleo de Hidráulica dos Estudos em Modelo Reduzido dos Aproveitamentos Hidrelétricos do Rio Madeira; Contratante: FURNAS Centrais Elétricas S.A. Período: 2008.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica.
Objeto: Estudo hidrológico da bacia contribuinte ao eixo da PCH Hacker, Rio Xanxerê; Contratante: Enebras Projetos de usinas hidrelétricas LTDA.; Período: 2008.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica e hidrologia.
Objeto: Adequação dos projetos hidráulicos das barragens Taquarembó e Jaguari no rio Santa Maria; Contratante: Secretaria de Obras do Estado do Rio Grande do Sul; Período: 2006.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica e hidrologia.
Objetos: (i) Estudos Hidrológicos para PCH Invernadinha; (ii) Estudos Hidrológicos das PCHs Juba IV e Jubinha III nos Rios Juba e Jubinha; (iii) Estudo hidrológico da PCH São Domingos II no Rio São Domingos; Contratante: Rischbieter Engenharia; Período: 2005.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica e hidrologia.
Objeto: Serviços de concepção e pré-dimensionamento hidráulico das obras de barramento constantes nos Estudos de Avaliação de Viabilidade Sócio-técnico-econômico e Ambiental da implantação de um Sistema de Barragens de Regularização de Vazão da Bacia do Rio Paracatu, do Rio Urucuia e do Rio das Velhas; Contratante: ACL – Assessoria & Consultoria LTDA. e Magna Engenharia LTDA.; Período: 2005.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica e hidrologia.
Objeto: Estudos Hidrológicos da PCH Maria Santa, Arroio Maria Santa; Contratante: CERTAJA - Cooperativa Regional de Energia e Desenvolvimento Rural Taquari/Jacuí Ltda. Período: 2003.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica e hidrologia.
Objeto: Intensificação das alternativas de regularização de vazões na bacia hidrográfica do Rio Gravataí; Contratante: DRH/SOPS/SEMA/UFRGS; Período: 2001/2002.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para definição do arranjo das obras e dimensionamento hidráulico.
Objetos: (i) Projeto Básico de Barragem Prioritária do Programa de Perinização das Águas do Tocantins, Rio Arraias; (ii) Projeto Básico de Barragem Prioritária do Programa de Perenizarão das Águas do Tocantins, barramento Nº 03, Rio Manuel Alves; Contratante: Secretarias da Infraestrutura – CINF/TO e da Produção – CEPRO e ACL Assessoria & Consultoria Ltda. Período: 2000.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para definição do Arranjo das obras e dimensionamento hidráulico.

Dados gerais	Descrição
Objeto: (i) Projeto da barragem do Arroio Taquarembó, Projetos Finais de Engenharia de Barragens de Sistemas de Canais de Distribuição da Água às Lavouras, dos Planos de Exploração Agrícola e dos Estudos de Avaliação da Viabilidade Econômica de Sistemas de Irrigação; (ii) Projeto da barragem do Arroio Silva, Projetos Finais de Engenharia de Barragens de Sistemas de Canais de Distribuição da Água às Lavouras, dos Planos de Exploração Agrícola e dos Estudos de Avaliação da Viabilidade Econômica de Sistemas de Irrigação; Contratante: Secretaria das Obras Públicas, Saneamento e Habitação – Sopsh - Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento – DRHS e STE - Serviços Técnicos de Engenharia S.A.; Período: 2000.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para definição do Arranjo das obras e dimensionamento hidráulico.
Objeto: Projeto Executivo das obras civis da barragem de Dona Francisca - Hidrelétrica com 135 MW - Rio Jacuí/RS; Contratante: Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE/RS; Período: 1998.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para Estudos referentes ao vertedouro, dissipador, desvio do rio e tomada d'água; acompanhamento dos ensaios em modelo reduzido.
Objetos: (i) Projeto executivo do aproveitamento hidroagrícola da Baixada Ocidental Maranhense - área de Pinheiro (5.000 ha S.A.U.); (ii) Anteprojeto do aproveitamento hidroagrícola da Baixada Ocidental Maranhense - área de Pimenta (5.000 ha S.A.U.); (iii) Estudo de alternativas e anteprojeto para proteção contra inundações da cidade de Blumenau; Contratante: Departamento Nacional de Obras de Saneamento – DNOS; Período: 1985, 1987.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Serviços especializados em engenharia hidráulica para Estudos referentes ao Dimensionamento das estações de bombeamento; das linhas adutoras principais; das redes de distribuição d'água ao nível de módulo e das estações pressurizadoras. Estudo de alternativas, redimensionamento das casas de bombas.
Objeto: Estudo de alternativas e anteprojeto para proteção contra inundações da cidade de Blumenau; Contratante: Departamento Nacional de Obras de Saneamento – DNOS; Período: 1985.	Cargo: Consultor; Principais atividades: Estudo de alternativas, redimensionamento das casas de bombas.
Objeto: Projeto de engenharia final de desenvolvimento agrícola do banhado do Sombrio, Alto Vale do Mampituba e viabilidade técnico econômica de drenagem e irrigação do Baixo Vale do Mampituba - anteprojeto da barragem do Mampituba; Contratante: Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul – SUDESUL; Período: 1982.	Cargo: Engenheiro Hidráulico; Principais atividades: Estudo de layout, dimensionamento do vertedouro e do dissipador de energia do tipo "Skijump"; estudo do fechamento e desvio do rio para determinação da altura das ensecadeiras de montante e jusante; verificação da estabilidade do maciço da barragem; quantitativos e orçamento do projeto.

Principais atividades desenvolvidas no PESH-BA

– Coordenação técnica de estudos relacionados a projetos e obras hidráulicas;
– Diagnóstico da área de estudo: obras hidráulicas implantadas (barragens, canais, sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário), análise do comportamento hidrológico e segurança de barragens;

– Inventário e elaboração de intervenções de drenagem e controle de cheias (macrodrenagem, barragens de múltiplos usos, PCHs, UHEs, AHEs, irrigação);
– Participação na elaboração do Plano de Trabalho e detalhamento de metodologias.
– Participação no estabelecimento de diretrizes e critérios;
– Participação da análise, seleção e detalhamento de propostas de intervenções;
– Participação na elaboração do estudo integrado das intervenções aos problemas hídricos;
– Participação na elaboração de estratégia de reuniões, oficinas, *workshops* com os municípios;
– Diagnóstico, análise e proposição de melhorias ao quadro institucional de serviços de infraestrutura hídrica; Participação na consolidação do Relatório Final e Resumo Executivo do Plano.

Porto Alegre, 06 de julho de 2020.

Declaro que salvo melhor crença e juízo, este currículo descreve corretamente minhas competências, qualificações e experiências, e que estou disponível, quando necessário, para executar o serviço em caso de adjudicação. Estou ciente de que qualquer informação ou declaração falsa aqui apresentada poderá resultar na minha desqualificação ou exoneração pelo Contratante.

Marcelo Giulian Marques

Mateus Michelini Beltrame

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL - CREA-RS
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL - ÓRGÃO DE FISCALIZAÇÃO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA
Rua São Luís, 77 – Santana | Porto Alegre (RS) | CEP 90620-170 | Fone: 51 3320.2100
www.crea-rs.org.br

CERTIDÃO DE REGISTRO DE PROFISSIONAL

Certidão n°: **1818481** Validade: **31/03/2021**

Nome do Profissional: **MARCELO GIULIAN MARQUES**

Título: ENGENHEIRO CIVIL

Carteira Crea: RS038876 RNP: 2203013532 CPF: 349.443.970-20

Registrado desde: 13/12/1980

Atribuições Profissionais (legislação):

RESOLUÇÃO 218/73 ART. 7 EXCETO PORTOS
RESOLUÇÃO 218/73, ART. 7º, EM CONSONÂNCIA COM O ART. 7º DA LEI 5.194/66 E DECRETO 23.569/33, ART. 28 E ART. 29

Curso de Graduação:

ENGENHARIA CIVIL - Colou grau em: 22/12/1980
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

Curso de Pós-Graduação:

MESTRADO EM ENGENHARIA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO, CONCLUÍDO EM: 01/07/1991
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

Responsabilidade técnica por pessoa jurídica:

1)REM SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA desde 25/04/2019

Certificamos que o profissional MARCELO GIULIAN MARQUES.-.-.-

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

O Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão Curso Área: Civil — Habilitação: Engenharia Civil, em 22 de novembro de 1980 confere o título de

Engenheiro Civil

a

Marcelo Giulian Marques

filho de Geraldo Lauro Marques e de Débora Maria Giulian Marques, nascido a 18 de novembro de 1957, natural do Rio Grande do Sul, e outorga-lhe o presente Diploma, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Porto Alegre, 22 de dezembro de 1980.

DIRETOR

REITOR

Marcelo Giulian Marques
DIPLOMADO

PÓRTICO DE PORTO ALEGRE

GAMA
Pag. 412

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ORDEM E PROGRESSO

UFRGS — DECORDI

DEPARTAMENTO DE CONTROLE E REGISTRO DISCENTE

Curso reconhecido pelo Decreto nº 727 de 08/12/1900

Publicado no Diário Oficial de 31/1/-

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

REITORIA

DIPLOMA registrado sob nº 488 fls. 122 do livro E-13 por delegação de competência conferida pela Portaria nº 7, de 24-1-64 da Diretoria do Ensino Superior, nos têrmos da Portaria Ministerial nº 612, de 11-12-63.

Processo nº 35.171/80

Helena Bertoldi

Seção de Registro de Diplomas e Certificados

Em 07 de janeiro de 19 81

VISTO: Vanne Abellis de Souza

Diretora da Divisão de Registro por Delegação de competência do Pró-Reitor de Graduação da UFRGS

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.2000001.26458 a 26460

Porto Alegre, 29 de junho de 2020

Sandro Franz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80

1944745-06483 136

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1400003.48846 a 48847.

Porto Alegre, 2 de junho de 2014

Sandro Franz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos R$ 6,80 + Selo digital: R$ 0,60 - 1307334-04486 145

C212729

CARTÓRIO Viamópolis

Av. Senador Salgado Filho, 3351 - Viamópolis - Viamão - RS
Fone/Fax (51) 3434-3534 / 3434-3535 - www.cartorioviamopolis.com.br
BEL. LAERTE TADEU GALVÃO MEDEIROS - TABELIÃO

<< A U T E N T I C A Ç Ã O >>

Autentico a presente cópia, verso e anverso, indicadas com setas por serem reproduções fiéis dos originais que me foram apresentados. Dou fé.

EM TESTEMUNHO DA VERDADE

Viamão do Senão, 17 de julho de 2012.

Selo: 0712.01.1200018.12460.2452 R$0,50

Cartório Viamópolis
Av. Senador Salgado Filho, 3351
Viamópolis - Viamão - CEP: 94475-300
Fone: (51) 3434-3535 / 3434-3534
Alexandre Daves Saller
2º Tabelião & Registrador Substituto

Este diploma foi apresentado para registro no CREA - RS

EM 30 abril 1981

Seção de Atendimento ao Público

000330

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

O Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no uso das atribuições que lhe confere o Regimento Geral da Universidade, e tendo presente o termo de conclusão, em 1.º de julho de 1991 do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil — Área de Concentração: Recursos Hídricos e Saneamento, de

Marcelo Giulian Marques

mandou expedir o presente diploma de

MESTRE EM ENGENHARIA

para que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas concedidas a este Grau Acadêmico pelas leis da República.

Porto Alegre, 12 de julho de 1991.

TITULADO

REITOR

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL LO RIO GRANDE DO SUL
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

DIPLOMA registrado sob nº 797 fls 200
Livro UFRGS nº 3 Processo Nº 029760/91-39
Em 19 de Julho de 1991
Divisão de Cadastro e Controle

VISTO:
Abilio A. Baeta Neves
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação
UFRGS

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

DIPLOMA registrado sob nº 284 fls 48
Livro UFRGS-PG-6 Processo Nº 029760/91-39
Em 19 de Julho de 1991
Divisão de Cadastro e Controle

VISTO:
Abilio A. Baeta Neves
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação
UFRGS

Curso credenciado pelo
Conselho Federal de Educação
conforme Parecer nº 521/86

CARTÓRIO VIAMÓPOLIS

CARTÓRIO Viamópolis
AV. Senador Salgado Filho, 3351 - Viamópolis - Viamão - RS
Fone/Fax (51) 3434-3534 / 3434-3535 - www.cartorioviamopolis.com.br
BEL. LAERTE TADEU GALVÃO MEUEIROS - TABELIÃO

<< A U T E N T I C A Ç Ã O >>
Autentico a presente cópia, verso e anverso, indicadas com
as setas por serem reproduções fiéis das originais que
foram apresentadas. Dou fé.
EM TESTEMUNHO DA VERDADE
Viamópolis, Sábado, 16 de Julho de 2022.

Cartório Viamópolis
Av. Senador Salgado Filho, 3351
Viamópolis - Viamão - RS - CEP 94470-000
Fone (51) 3434-3534
Alexandra Deves Sailer
Substituta

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.26457 a 26458
Porto Alegre, 29 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1944745-08493 136

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1460003.48848 a 48849
Porto Alegre, 8 de julho de 2014
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 6,80 + Selo digital: R$ 0,60 - 1307334-04495
C212.730

000

UNIVERSITÉ LAVAL

Vu le rapport favorable des autorités compétentes attestant que

Marcelo Giulian Marques

a satisfait aux exigences du programme de

Doctorat en génie civil

l'Université Laval lui a conféré, en vertu des pouvoirs qu'elle détient, le grade de

Philosophiae doctor (Ph.D.)

En foi de quoi, nous avons signé le présent diplôme
portant le sceau de l'Université.

Québec, le 31 décembre 1995

Jacques Genest
Secrétaire général

Michel Gervais
Recteur

CARTÓRIO AMÓPOLIS
000539

000294

CARTÓRIO VIAMÓPOLIS

Reconheço a autenticidade do Diploma emitido pela ''UNIVERSITÉ LAVAL'', Quebec, QC, Canadá, em nome de MARCELO GIULIAN MARQUES.

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

E, para constar onde convier, mandei passar a presente, que assinei e fiz selar com o selo deste Consulado-Geral

Montreal em 04 de outubro de 1996

TAB. 414
PAGOU:R$5.00
OURO:OU
CAN$8.00

MARISA BARANSKI
Cônsul-Adjunto

SELO CONSULAR

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Diploma registrado sob o nº 0241, fls. 041, do Livro 12, e reconhecido, para fins de validade nacional, nos termos do artigo 4º da Resolução nº 01, da CES/CNE, de 4/2001, e do parágrafo 3º, do artigo 48, da Lei nº 9394-B, de 20/12/1996, como equivalente ao título de Doutor em Engenharia

Processo nº 23078.024463/02-41

Porto Alegre, 27 de agosto de 2002.

Zaira Brasbiel de Azevedo
Diretora da Div. de Dip. e Certificados
PROPG/UFRGS

Prof. Jaime Evaldo Fensterseifer
Pró-Reitor Adjunto de Pós-Graduação
UFRGS

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.200001.26455 a 26456
Porto Alegre, 29 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1944745-06493 136

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.1460603.48850 a 48851
Porto Alegre, 8 de julho de 2014
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 6,80 + Selo digital: R$ 0,60 - 1307334-04855

C212.731

CARTÓRIO Viamópolis
AV. Senador Salgado Filho, 3351 - Viamópolis - Viamão - RS
Fone/Fax (51) 3434-3534 / 3434-3535 - www.cartorioviamopolis.com.br
BEL. LAERTE TADEU GALVÃO MEDEIROS - TABELIÃO

<< A U T E N T I C A Ç Ã O >>

Autentico a presente cópia, verso e anverso, indicadas com setas por serem reproduções fiéis das originais que me foram apresentadas. Dou fé.

EM TESTEMUNHO DA VERDADE

Passo do Sarão, 17 de julho de 2012

Cartório Viamópolis
Av. Senador Salgado Filho, 3351
Viamópolis - Viamão - CEP: 94[illegible]-200
Fone: (51) 3434-3535 / 3434-3534
Alexandre Deves Saifer
2º Tabelião e Registrador Substituto

GOVERNO DO ESTADO | SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO

água&solo encop

Termo de Compromisso

Ao
Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento
Superintendência de Infraestrutura Hídrica
Comissão de Licitação

Ref.: Concorrência nº 001/2019 - Contratação de empresa especializada para a elaboração do **Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas** com a definição das principais intervenções estruturantes do Estado (Barragens, Adutores, Canais, Eixos de Integração, Sistemas de Esgotamento Sanitário) de natureza estratégica e relevância regional, necessárias para:

a) Garantir a oferta de água em qualidade e quantidade para o abastecimento humano e para o uso em atividades produtivas;
b) Reduzir os riscos associados a eventos críticos (secas e cheias).

Eu, Marcelo Giulian Marques, inscrito no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado do Rio Grande do Sul, sob o nº 038876, venho através deste, informar que assumo o compromisso de integrar o quadro técnico do **Consórcio Técnico Água e Solo/ Encop** no caso de o objeto contratual vir a ser a esta adjudicado.

Salvador/BA, 27 de abril de 2020.

9º Tabelionato

Marcelo Giulian Marques
CREA/RS 038876

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.26725
Porto Alegre, **29 de junho de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944821-08819136

9º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Tabeliã: Alan Lanzarin

Av. Venâncio Aires, 1195 - CEP 90040-193
Fones: (51) 3333.2535 - 3024.0555
E-mail: nono@9notastabelionato.com.br

Reconheço como AUTÊNTICA a firma de MARCELO GIULIAN MARQUES, indicada com a seta. Dou fé.
Em testemunho da verdade
Porto Alegre, 29 de junho de 2020.23
Débora Fröhlich - Escrevente Autorizado
Emol. R$ 5,00 + Selo digital: R$ 0,40 - 0462.01.2000002.18209 (12A)

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE PROFISSIONAL AUTÔNOMO

Contratante: **Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob nº 02.563.448/0001-49, com sede na Rua Baronesa do Gravataí, nº 137, sala 406, CEP 90160-070, em Porto Alegre/RS, neste ato representada pelo Sócio Administrador **Mateus Michelini Beltrame**, brasileiro, solteiro, inscrito no CPF/MF sob nº 972.142.720-91, residente e domiciliado na Rua Itororó nº 81, apto 1004, em Porto Alegre-RS, CEP 90110-290.

Contratado: Marcelo Giulian Marques, brasileiro, Engenheiro Civil, CPF nº 349.443.970-20, CREA/RS 038876.

As partes acima identificadas têm, entre si, justo e acertado o presente Contrato de Prestação de Serviços Técnicos de Profissional Autônomo, que se regerá pelas cláusulas seguintes e pelas condições de preço, forma e termo de pagamento descritas no presente.

DO OBJETO DO CONTRATO

Cláusula 1ª. É objeto do presente contrato a prestação de serviços técnicos pelo CONTRATADO à CONTRATANTE, relativos aos serviços na área de Engenharia Civil.

DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO

Cláusula 2ª. Fica responsável o CONTRATADO por todos os serviços que lhe forem apontados, durante a carga horária contratada, qual seja, de 30 horas semanais.

Cláusula 3ª. O CONTRATADO declara haver tomado conhecimento do teor de todas as normas disciplinares e administrativas estabelecidas pela CONTRATANTE, as quais passam a integrar este contrato para todos os efeitos, pelo que obriga-se a cumpri-las integralmente.

DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

Cláusula 4ª. A CONTRATANTE se responsabiliza pelo bom funcionamento de equipamentos de apoio ao serviço, como também pela estrutura física de todo o ambiente de trabalho, qual seja, a sede da própria empresa.

Parágrafo único. A CONTRATANTE colocará à disposição do CONTRATADO sua estrutura física, técnica e pessoal, para que este realize os serviços neste instrumento contratados.

DO PAGAMENTO

Cláusula 5ª. Pela prestação dos serviços acertados neste instrumento, a CONTRATANTE pagará ao CONTRATADO a quantia mensal de R$ 6.000,00 (seis mil reais), a serem pagos até o 5º (quinto) dia útil de cada mês.

Parágrafo primeiro. O não pagamento da quantia acertada na data estabelecida neste instrumento provocará a imediata interrupção da prestação dos serviços.

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA TRIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 0455.01.2000001.26729
Porto Alegre, 29 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 0,00 + Selo digital: R$1,40
1944821-38818136

DA CONFIDENCIALIDADE
Cláusula 6ª. Por este instrumento, o CONTRATADO obriga-se a manter o mais absoluto sigilo sobre todos os documentos e informações que venha a ter acesso quando da execução de seus serviços em benefício da CONTRATANTE. Declarando-se ciente de que a quebra de sigilo sujeitará ao ressarcimento dos prejuízos que vier a dar causa.

DA RESCISÃO DO CONTRATO
Cláusula 7ª. O presente instrumento poderá ser rescindido caso qualquer uma das partes descumpra o disposto neste contrato.

Cláusula 8ª. Na hipótese de ocorrer o descumprimento pelo CONTRATADO, ou este pedir a rescisão antecipada do contrato, terá direito à retribuição vencida, mas responderá por perdas e danos.

Cláusula 9ª. Na hipótese de ocorrer o descumprimento pela CONTRATANTE, ou esta pedir a rescisão antecipada do contrato, será obrigada a pagar ao CONTRATADO por inteiro a retribuição vencida, e por metade a que este teria direito até o termo final do contrato.

DO PRAZO
Cláusula 10ª. O presente instrumento terá prazo indeterminado, passando a valer a partir da assinatura pelas partes, podendo ser prorrogado por comum acordo entre as partes.

CONDIÇÕES GERAIS
Cláusula 11ª. O CONTRATADO não possuirá horário fixo de entrada e saída na empresa, uma vez que não existirá vínculo empregatício.

Cláusula 12ª. É livre ao CONTRATADO prestar serviço a outras pessoas, fora do âmbito deste contrato.

DO FORO
Cláusula 13ª. Para dirimir quaisquer controvérsias oriundas do CONTRATO, as partes elegem o foro da comarca de Porto Alegre –RS.

Por estarem assim justos e contratados, firmam o presente instrumento, em duas vias de igual teor, juntamente com 2 (duas) testemunhas.

Porto Alegre, 04 de novembro de 2019.

Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.
Mateus Michelini Beltrame
Contratante

Marcelo Giulian Marques
Contratado

Testemunhas:

Nome: Elisa de Mello Kich
RG: 6060704365
CPF: 006.904.580-10

Nome: Danieli Febbe dos Santos
RG: 8091168164
CPF: 019.341.930-03

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabeliã
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 0455-01 2000001 26727
Porto Alegre, 29 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944821-08819136

CEEE
GERAÇÃO E TRANSMISSÃO

ATESTADO TÉCNICO

A COMPANHIA ESTADUAL DE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – CEEE GT atesta, para fins de comprovação, que a Empresa **AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA LTDA**, elaborou o LAUDO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DA BARRAGEM DA UHE ERNESTINA sobre o qual se referem os serviços abaixo relacionados com as seguintes características:

1. Número do contrato

CEEE-GT/AG/00936268.

2. Objeto do Contrato

LAUDO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DA BARRAGEM DA UHE ERNESTINA

3. Endereço da Obra ou Serviço Técnico

Barragem UHE Ernestina localizada no município de Tio Hugo, RS.

4. Empresa Contratada

AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA LTDA, pessoa jurídica de direito privado com sede à Rua Sarmento Leite nº 1069, Bairro Cidade Baixa, CEP 90.050-170, Porto Alegre – RS, inscrita no CNPJ sob o nº 74.871.823/0001-29 e Registro no CREA/RS sob o número 87,660.

5. Contratante dos Serviços

COMPANHIA ESTADUAL DE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – CEEE GT, empresa de serviços públicos de energia elétrica, com sede na Av. Joaquim Porto Villanova, 201, prédio A, sala 722, na cidade de Porto Alegre-RS, inscrita no CNPJ sob o n. 92.715.812/0001-31

6. ART's

ART 4246412 - Eng. Eduardo Azambuja – Responsável Técnico pela totalidade dos serviços.
ART 43855510 – Eng. Marcelo G. Marques – Co-responsável pelos estudos hidráulicos e hidrológicos.

7. Profissionais

Engº Civil Eduardo Azambuja – CREA/RS 79092
Engº Civil Marcelo G. Marques – CREA/RS 38876

8. Atividades Desenvolvidas

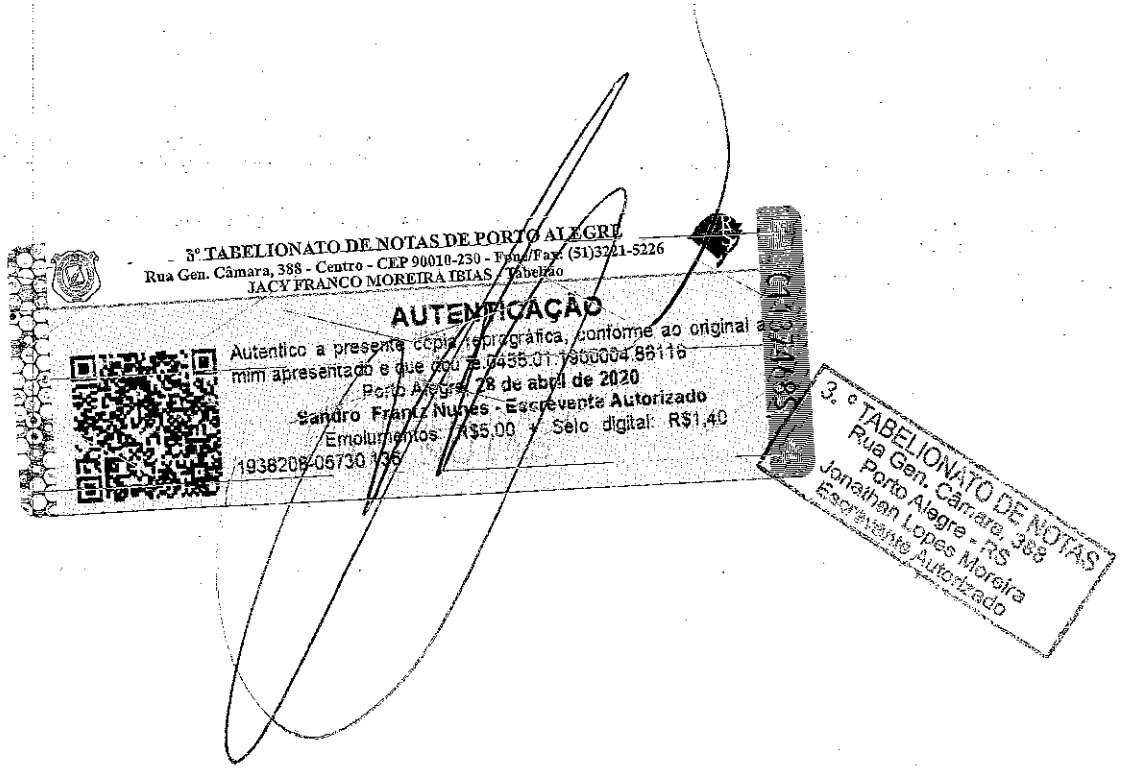
000508

Laudo Técnico de Avaliação da Estrutura em concreto protendido com protensão total da Barragem da UHE Ernestina com 400m de extensão e 14,32m de altura envolvendo os seguintes serviços:

Registrado sob
Nº 13324
Atestado Técnico

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica – CEEE-GT
Av. Joaquim Porto Villanova, 201
Bairro Jardim Carvalho - Porto Alegre- RS - Brasil
CEP 91,410-400
www.ceee.com.br

CEEE / 11


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a
mim apresentado e que dou fé 04435.01.1900004.88116
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Franz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938208-05730-136
3.º TABELIONATO DE NOTAS
Rua Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS
Jonathan Lopes Moreira
Escrevente Autorizado

CEEE
GERAÇÃO E TRANSMISSÃO

1 - Recuperação de documentos do projeto original

1.1 - Vetorização (transposição dos documentos para arquivos digitais gerenciáveis) das plantas do projeto original da barragem totalizando 34 (trinta e quatro) plantas tamanho A1 recuperadas.

2 - Diagnóstico da qualidade dos materiais:

2.1 - Ensaios para avaliação da qualidade do concreto

– Extração de 15 (quinze) amostras testemunho com perfuratriz rotativa com diâmetro de 95mm;

– Ensaio de compressão simples em 10 (dez) corpos de prova;

– Ensaio de compressão diametral em 5 (cinco) corpos de prova;

– Ensaio esclerométrico em 8 (oito) pontos da barragem;

– Ensaios sônicos e dinâmicos para a determinação dos módulos de elasticidade e cisalhante em 2 (dois) corpos de prova;

– Ensaio de caracterização física e química para a determinação do peso específico do concreto e determinação do teor de cloretos;

– Ensaio para a investigação da reação álcali-agregado;

– Ensaios para a verificação da carbonatação com aplicação de fenoftaleína in loco e nos 15 (quinze) corpos de prova retirados;

2.2 - Com os resultados dos ensaios foram determinadas através de métodos probabilísticos as propriedades do concreto da barragem (resistência à compressão, resistência à tração; módulo de deformação elástica secante, coeficiente de Poisson Módulo de deformação dinâmico e peso específico).

2.3 - Ensaios para avaliação da rocha de fundação

– Três ensaios de prova de carga da rocha de fundação com macaco de capacidade de 1.000kN.

Os resultados dos ensaios proporcionaram a determinação do módulo de elasticidade da rocha e a determinação do módulo de reação.

2.4 - Análise da qualidade das armaduras de protensão:

Análise por critérios indiretos: avaliação das cabeças de protensão, avaliação da estanqueidade dos bicos de injeção e avaliação por provas de carga dinâmicas.

A avaliação das cabeças de protensão e a avaliação da estanqueidade dos bicos de injeção estão contidos nos serviços de cadastro e diagnóstico de patologias.

3 - Prova de Carga Dinâmica

3.1 - Foram realizados 6 ensaios de prova de carga dinâmica para a medição das vibrações naturais da estrutura com os seguintes procedimentos:

– Medição de vibrações da estrutura em campo utilizando-se de vibração forçada através de um motovibrador (motor elétrico de carga excêntrica) e lidas por dois sensores instalados na estrutura (acelerômetros) conectados a um amplificador de carga e aquisição automática de dados via microcomputador;

– Processamento das leituras de vibração, classificação dos dados através da análise espectral.

– Determinação das freqüências naturais a partir de gráficos obtidos da transformada de Fourier das acelerações;

– Modelagem matemática do problema através do método dos elementos finitos para a análise e previsão do comportamento dinâmico da Barragem;

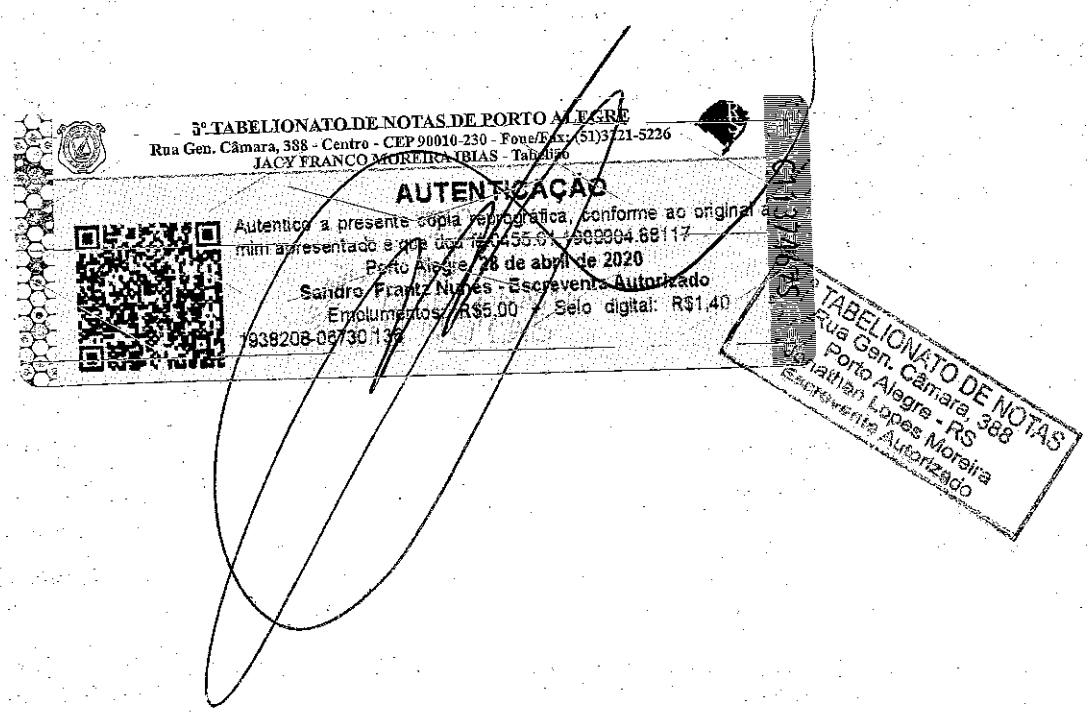
– Calibração do modelo por tentativa e erro através da simulação de danos na estrutura e;

000600

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CEEE-GT
Av. Joaquim Porto Villanova, 201
Bairro Jardim Carvalho Porto Alegre RS - Brasil
CEP 91.410-470
www.ceee.com.br

Registro de
Nº 13225
Assistente Técnico

CEEE 11


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3721-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a
mim apresentado e que dou fé. 6455.01.1989804.68117
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938208-08730136
TABELIONATO DE NOTAS
Rua Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS
Jonathan Lopes Moreira
Escrevente Autorizado

CEEE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO

– Interpretação dos resultados.

4 - Cadastro e diagnóstico de patologias do concreto armado e protendido
4.1 - Levantamento cadastral de patologias que são visíveis e outras que podem ser auscultadas na estrutura totalizando 6450m², visando determinar a ocorrência e a magnitude das patologias existentes, tais como fissuras, disgregações, segregações, carbonatação de concreto, corrosão das armaduras e estado das protensões.

5 - Verificação estrutural da barragem
5.1 - Determinação dos carregamentos e suas combinações;
5.2 - Determinação das perdas de protensão;
5.3 - Análise estática da estabilidade da barragem na condição original e nas condições atuais de carregamento com as propriedades remanescentes dos materiais utilizando-se de métodos numéricos tradicionais e através da aplicação do método dos elementos finitos;
5.4 - Análise da estabilidade dinâmica.

6 - Projeto de restauração ou paliativos do concreto
6.1 - Determinação das metodologias a serem empregadas na restauração das patologias superficiais do concreto da barragem através de reparos superficiais selagem de fissuras e selagem de fluxos d'água.

7 - Projeto básico de recuperação estrutural de passarela de pedestres com vão de 15m (quinze metros) e extensão total de 400m (quatrocentos metros).
7.1 - Determinação dos processos de demolição, desmontagem e içamento da passarela existente;
7.2 - Definição dos processos de recuperação estrutural das vigas longarinas de sustentação da passarela através de reparos superficiais, tratamento de armaduras expostas e pintura;
7.3 - Substituição do piso da passarela de concreto armado por grelha metálica galvanizada definindo sua fixação nas vigas restauradas;
7.4 - Definição dos processos de montagem da passarela recuperada.

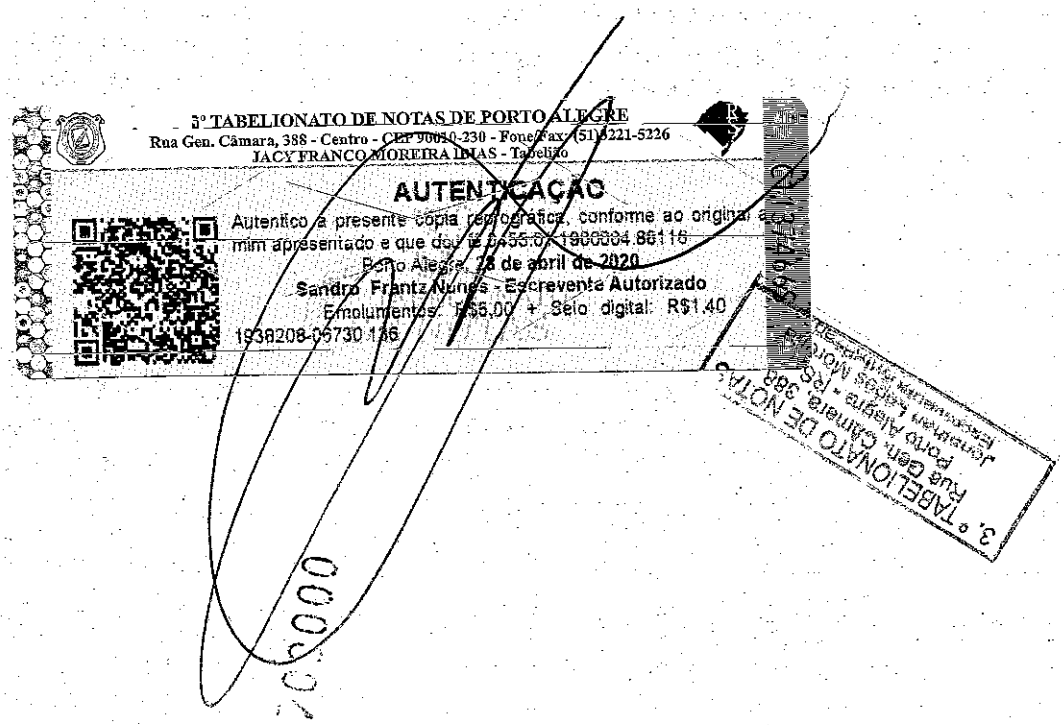
8 - Concepção do reforço estrutural da barragem
8.1 - Estudo hidrológico com a reavaliação das vazões de projeto do vertedouro e verificação das condições de escoamento;
8.2 – Estudos hidráulicos do comportamento dos vertedores para as vazões de projeto.
8.3 Estudo de 7 (sete) alternativas de reforço da barragem. Em cada uma delas na região fora do vertedor a solução plicada é a execução de um muro de Terramesh de face vertical com uma área máxima total de 1594,0m².
8.4 - Na região do vertedouro as sete alternativas estudadas tem em comum a utilização de um reforço em concreto massa formando um perfil Creager e uma nova bacia de dissipação em concreto armado cada solução apresenta as seguintes características:
- Alternativa 1: Concepção de vertedor Creager com comporta basculante nos oito vãos do vertedor original para vazões de Q_{max}=635m³/s e $Q_{max,max}$=1.100m³/s;
- Alternativa 2: Concepção de vertedor Creager com comporta basculante nos oito vãos do vertedor original para vazões de Q_{max}=790m³/s e $Q_{max,max}$ =1.300m³/s com a adição de dois blocos rebaixados com a demolição das nas cortinas fora do vertedor e a execução de vertedor Creager com comporta basculante;

000602

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CEEE-GT
Av. Joaquim Porto Villanova, 201
Bairro Jardim Carvalho - Porto Alegre - RS - Brasil
CEP 91.410-470
www.ceee.com.br

Registro de Nº 13226 Registro Imóveis

CEF / 11



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90030-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA LIMAS - Tabeliã

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 0455.0A.19808304.86116
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$6,00 + Selo digital: R$1,40
1938208-06730136

3º TABELIONATO DE NOTAS
Rua Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS

CEEE
GERAÇÃO E TRANSMISSÃO

- Alternativa 3: Concepção de vertedor Creager com comporta basculante nos oito vãos do vertedor original para vazões de Q_{max}=910m³/s e $Q_{max\,max}$ =1.500m³/s com a adição de dois blocos rebaixados com a demolição das nas cortinas fora do vertedor e a execução de vertedor Creager com crista mais baixa e utilização de comporta de setor;

- Alternativa 4: Concepção de vertedor Creager com comporta basculante em seis vãos do vertedor original para vazões de Q_{max}=910m³/s e $Q_{max\,max}$ =1.500m³/s, sendo dois vão do vertedor original com vertedor Creager, crista rebaixada e a utilização de comporta de setor e a adição de dois blocos rebaixados com a demolição das nas cortinas fora do vertedor e a execução de vertedor Creager com crista mais baixa e utilização de comporta de setor;

- Alternativa 5: Concepção de vertedor Creager com comporta basculante nos oito vãos do vertedor original para vazões de Q_{max}=1.500m³/s e $Q_{max\,max}$ =2.150m³/s com a adição de onze blocos rebaixados com a demolição das nas cortinas fora do vertedor e a execução de vertedor Creager com comporta basculante;

- Alternativa 6: Concepção de vertedor Creager com crista rebaixada e utilização de comporta de setor nos oito vãos do vertedor original para vazões de Q_{max}=1.500m³/s e $Q_{max\,max}$=2.150m³/s;

- Alternativa 7: Concepção de vertedor Creager com comporta basculante nos oito vãos do vertedor original para vazões de Q_{max}=1.500m³/s e $Q_{max\,max}$ =2.150m³/s através do aumento da cota de galgamento da barragem com a remoção da passarele e a sua instalação em cotas mais altas.

9.- Memorial descritivo das etapas construtivas

9.1 – Detalhamento da seqüência construtiva da alternativa 2 e descrição de todas as etapas.

9.2 – Quantificação e orçamentação dos serviços para a alternativa elencada.

9. Período de Participação nos Serviços

Período: 22/02/2008 a 23/06/2008.

Porto Alegre, 28 de julho de 2008.

Engº Jeferson P. Borges
Chefe da Divisão de Produção / AG
RE 32460 -4 / CREA 100.096-D

Visto:

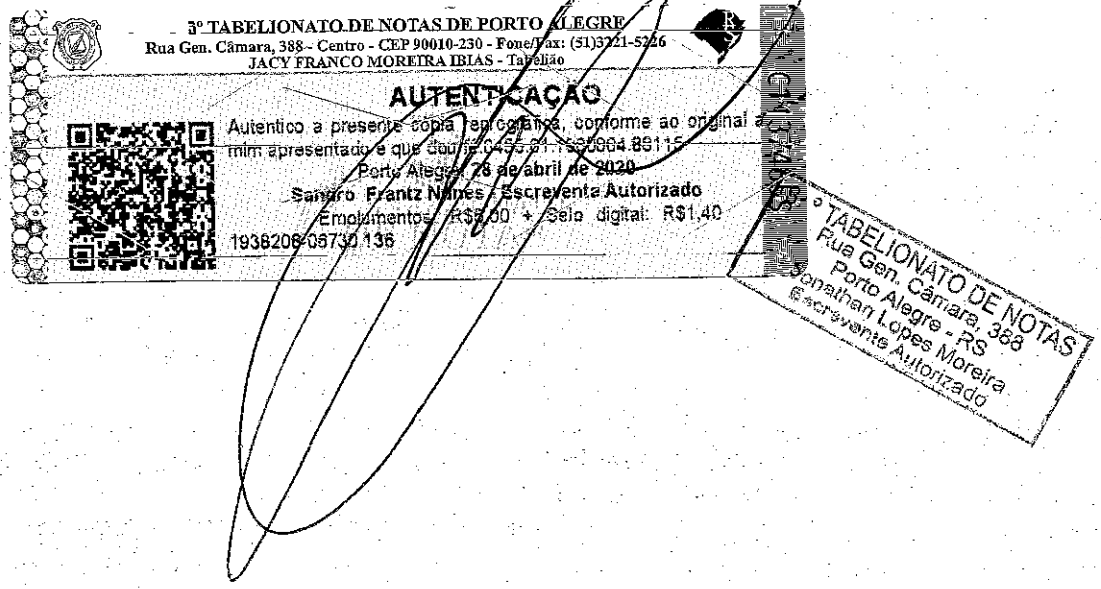
Sergio Souza Dias
Diretor de Geração

Registro de
Nº 13227
Atestado Técnico

000604

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CEEE-GT
Av. Joaquim Porto Villanova, 201
Bairro Jardim Carvalho Porto Alegre RS - Brasil
CEP 91.410-470
www.ceee.com.br

CEEE / 11



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que devolvi. 0490.04.1.se0004.89115

Porto Alegre, 28 de abril de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$2,00 + Selo digital: R$1,40

1938208-08730136

3º TABELIONATO DE NOTAS
Rua Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS
Jonathan Lopes Moreira
Escrevente Autorizado

000605

Este atestado técnico está registrado no Crea-RS sob o prot. nº 2005035738 em atendimento à Lei nº 8.666/93, art. 30, para fins de qualificação técnica em licitações. Os dados constantes no mesmo são de responsabilidade do emitente, estando a certificação do Crea-RS limitada às informações constantes na(s) ART(s) e respectiva(s) CAT(s).
ART(s) nº(s): 4346412 e 4385510.
CAT(s) nº(s): 1126507 e 1126508.
A autenticidade do presente registro está condicionada à presença do selo de segurança em todas as folhas do Atestado Técnico, na seguinte numeração: 13224 a 13227.

Porto Alegre, 06 de agosto de 2008.

Engº. Eletricista Marcelo Sátiro Fiorin
CREA/RS 127852-D
Chefe da Seção de ART's

As pessoas jurídicas poderão fazer uso do presente Atestado Técnico em processos licitatórios mediante comprovação de vínculo com o (s) profissional (is) citado (s) no mesmo (Res. do Confea nº 317, art. 4º e Lei nº 8.666, art. 30, § 1º, alínea I).

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé. 0405.01.1900004.68114
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938208-68730168

5º TABELIONATO DE NOTAS
Rua Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS
Jacy Franco Lopes Moreira
Tabeliã
Escrevente Autorizado

000606

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL

Certidão de Acervo Técnico

Certidão Nº: 1126508 ART nº: 4385510

Validade: Permanente Protocolo: 2008038558

Expedição: 06/06/2008 11:58

Nome: MARCELO GIULIAN MARQUES

Titulação: ENGENHEIRO CIVIL

Carteira: RS038876

Registrado no Crea-RS desde: 13/12/1990

O Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS CERTIFICA, nos termos do art. 5º da Resolução nº 317, de 1986, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - Confea, que o profissional acima qualificado registrou a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART nº 4385510 . A ART define, para os efeitos legais, os responsáveis técnicos pela execução de obras ou prestação de serviços técnicos de Engenharia, Arquitetura, Agronomia, Geologia, Geografia e Meteorologia, de acordo com a Lei 6.496, de 1977, e Resolução nº 425, de 1998, do Confea.

ART: 4385510 Início: 20/05/2008 Conclusão: 23/06/2008

Empresa executante da obra/serviço da qual o profissional é RT perante o Crea-RS:

Contratante: AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA LTDA. CPF/CNPJ: 74.871.823/0001-29

Tipo: Obra/Serviço Convênio: Não é convênio

Participação técnica: Individual Carteira: ART Vinculada:

Motivo: Normal Carteira: ART Vinculada:

Proprietário da Obra/Serviço: COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELETRICA CPF/CNPJ: 92715821000131

Endereço da obra/serviço: UNIDADE UHE ERNESTINA, MUNICÍPIO DE TIO HUGO - BR TIO HUGO - RS

Dimensão: 0 Finalidade: Outras Finalidades

Valor do Contrato: 0,00 Honorários: 3000,00

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quant	Unid.
ASSESSORIA	HIDRÁULICA	1500,000000	m3
ASSESSORIA	HIDRÁULICA - CANAIS	1500,000000	m3
ASSESSORIA	HIDRÁULICA - BLOS	1500,000000	m3

Resumo do Contrato

" Laudo de Avaliação Estrutural da UHE Ernestina" - Análise das condições hidráulicas

Certidão emitida pela Internet.

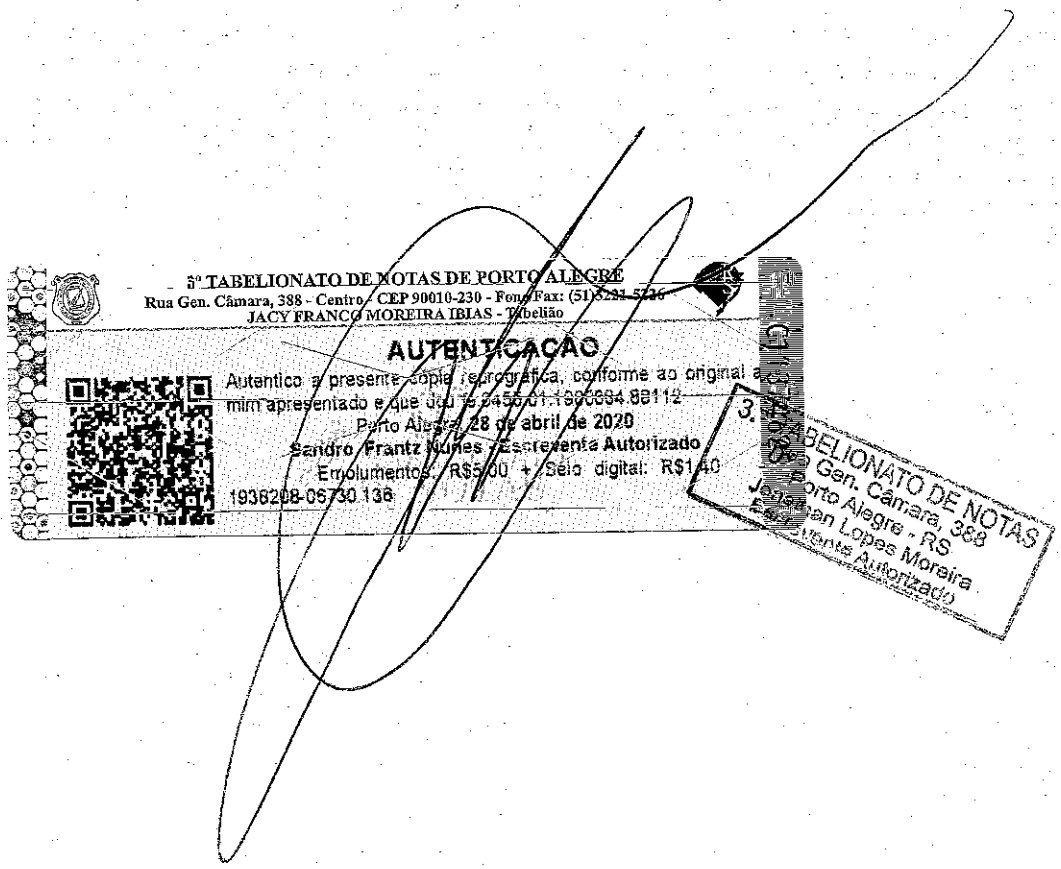
Para confirmar a veracidade destas informações, entre no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br) opção Serviços e clique em "Verificação de autenticidade da CAT". Informe o nº desta Certidão e clique em Buscar. Aparecerá o nº da CAT e a data de emissão. Clique sobre o nº da CAT. O sistema abrirá a presente CAT no formato PDF para verificação.

Fim da Certidão de Acervo Técnico nº 1126508 de MARCELO GIULIAN MARQUES

Obs.: Esta certidão perderá sua validade no caso de substituição ou retificação desta ART.

CEE / PF

000607


5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5736
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a
mim apresentado e que dou fé.84560119000884.88112
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1936208-06730136
TABELIONATO DE NOTAS
Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS
Escrevente Autorizado

000603

CEEE
GERAÇÃO E TRANSMISSÃO

ATESTADO TÉCNICO

A COMPANHIA ESTADUAL DE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – CEEE GT atesta, para fins de comprovação, que a Empresa **AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA LTDA.** elaborou o PROJETO BÁSICO DE READEQUAÇÃO E RECONFIGURAÇÃO HIDRÁULICA E ESTRUTURAL DA BARRAGEM DA UHE ERNESTINA sobre o qual se referem os serviços abaixo relacionados com as seguintes características:

1. Número do contrato

CEEE-GT/AG/9937107, firmado entre as partes em 14/08/2008.

2. Objeto do Contrato

PROJETO BÁSICO DE REFORÇO ESTRUTURAL E HIDRÁULICO A BARRAGEM DA UHE ERNESTINA.

3. Endereço da Obra ou Serviço Técnico

Barragem UHE Ernestina localizada no município de Tio Hugo, RS.

4. Empresa Contratada

AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA LTDA., pessoa jurídica de direito privado com sede à Rua Sarmento Leite nº 1069, Bairro Cidade Baixa, CEP 90.050-170, Porto Alegre – RS, inscrita no CNPJ sob o nº 74.871.823/0001-29 e Registro no CREA/RS sob o número 87.860.

5. Contratante dos Serviços

COMPANHIA ESTADUAL DE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – CEEE GT, empresa de serviços públicos de energia elétrica, com sede na Av. Joaquim Porto Villanova, 201, prédio A, sala 722, na cidade de Porto Alegre-RS, inscrita no CNPJ sob o n.º92.715.812/0001-31.

6. ART's

ART 4471977 - Eng. Civil Eduardo Azambuja – Responsável Técnico pela totalidade dos serviços.
ART 4491544 – Eng. Civil Marcelo G. Marques – Responsável Técnico pela totalidade dos projetos relacionados a área hidráulica.

7. Profissionais

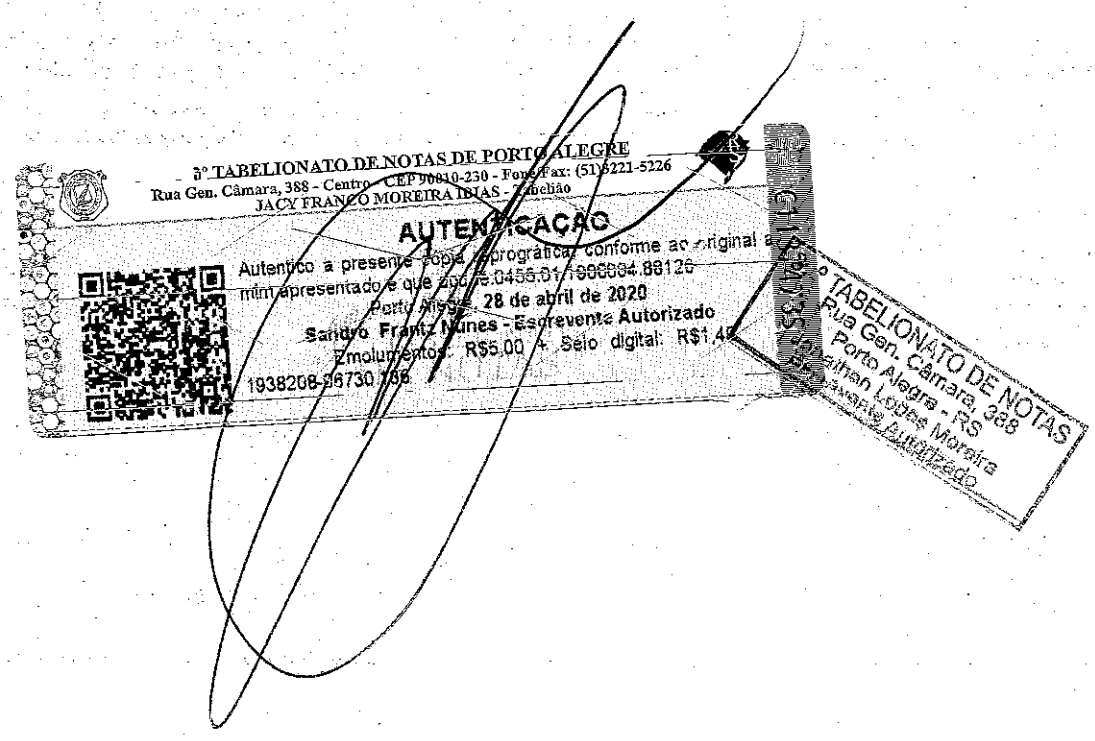
Eng. Civil Eduardo Azambuja – CREA/RS 79032 – RNP 2204191833
Eng. Civil Marcelo G. Marques – CREA/RS 38876 – RNP 2203013532

8. Atividades Desenvolvidas

8.1. Descrição da barragem original

- A barragem de Ernestina apresenta extensão total de 400 metros e altura de 14,32 metros.
- No seu comprimento, tem-se 44m de ombreira direita, 148,75m de extensão compreendendo trecho reto das comportas e tomada d'água, 99m em curva, 65,25m de trecho reto sem vertedores e 46m de ombreira esquerda.
- O reservatório tem capacidade de acumular 0,26km³ em uma área de 40,8km², que garante a geração de 3,6MW (energia assegurada) em 1 grupo gerador com turbina tipo Francis.
- O sistema de vertimento é composto por 8 comportas basculantes pisciforme, com largura de 15 metros e abertura máxima de 1,50 m, possibilitando o deságue de até 635m³/s.

existe sob
Nº 87340 000609
Responsável Técnico


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica conforme ao original a
mim apresentado e que confere.0455.01.1900884.88126
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938208-26730.106
3º TABELIONATO DE NOTAS
Rua Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS
Jacy Franco Moreira Ibias
Tabelião Autorizado

CEEE
GERAÇÃO E TRANSMISSÃO

8.2. Descrição do projeto

- A obra projetada envolveu dois sistemas: a construção de um maciço de concreto envolvendo e incorporando a barragem de concreto protendido na região do vertedouro e a construção de maciços de enrocamento reforçado nas ombreiras direita e esquerda, igualmente incorporando a antiga barragem.
- A extensão da obra foi ampliada para 410 metros e altura máxima foi alterada para 17,66 metros.

8.3. Estudos hidráulicos e hidrológicos

- A vazão efluente de projeto foi revisada para a condição atual do reservatório e para um período de retorno de 10.000 anos, elevando-se de 635 m^3/s para 1.219 m^3/s. Foi verificada a cota de alagamento do reservatório para cheia com período de retorno de 1.000 anos.
- Dimensionamento da folga livre, com eliminação de comportas e passarelas e dimensionamento do perfil do vertedor tipo Creager com sistema de amortecimento com bacia de dissipação curta e soleira terminal ("end-sill").

8.4. Projetos estruturais e geotécnicos

- Dimensionamento da estrutura de enrocamento reforçado com face em gabiões, com altura máxima de 16,5 metros e extensão de 254,17 metros, com volume total de 29.640,18 m^3;
- Dimensionamento do reforço do vertedor com concreto massa e do dissipador em concreto armado com ancoragem em chumbadores, envolvendo um volume total de 12.006,50 m^3;
- Projeto de remoção e demolição de passarela existente com extensão de 400 metros de extensão, incluindo plano de içamento (rigging) de vigas longarinas com o total de 117,3 toneladas;
- Projeto de remoção e demolição de comportas basculantes (oito conjuntos);
- Projeto de restauração da estrutura de concreto protendido existente com área total de 4.763,40 m^2;
- Projeto de guarda-corpo metálico, totalizando 14.736,00 kg de estrutura.

8.5. Plano de construção e orçamentação

- Foi desenvolvida quantificação e orçamentação dos serviços, bem como o conjunto de especificações técnicas para as atividades.

9. Período de Participação nos Serviços

Período do Eng. Civil Eduardo Azambuja no Serviço: 12/08/2008 a 27/09/2008.
Período do Eng. Civil Marcelo G. Marques no Serviço: 25/08/2008 a 25/10/2008.

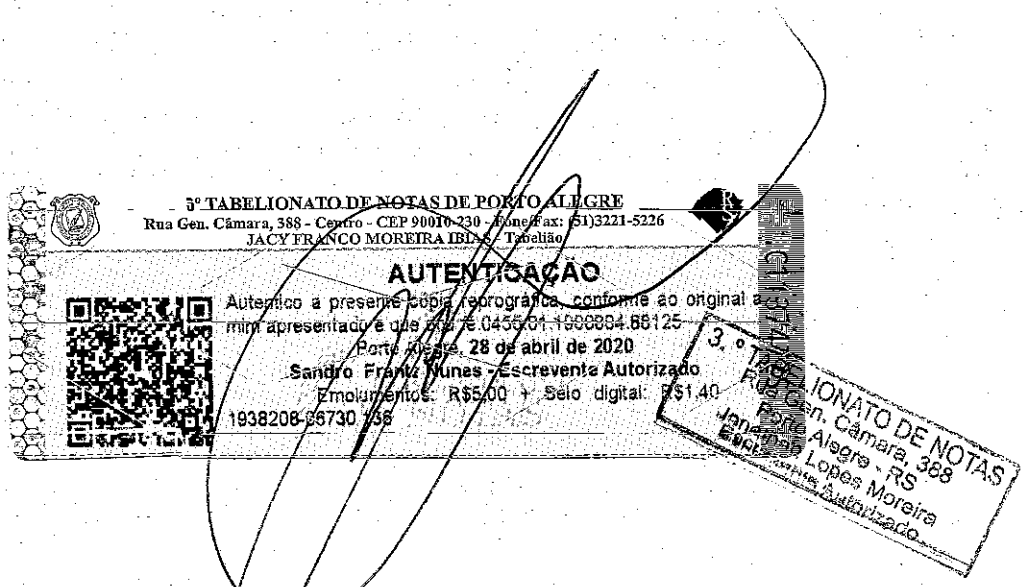
Porto Alegre, 19 de novembro de 2018.

Marcelo André Frantz
Engenheiro Civil – CREA 102.847
Chefe da Divisão de Instalação da Geração

Registro nº
Nº 87341

CEEE_12

000611


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0456.01.1908804.66125
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Franz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1938208-66730-736
3º TABELIONATO DE NOTAS
Rua Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS
Jacy Franco Lopes Moreira
Escrevente Autorizado

000612

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1728017

ATIVIDADE CONCLUÍDA

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **MARCELO GIULIAN MARQUES**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional: MARCELO GIULIAN MARQUES
Registro: 85036876 RNP: 2203013532
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número de ART: **4491544** Tipo de ART: Obra/Serviço Registrada em: 26/08/2008 Baixada em: 25/10/2008
Forma de Registro: Participação Técnica: Individual
Empresa Contratada: NENHUMA EMPRESA

Contratante: AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA LTDA. CPF/CNPJ: 74.871.823/0001-20
Rua: INDUSTRIALIZADO NARMENTO 12176 Nº: 1069
Complemento:
Cidade: Porto Alegre Bairro: CIDADE BAIXA
UF: RS CEP: 90050170

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 4.500,00
Ação Institucional: Tipo de Contratante:

Endereço da obra/Serviço: BARRAGEM UHE ERNESTINA Nº: 0
Complemento:
Cidade: CAO BUENO Bairro:
UF: RS CEP: 98348000

Data de Início: 25/08/2008 Conclusão efetiva: 25/10/2008 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Outras Finalidades Código: MPOG:
Proprietário: CEEE - GT CONS.ENT EM GER. E TRANSM. ENERG. ELET. CPF/CNPJ: 92.715.613/0001-31

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
6 - PROJETO	BARRAGENS - VERTEDOUROS	3.000,00	m²/m
1 - PROJETO	HIDRÁULICA	1.500,00	m³/s

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Observações

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2018002206 , está registrado com as CAT's número(s)

2218014 1728017

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 87340 a 87341 o atestado contendo 2 folha(s), expedido pelo contratante de obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1728017
28 de Novembro de 2018 Hora: 9:57:25

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Serviços - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS.

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no Crea.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

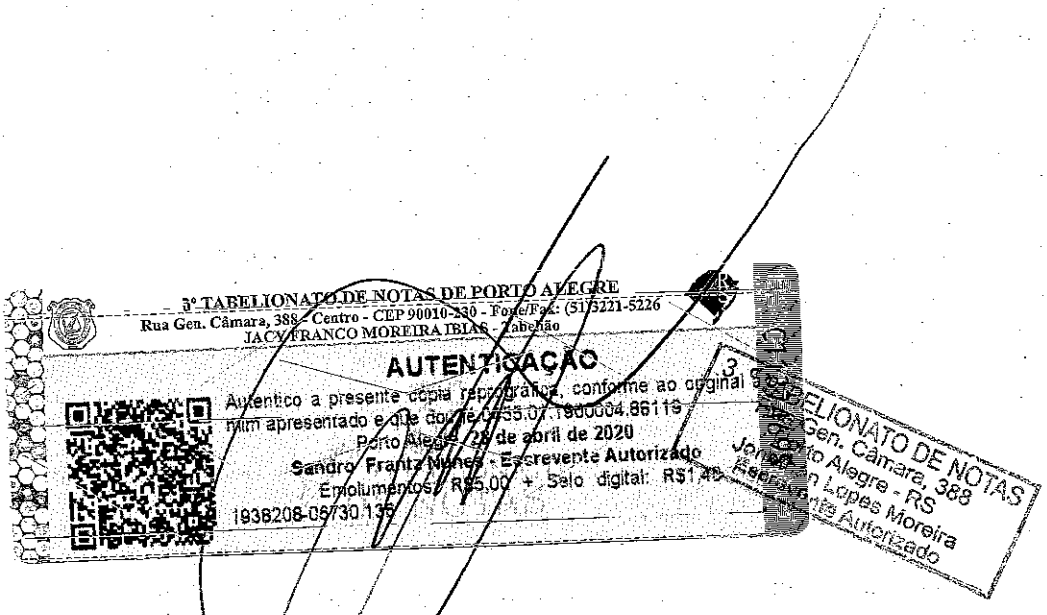
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua São Luis, 77, CEP: 90620-170
Tel: (54) 3320-2100, E-mail: crears@crea-rs.org.br

CREA-RS

000613


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original
nim apresentado e que confere com o nº 55.01.1900004.86119
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Franta Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,45
1936208-05730135
3º TABELIONATO DE NOTAS
Rua Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS
Jacy Franco Lopes Moreira
Escrevente Autorizado

000014

4.6. Equipe Sênior

Currículos

- Engenheiro 4 – Hidrologia;
- Engenheiro 5 – Infraestrutura Hídrica;
- Especialista 1 – Desenvolvimento Institucional;
- Especialista 2 – Meio Ambiente;

LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME

ENGENHEIRO 4 – ESPECIALISTA EM HIDROLOGIA

- Data de Nascimento: 09/11/1952
- CPF: 220.293.709-91
- Contatos: lawson.beltrame@aguaesolo.com / (51) 3237-6335

Qualificação

Engenheiro Agrônomo, trabalha na área de Hidrologia e Recursos Hídricos a mais de 40 anos. Desde 2016, é Responsável Técnico da empresa Água e Solo Estudos e Projetos. Possui experiência em Coordenação Geral e Técnica de serviços relacionados. Participou de mais de diversos serviços relacionados com o cargo para o qual está sendo indicado, envolvendo desde a coleta e o monitoramento de dados hidrológicos e climatológicos até a gestão dos recursos hídricos no que diz respeito ao gerenciamento e gestão das águas.

Formação Acadêmica

– (1970 - 1974) Graduação em Engenharia Agronômica – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil;
– (1977 - 1978) Mestrado em Hidrologia Aplicada – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil.

Experiência Profissional

Período	Contratante e Cargo	Resumo das atividades desempenhadas relevantes ao serviço
2016 a Atual	Água e Solo Estudos e Projetos Ltda. Diretor Técnico	Responsável Técnico da empresa na área de Hidrologia e Hidrometria junto ao CREA de estudos e projetos. Coordenador Operacional da elaboração de estudos hidrológicos relacionados a disponibilidade e qualidade da água associados a empreendimentos hidrelétricos, irrigação, abastecimento industrial e humano; monitoramento de informações hidrológicas e sedimentológicas, composto de 200 estações com transmissão automática dos dados.
1980 a 2016	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Professor Adjunto	Professor da disciplina de Hidrologia do Curso Técnico de Hidrologia do IPH/UFRGS, Professor das disciplinas de Irrigação e Drenagem e Hidrologia Agrícola no curso de Agronomia da UFRGS – Professor da disciplina da Diagnóstico e Avaliação de Impactos Ambientais nos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Ambiental da UFRGS - Vice-Diretor e Diretor do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS no período 1989 a 1996 – Chefe do Setor de Hidrometria do IPH no período 1996 a 2012.

Exemplo de Trabalhos Técnicos Desenvolvidos

Dados gerais	Descrição
Objeto: Projeto da rede de monitoramento qualitativo e quantitativo de vigilância do Rio Rimac – Peru; Contratante: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA; Período: 2019/2020.	Cargo: Gerente Técnico do Contrato; Atividades realizadas: Diagnóstico da bacia hidrográfica contendo a indicação dos locais para instalação da rede de monitoramento, configuração das estações que compõem a rede, anteprojeto, projeto básico e executivo das estações de monitoramento incluindo indicação de parâmetros, metodologias e equipamentos, obtenção de licenças e orçamentos,

Dados gerais	Descrição
	elaboração de especificações técnicas para aquisição dos equipamentos, projeto básico da central de operação e do sistema de transmissão, elaboração do manual de operação e manutenção das estações.
Objeto: Elaboração de Estudos e Serviços de Consultoria Relativos ao Licenciamento Ambiental, EIA-RIMA e PBA da Barragem de Usos múltiplos dos Garcia, localizada nos municípios de Barra do Ribeiro e Mariana Pimentel, Rio Grande do Sul; Contratante: Armando Chaves Garcia de Garcia; Período: 2017/2018;	Cargo: Coordenador Geral; Atividades realizadas: Coordenação Geral, Licenciamento Ambiental, Plano Básico Ambiental, Estudos Hidrológicos, Modelagem Matemática, Outorga pelos Usos da Água e Autorização para Construção da Barragem.
Objeto: Serviços necessários de operação e manutenção contínua da rede de estações pluviométricas e fluviométricas telemétricas, visando a produção diária e em tempo real de dados de precipitações, cota e vazão nos principais afluentes da bacia do Rio Canoas e previsão hidrometereológica diária. Contratante: Campos Novos Energética S.A.; Período: 2016/2018;	Cargo: Coordenador Geral; Atividades realizadas: Coordenação técnica relativa à orientação do serviço, revisão e consistência das informações coletadas, elaboração de relatórios.
Objeto: Serviços de Operação e Manutenção da rede de estações hidrológicas automáticas telemétricas e de estações hidrológicas convencionais para atendimento da Resolução nº 396/98 da ANEEL e Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010 da Usina Hidrelétrica de Barra Grande – Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas; Contratante: BAESA Energética S.A.; Período: 2016/2018.	Cargo: Coordenador Geral; Atividades realizadas: Coordenação técnica relativa à orientação do serviço, revisão e consistência das informações coletadas, elaboração de relatórios.
Objeto: Serviços de Monitoramento Hidrossedimentológico para atendimento das Resoluções Ambientais da FEPAM/RS; Contratante: SOMAR – Sociedade Mineradora; Período: 2015/2019.	Cargo: Coordenador Geral; Atividades realizadas: Coordenação técnica relativa à orientação do serviço, revisão e consistência das informações coletadas, elaboração de relatórios.
Objeto: Serviços de instalação, manutenção e operação de 17 estações hidrométricas das redes da Eletronorte com fornecimento de mão de obra, equipamentos e materiais, em atendimento à Resolução Conjunta ANA-ANEEL no 03, referente às UHE's Tucuruí (PA), Curuá-Una (PA) e Samuel (RO); Contratante: Centrais Elétricas do Norte / ELETRONORTE; Período: 2017/2018.	Cargo: Coordenador Geral; Atividades realizadas: Coordenação técnica relativa à orientação do serviço, revisão e consistência das informações coletadas, elaboração de relatórios.
Objeto: Serviços de Consultoria Relativos ao Processo de Planejamento da Bacia Hidrográfica do Camaquã, fases A, B e C; Contratante: Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul – SEMA/RS; Período: 2014/2016.	Cargo: Coordenador Técnica; Atividades realizadas: Coordenação Técnica, Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, Hidrologia, Enquadramento dos Corpos de Água, Plano de Ações, Mobilização e Participação Social, Pedologia, Uso e Ocupação do Solo, Demanda de Água para Irrigação, Outorga e Cobrança pelos Usos das Águas, Batimetria e Estudo da Dispersão da Água na Laguna dos Patos.
Objeto: Programa de Pesquisa e Desenvolvimento referentes ao Projeto Dinâmica d estrutura	Cargo: Coordenador Geral;

Dados gerais	Descrição
trófica associada ao uso da bacia hidrográfica e operação do reservatório da BAESA; Contratante: BAESA – Energética Barra Grande S.A; Período: 2014/2016.	Atividades realizadas: Coordenação técnica relativa à orientação do serviço, revisão e consistência das informações coletadas, elaboração de relatórios.
Objeto: Elaboração de Projeto de Revitalização com a reconversão, recuperação e modernização do perímetro irrigado Boa Vista – Salgueiro/PE; Contratante: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS; Período: 2013/2014.	Cargo: Coordenador Geral; Atividades realizadas: Coordenação Geral do Contrato, Estudos Hidrológicos, Coordenação de projeto de reservatório, adutora de distribuição para irrigação, recuperação de drenagem, diagnóstico socio-ambiental.
Objeto: Consultoria para Formação dos Conselhos Gestores de Reservatórios da Bacia Hidrográfica do Rio Terra Nova: Mobilização, Cadastro dos Usuários de Água, Capacitação e Apoio ao Funcionamento; Contratante: Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos – SRHE; Período: 2013/2014.	Cargo: Coordenador Geral; Atividades realizadas: Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, Estudos de Hidrologia, Capacitação e Mobilização dos Usuários de Reservatórios.
Objeto: Efeitos de Mudanças Climáticas no Regime Hidrológico de Bacias Hidrográficas e na Energia Assegurada de Aproveitamentos Hidrelétricos; Contratante: Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAURGS/UFRGS; Período: 2011/2014.	Cargo: Engenheiro Agrônomo; Atividades realizadas: Elaboração e submissão do projeto; Interlocução na fase de contratação do projeto; Gerência do Contrato no âmbito do IPH/UFRGS/FAURGS e empresas contratantes; Coordenação Operacional da equipe do IPH, constituída de 28 profissionais; Elaboração dos relatórios de andamento, técnicos e de produtos; Coordenação das reuniões internas do projeto; Participação nas reuniões técnicas e workshop do projeto; Representação da equipe nas reuniões gerenciais e participação nas reuniões técnicas.
Objeto: Planos de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras - RH VIII; Contratante: Secretaria do Estado do Meio Ambiente – SAE / Instituto Estadual do Meio Ambiente – INEA; Período: 2011/2014.	Cargo: Engenheiro Agrônomo; Atividades realizadas: Estudos Hidrológicos, Estudos de Bacias hidráulicas – hidrográficas, Balanço hídrico, Modelagem Quali-Quantitativa de Água, Elaboração de Cenários, programas e ações corretivas.
Objeto: Serviços Especializados de Sistemas Telemétricos para Controle de Variáveis Hidrológicas das Estações da Rede de Monitoramento da CEEE; Contratante: Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE/RS; Período: 2012/2013.	Cargo: Coordenador Técnico; Atividades realizadas: Localização e abrangência das estações, definição das 50 plataformas de coleta de dados, desenvolvimento do sistema de comunicação, desenvolvimento de software para supervisão e controle em ambiente WEB, operação e manutenção do sistema.
Objeto: Estudos e Projetos Relativos a Ações nas Bacias dos Rios Pium e Riozinho, na Região Sudoeste do Estado do Tocantins – 1ª Etapa do PRODOESTE; Contratante: Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – SRHMA/TO; Período: 2007/2010;	Cargo: Coordenador Geral; Atividades realizadas: Coordenador Setorial de Aspectos Institucionais/Irrigação.
Objeto: Serviços de Avaliação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai; Contratante: OEA/ANA/GEF/UNEP; Período: 2003/2004;	Cargo: Coordenador Geral e Executor; Atividades realizadas: Levantamento e avaliação dos postos existentes, identificação dos problemas de localização e operação dos mesmos, reuniões com o

Dados gerais	Descrição
	contratante para definição dos usuários da rede instalada, proposta de complementação das redes pluviométrica e fluviométrica existentes.
Objeto: Monitoramento das Bacias Hidrográficas das Lagoas dos Patos e Mirim / Estudos Hidrológicos; Contratante: Companhia Docas do Estado de São Paulo – CODESP/AHSUL; Período: 2001/2003.	Cargo: Coordenador Geral e Executor; Atividades realizadas: Projeto e instalação de 9 postos fluviográficos digitais, operação e manutenção da rede de postos fluviográficos, análise de correlação dos níveis d'água de cada posto e entre os postos, determinação da curva de frequência e permanência de níveis de todo o período de dados.
Objeto: Plano de Monitoramento Quantitativo e Qualitativo dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte; Contratante: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH/RN; Ano: 2002.	Cargo: Coordenador e Executor; Atividades realizadas: Diagnóstico da área com indicação dos locais para instalação da rede de monitoramento, configuração das estações que compõem a rede, projeto das estações de monitoramento pluviométrico e fluviográfico incluindo indicação de equipamentos e orçamento, elaboração de especificações técnicas para aquisição dos equipamentos, projeto básico da central de operação, anteprojeto do sistema de transmissão, elaboração do manual de operação e manutenção das estações.

FERNANDO SETEMBRINO CRUZ MEIRELLES

ENGENHEIRO 5 – ESPECIALISTA EM INFRAESTRUTURA HÍDRICA

- Data de Nascimento: 23/09/1961
- CPF: 392.197.200-00
- Contatos: fernandomeirelles@gmail.com / (51) 9 8118-8145.

Qualificação

Engenheiro Agrônomo, trabalha na área de Recursos Hídricos há mais de 25 anos. Possui experiência em gestão de recursos hídricos, gerenciamento e coordenação de estudos e projetos de obras hidráulicas, incluindo barragens e sistema de irrigação pressurizados. No início da carreira, atuou como engenheiro residente em projetos de aproveitamento hidroagrícola na Baixada Ocidental Maranhense e foi consultor da OEA em diversos projetos para ampliação das reservas hídricas, visando a agricultura irrigada, no RS. Recentemente, cedido pelo órgão empregador atuou, por quatro anos, como Diretor do Departamento de Recursos Hídricos da SEMA/RS.

Formação Acadêmica

– (1980 - 1985) Graduação em Engenharia Agronômica – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil;
– (1998 - 1999) Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil;
– (2006 - 2010) Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil.

Experiência Profissional

Período	Contratante e Cargo	Resumo das atividades desempenhadas relevantes ao serviço
Desde 1989	IPH/UFRGS	Participou de atividades que envolveram o desenvolvimento de projetos de irrigação superficial e pressurizada, supervisão técnica da operação de perímetros de irrigação, dimensionamento de obras hidráulicas, criação de distrito de irrigação, zoneamento ambiental e socioeconômico, EIA-RIMA, planos diretores de bacias hidrográficas, estudos sobre o efeito das mudanças climáticas nos recursos hídricos e plano de fortalecimento institucional para gestão dos recursos hídricos.

Exemplo de Trabalhos Técnicos Desenvolvidos

Dados gerais	Descrição
Objeto: Projeto de Revitalização do Perímetro Irrigado de Boa Vista – Salgueiro/PE; Contratante: DNOCS; Período: out./2013 – set./2014.	Cargo: Executor Principais atividades: projeto hidráulico do reservatório, simulações da operação do reservatório, projeto das instalações de bombeamento flutuantes, projeto de drenagem das estradas internas, análise preliminar de viabilidade técnica e socioeconômica.
Objeto: Projeto Básico da Barragem Passo da Ferraria – Rio Santa Maria/RS; Contratante: CONCREMAT S.A.; Período: 2010.	Cargo: Executor Principais atividades: levantamento de solos, estudos hidráulicos, concepção do projeto e avaliação financeira e econômica.

Dados gerais	Descrição
Objeto: Avaliação Hidrológica e Hidráulica das Estruturas da Barragem do Assentamento Viamão; Contratante: INCRA/RS; Período: dez./2004 – jun./2007.	Cargo: Executor; Principais atividades: análise e projeto de recuperação das estruturas hidráulicas e canais do assentamento, análise econômica da recuperação, estabelecimento das normas do distrito de irrigação e aprovação do estatuto e regimento internos em assembleia com a maioria dos assentados.
Objeto: Plano Diretor de Recursos Hídricos, Enquadramento e Cadastro dos Usuários de Água da Bacia Hidrográfica do Rio de Contas; Contratante: INEMA; Período: jan./2013 – set./2020.	Cargo: Executor; Principais atividades: levantamento das demandas de água, levantamento das obras de armazenamento de água para diversos usos, análise da operação integrada, balanços hídricos agrícolas.
Objeto: Efeito das Mudanças Climáticas e Uso do Solo na Geração de Energia Hidrelétrica; Contratante: AES Tietê e outras; Período: jan./2011 – nov./2014.	Cargo: Pesquisador; Principais atividades: levantamento dos usos consuntivos da água, estabelecimento dos cenários futuros de referência, análise dos efeitos do aumento do consumo de água, das demandas da agropecuária, na geração.

ALBERTO SIMON SCHWARTZMAN

ESPECIALISTA 1 – DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

- Data de Nascimento: 07/04/1955
- CPF: 228.935.206-34
- Contatos: alberto.schvartzman@gmail.com / (31) 9 8898-3004

Qualificação

Engenheiro Civil, trabalha nas áreas de meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, há mais de 40 anos. Sua experiência foi adquirida tanto pela realização de vários cursos de pós-graduação, como pela vivência como membro do corpo técnico de instituições mineras, como IGAM e ABG Peixe Vivo. Possui experiência na coordenação de estudos e projetos, na elaboração de Planos de Aplicação Plurianual, Planos e Manuais Operativos, Planos Municipais de Saneamento Básico, Planos de Gestão de Recursos Hídricos e Planos Diretores de Recursos Hídricos. Possui experiência também em Programas e Projetos de Reestruturação Institucional.

Formação Acadêmica

– (1973 - 1977) Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Brasil;
– (1979 - 1979) Especialização em Engenharia Sanitária – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Brasil;
– (1980 - 1980) Especialização em Engenharia Econômica – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Brasil;
– (1997 - 2000) Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Brasil;
– (2003 - 2007) Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Brasil;

Experiência Profissional

Período	Contratante e Cargo	Resumo das atividades desempenhadas relevantes ao serviço
Out/2011 a Nov/2018	Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo Diretor Técnico	Responsável pela elaboração e aprovação dos Planos de Aplicação Plurianuais (PAP), elaboração e Termos de Referência para aquisição de produtos e de serviços, contratação de Estudos e Projetos, contratação de projetos e obras de Recuperação Hidroambiental, nos estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, em áreas da bacia do Rio São Francisco.
Set/2010 a Out/2011	Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo Coordenador Técnico	Elaborou os Planos Operativos Anuais (POA) da Agência Peixe Vivo, Planos de Aplicação (PA) dos recursos financeiros advindos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, na bacia do Rio das Velhas (MG) e na Bacia do Rio São Francisco. Responsável pela elaboração de rotinas e manuais operativos da Agência Delegatária (AD) das funções de Agência de Águas e de Bacias Hidrográficas, e responsável pela contratação de estudos e projetos básicos e executivos de recuperação de áreas degradadas.

Mai/2008 a Jan/2009	PRODOC / ANA / UNESCO Consultor Especialista em Recursos Hídricos	Elaboração do Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas (Contrato SA-2674/2008) – Projeto 704BRA2041.
Jun/1998 a Mai/2010	IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas Assessor, Coordenador e Consultor	Apoio à Diretoria Geral do Instituto, elaboração e/ou coordenação de Manuais, Planos de Trabalho, Termos de Referência, Planos associados a recursos hídricos, serviços relacionados ao Programa PRO-ÁGUA, tendo como área de estudo principal a Bacia Hidrográfica de São Francisco.

Exemplo de Trabalhos Técnicos Desenvolvidos

Dados gerais	Descrição
Objeto: Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) para municípios da bacia do rio das Velhas Contratante: ABG Peixe Vivo Período: 2014/2018.	Principais atividades: contratação, gerenciamento e fiscalização de PMSBs, com utilização de recursos financeiros da cobrança pelo uso da água, conforme demandas aprovadas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica.
Objeto: Metodologia de Cobrança da bacia do Rio São Francisco Contratante: ABG Peixe Vivo Período: 2017/2018.	Principais atividades: responsável pela contratação e coordenação da atualização da Metodologia de Cobrança e aprovação junto ao CBH São Francisco e junto ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).
Objeto: Contratação de projetos, construção e implantação de sistema de abastecimento de água (captação, adução de água bruta em rede de 7 km, estação de tratamento de água, reservação e rede de distribuição), para comunidade indígena Pankará, em Itacuruba – PE Contratante: ABG Peixe Vivo; Período: 2017/2018.	Principais atividades: responsável pela contratação do projeto, com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água, na bacia do rio São Francisco.
Objeto: Sistema de Informações da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas Contratante: ABG Peixe Vivo; Período: 2017.	Principais atividades: responsável pela contratação do sistema de informações sobre recursos hídricos SIGA Rio das Velhas.
Objeto: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Contratante: ABG Peixe Vivo Período: 2015/2016.	Principais atividades: responsável pela contratação, gerenciamento, fiscalização e aprovação junto ao Comitê da Bacia (CBH São Francisco) da Atualização do Plano.
Objeto: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas Contratante: ABG Peixe Vivo; Período: 2014/2015.	Principais atividades: responsável pela contratação, gerenciamento, fiscalização e aprovação junto ao Comitê da Bacia (CBH Rio das Velhas) da Atualização do PDRH.

Dados gerais	Descrição
Objeto: Manual Técnico e Administrativo de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais, Contrato IGAM n° 22410101102009 Contratante: IGAM/MG Período: 2009/2010.	Principais atividades: responsável pela elaboração do Manual.
Objeto: Programa PROÁGUA; Contratante: IGAM/MG; Período: 2007/2008.	Principais atividades: apoio à Diretoria Geral do IGAM, para desenvolvimento de atividades técnicas especializadas relativas ao término do Programa PROÁGUA / Semiárido e ao início do Programa PROÁGUA Nacional. Elaboração de Planos de Trabalho e Termos de Referência das atividades a serem desenvolvidas por meio das Componentes Obras e Gestão do PROÁGUA em Minas Gerais.
Objeto: Programa PROÁGUA; Contratante: IGAM/MG; Período: 2001/2006.	Principais atividades: coordenador Técnico da Unidade Estadual de Gerenciamento do Programa PROÁGUA/ Semiárido no estado de Minas Gerais – UEGP / MG, passando em seguida a ser Coordenador Geral da UEGP / MG. Responsável por todas as atividades desenvolvidas no âmbito do Programa PROÁGUA, em Minas Gerais, sendo as principais atribuições e experiências adquiridas: (i) Coordenação da elaboração da 1ª Etapa do Plano de Recursos Hídricos do Estado de MG; (ii) Coordenação da implantação das obras prioritárias: "Sistema Águas Vermelhas", "Sistema Diamantina – Localidades", "Sistema Araçuaí IA, IB e IC" e "Sistema São Francisco / Jequitinhonha", que contemplam com obras de saneamento básico as sedes municipais, distritos e localidades de diversos municípios situados na região semiárida mineira; (iii) Coordenação Geral do Projeto de Reestruturação Institucional do IGAM, adequando a autarquia aos desafios propostos na lei estadual de recursos hídricos; (iv) Coordenação dos programas de educação ambiental e mobilização social, nos projetos desenvolvidos nas bacias do rio Mosquito e do rio Araçuaí, MG; (v) Coordenação dos diversos projetos desenvolvidos pelo IGAM, contratados com recursos provenientes do Programa PROÁGUA / Semiárido, relacionadas às componentes de gestão de recursos hídricos, estudos e projetos e de implantação das obras prioritárias.

DANIEL PEREIRA

ESPECIALISTA 2 – ESPECIALISTA AMBIENTAL

- Data de Nascimento: 01/03/1974
- CPF: 884.313.980-00
- Contatos: lotica.projetos@gmail.com / (51) 9 9763-1004

Qualificação

Biólogo, especializado em Ecologia atua na área de Meio Ambiente associada aos Recursos Hídricos, há mais de 15 anos. Possui experiência na coordenação de estudos e projetos, realização de campanhas de monitoramento limnológico, consistência de dados, análises e simulações estatísticas. Já participou da elaboração de Planos de Bacia Hidrográfica, enquadramento de cursos de água e licenciamentos ambientais de empreendimentos de diversas naturezas. Apresenta, como *know-how* a elaboração de estudos e projetos multidisciplinares de identificação e controle de espécies invasoras em diferentes níveis de abrangência, no Brasil e inclusive no estado da Bahia.

Formação Acadêmica

– (1993 - 1999) Graduação em Ciências Biológicas – Universidade do Vale dos Sinos RS – Brasil;
– (2000 - 2002) Mestrado em Ecologia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil;
– (2010 - 2014) Doutorado em Ecologia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil.

Experiência Profissional

Período	Contratante e Cargo	Resumo das atividades desempenhadas relevantes ao serviço
2015 a Atual	LÓTICA Projetos Socio-ambientais S/S	

Exemplo de Trabalhos Técnicos Desenvolvidos

Dados gerais	Descrição
Objeto: Estudo de Impacto Ambiental da Mina Guaíba e Elaboração do Plano de Desvios dos Arroios Pesqueiro e Jacaré Contratante: ABG Engenharia e Meio Ambiente Ltda Período: out. 2014 – dez. 2018	Cargo: Executor Principais atividades: elaboração do diagnóstico da biota aquática e avaliação da integridade biótica dos cursos de água. Foram avaliados os impactos sobre as comunidades bentônicas, fitoplantônicas e zooplantônicas nas áreas de influência bem como de espécies de interesse e ameaçadas de extinção. Proposição de medidas mitigadoras como realocação de espécies afetadas. O plano de desvio dos arroios Pesqueiro e Jacaré, levaram em consideração medidas de reabilitação e renaturalização destes ambientes fluviais em suas bacias hidrográficas. Para monitoramento desta renaturalização foram recomendados indicadores como macroinvertebrados

Dados gerais	Descrição
	limnícos, entre outros. Também foram recomendadas ações para manutenção da conectividade destes arroios com o rio Jacui, preservando assim a manutenção dos processos ecológicos.
Objeto: EIA-RIMA AHE Pai Querê Contratante: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente Ltda. Período: abr./2009 - nov.2011	Cargo: Executor Principais atividades: diagnóstico espacial e temporal, a partir de 44 estações de amostragem, da estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos em diferentes habitats ao longo do rio Pelotas. Avaliação integrada da estrutura e organização funcional das comunidades em relação as variáveis de qualidade da água e sedimentos. Elaboração do prognóstico dos impactos sobre as comunidades e estabelecimento de critérios para biomonitoramento.
Objeto: EIA-RIMA Mineração de Carvão Contratante: Geoprospec, Geologia e Projetos Ambientais Ltda. Período: set. 2009 – fev. 2010	Cargo: Executor Principais atividades: diagnóstico do meio biótico. Análise integrada dos efeitos da exploração do carvão. Recomendação de medidas corretivas e mitigadoras. Redação dos programas correspondentes.
Objeto: EIA-RIMA UHE Itapiranga - SC Contratante: Engevix S.A. Período: mai./2008 – jul. 2010	Cargo: Executor Principais atividades: análise da legislação ambiental vigente no estado, caracterização do empreendimento, definição da alternativa tecnológica e locacional, determinação das áreas de influência dos meios físico, biótico e socioeconômico, diagnóstico ambiental, prognóstico ambiental e análise integrada, determinação e análise dos impactos, proposição de medidas corretivas, mitigadoras e compensatórias.
Objeto: Programa de Pesquisa para Controle do Mexilhão Dourado em Águas Juridicionais Brasileiras Contratante: Unstituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – Marinha do Brasil Período: jan. 2006 – dez. 2007	Cargo: Pesquisador / executor Principais atividades: diagnóstico e monitoramento das águas do Guaíba, avaliação das variáveis ambientais que afetam a distribuição do mexilhão dourado, avaliação do crescimento e mortalidade do mexilhão dourado, seleção, desenvolvimento/adaptação e padronização de sistemas de amostragem (substratos superficiais e plâncton), mapeamento do mexilhão dourado no RS, elaboração de manual para identificação e controle do mexilhão dourado.

5. Documentos do Consórcio

000027

5.1. Termo do Consórcio

TERMO DE COMPROMISSO DE CONSTITUIÇÃO DE CONSÓRCIO

Pelo presente TERMO as partes a seguir qualificadas:

ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA pessoa jurídica de direito privado, sociedade com sede na rua Baronesa do Gravataí, 137/406, bairro Cidade Baixa, Porto Alegre, RS, CEP 90.160-070, inscrita no CNPJ sob o nº 02.563.448/0001-49, neste ato representada por seu Diretor Mateus Beltrame, Administrador, portador da Carteira de Identidade nº 1071403768 - SSP/RS, inscrito no CPF/MF sob o nº 972.142.720-91; e

ENCOP ENGENHARIA LTDA., com sede à Av. Aparício Borges, 965, Sala 302, Bairro Glória, em Porto Alegre/RS, inscrita no CNPJ/MF nº 92.853.498/0001-53, neste ato representada por seu Diretor Sr. **Luciano Bezerra da Silva**, brasileiro, engenheiro civil, portador da carteira de identidade RG nº 2017681046 SSP/RS, CREA/RS nº 55.454 e inscrito no CPF/MF sob nº 419.810.730-00, de acordo com seus atos constitutivos doravante simplesmente designada **ENCOP**;

CLÁUSULA 1ª - OBJETO

Constitui objeto do presente instrumento, o compromisso das PARTES acima qualificadas de se constituírem em Consórcio, caso venham a ser vencedoras do Processo de Concorrência nº 001/2019, que visa a **"Contratação de empresa especializada para a elaboração do Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas com a definição das principais intervenções estruturantes do Estado (Barragens, Adutores, Canais, Eixos de Integração, Sistemas de Esgotamento Sanitário) de natureza estratégica e relevância regional, necessárias para:**

a). Garantir a oferta de água em qualidade e quantidade para o abastecimento humano e para o uso em atividades produtivas;

b). Reduzir os riscos associados a eventos críticos (secas e cheias). "

CLÁUSULA 2ª - PARTICIPAÇÃO

As PARTES se obrigam a, caso venham a ser vencedoras no Processo de Concorrência nº 001/2019 da Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento, executar os serviços de que trata a cláusula 1ª com os seguintes percentuais de participação:

EMPRESA	PARTICIPAÇÃO	
ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA	50 %	Cinquenta por cento
ENCOP	50 %	Cinquenta por cento

CLÁUSULA 3ª - DENOMINAÇÃO/ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

A denominação do Consórcio a ser constituído sem personalidade jurídica própria será **CONSÓRCIO TÉCNICO ÁGUA E SOLO / ENCOP**, com o seguinte endereço para correspondência: rua Baronesa do Gravataí, 137/406, CEP 90160-070 – Cidade Baixa, Porto Alegre, RS.

CLÁUSULA 4ª - LIDERANÇA

A liderança do **CONSÓRCIO TÉCNICO ÁGUA E SOLO / ENCOP** caberá à **ÁGUA E SOLO**, a qual terá a incumbência de exercer a representação legal e técnica do Consórcio junto a **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento**, e cujo representante será credenciado, técnica e legalmente, para participar de todas as reuniões em que serão tratados assuntos e onde serão tomadas decisões de interesse comum das consorciadas, relacionadas com o objeto deste **TERMO** particular, inclusive firmando Credenciamentos.

000029



5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.27686

Porto Alegre, 1 de julho de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1945064-03634

136

000630

CLÁUSULA 5ª - RECEITA E PARTILHA DE RESULTADOS

As PARTES acordam que haverá partilha de resultados, na medida da participação de cada uma delas no Consórcio, e os respectivos faturamentos far-se-ão na proporção estabelecida na Clausula 2ª.

A contabilidade do consórcio será realizada em conformidade com o que estabelece a NBC T 10.20 – Consórcio de Empresas, estabelecida pela Resolução CFC nº 1.242, de 27 de novembro de 2009 e Instrução Normativa nº 1.199, de 14 de outubro de 2011, da Receita Federal do Brasil; todavia, cada "PARTE" usará sua própria conta bancária para recebimentos ou pagamentos, emitindo suas próprias faturas relativas à parte que lhe couber nos "SERVIÇOS".

CLÁUSULA 6ª - DA ADMINISTRAÇÃO

A **ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA** exercerá a liderança do Consórcio, conforme definido na Cláusula 4ª, ficando estabelecido, porém a participação da outra consorciada, em todas e quaisquer decisões de interesse comum do Consórcio.

§1° - Cada consorciada deverá designar um representante e seus eventuais substitutos para participar das reuniões do Consórcio, nas quais serão tratados assuntos de interesse comum das consorciadas.

§2° - Quaisquer controvérsias que não puderem ser resolvidas de comum acordo, serão solucionadas em caráter definitivo através de arbitragem, segundo a legislação civil brasileira e na respectiva forma processual. Entretanto, nenhuma controvérsia impedirá a prestação dos serviços à **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento**, na forma em que o TERMO houver sido feito, cabendo às consorciadas, controvérsias à parte, a realização a contento dos serviços.

§3° - Cada consorciada, de acordo com seus procedimentos e posturas internas, promoverá a respectiva contabilização das receitas e despesas que realizar e/ou incorrer na execução a seu cargo.

§4° - Cada uma das consorciadas será responsável pelas despesas da execução a seu cargo, e as despesas comuns serão divididas na proporção do montante dos serviços afetos a cada consorciada, conforme definido na Cláusula 2ª.

§5° - As promitentes consorciadas comprometem-se por este instrumento a:

- participar conjuntamente/solidariamente, por intermédio da Empresa líder, da apresentação de PROPOSTA, das negociações delas decorrentes, do TERMO CONTRATUAL e da execução do seu objeto e;

- não participar, nem tentar participar, direta ou indiretamente, sob nenhum pretexto, isolada ou conjuntamente, através de outro Consórcio, de qualquer ato decorrente do Processo de Concorrência nº 001/2019 da **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento**.

CLÁUSULA 7ª - VIGÊNCIA E RESCISÃO

Este Compromisso de Constituição de Consórcio é firmado por prazo indeterminado, iniciando a partir da data de sua assinatura e ficando, automaticamente, rescindido caso ocorra qualquer dos seguintes fatos:

a) Contratação, pela **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento**, de empresa ou Consórcio, para realização dos serviços, objeto do Processo de Concorrência nº 001/2019, que não o Consórcio formado pelas empresas ora contratantes.

b) Desistência formal da **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento** da contratação objeto Processo de Concorrência nº 001/2019.

c) Celebração e Registro do Instrumento de Constituição de Consórcio a que se refere o §5° da Cláusula Décima Primeira, que substituirá este para os fins de direito, e existirá somente pelo prazo necessário à execução dos serviços objeto do Processo de Concorrência nº 001/2019 da **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento**, não se extinguindo antes de se exaurirem as obrigações em relação ao Consórcio então constituído.

CLÁUSULA 8ª – RESPONSABILIDADES DAS PARTES

Caso o Consórcio venha a ser considerado vencedor da Licitação, cada PARTE assume, neste ato, a responsabilidade individual e solidária perante a **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento** e terceiros, pelo integral cumprimento do TERMO CONTRATUAL de execução dos



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.27689

Porto Alegre, 14 de julho de 2020

Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1945064-03634

136

serviços, objeto do Processo de Concorrência nº 001/2019, que vier a ser firmado, arcando com todos os direitos e obrigações nele contidos.

§1º - A responsabilidade pela execução do escopo dos trabalhos sob os aspectos fiscal, comercial e financeiro caberá a todas as PARTES.

§2º A "PARTE" que, em razão de sua responsabilidade solidária, cumprir obrigação da outra, terá direito de regresso para cobrar desta os valores referentes às despesas e perdas e danos, sub-rogando-se no direito ao crédito dessa outra perante o "CLIENTE", ficando ajustado, de comum acordo, que a responsabilização de "PARTE" à "PARTE" corresponderá aos danos diretos materiais comprovados, excluídos expressamente, os danos indiretos, os lucros cessantes, eventuais perdas de receita e os danos morais.

§3º - Para os efeitos pertinentes ao presente Consórcio, as PARTES declaram ter pleno conhecimento dos termos e condições do TERMO CONTRATUAL a ser assinado com a **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento**, oriundo do Processo de Concorrência nº 001/2019.

CLÁUSULA 9ª - INALTERABILIDADE DO AJUSTE

Declaram as PARTES que não alterarão a Constituição ou Composição do Consórcio, obrigando-se a manter sempre presentes as condições que assegurarem a habilitação do Consórcio, até a conclusão dos serviços a serem contratados, exceto se mediante a expressa anuência da CONTRATANTE.

CLÁUSULA 10 – DA EXCLUSIVIDADE

As PARTES que compõem o Consórcio obrigam-se, por este instrumento, a não integrar outro Consórcio, nem, tampouco, participar isoladamente nesta Licitação, da mesma forma os profissionais que cada uma delas aportar.

CLÁUSULA 11 - DISPOSIÇÕES FINAIS

Cada uma das consorciadas conservará a sua personalidade jurídica própria, mantendo sua plena liberdade e autonomia para continuar a operar individualmente em seus respectivos fins sociais, conservando, cada uma delas, a sua independência econômica e administrativa, bem como todos os direitos decorrentes de sua autonomia jurídica.

§1º - Cada consorciada se obriga a não divulgar as informações de natureza técnica, industrial ou comercial pertencentes à outra, das quais venha a ter conhecimento em consequência de sua participação no Consórcio. O uso de tais informações será permitido enquanto estritamente necessário a uma adequada integração e operação do serviço a ser executado, em cumprimento das obrigações decorrentes do TERMO CONTRATUAL a ser firmado com a **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento**, oriundo do Processo de Concorrência nº 01/2019.

§2º - Fica vedado às consorciadas ceder ou transferir a terceiros os direitos e obrigações decorrentes do presente instrumento.

§3º - As consorciadas obrigam-se a manter o entrosamento necessário ao perfeito desenvolvimento dos serviços a serem contratados.

§4º - Cada consorciada oferecerá a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento, se por esta solicitada, sem nenhuma reserva contra qualquer ação que possa ser intentada por terceiros, garantias sobre eventuais reclamos destes a respeito de direitos de propriedade intelectual, em relação ao respectivo serviço executado.

§5º - Caso a PROPOSTA apresentada pelo Consórcio venha a ser adjudicada, caberá à Líder do Consórcio, antes da celebração do TERMO CONTRATUAL com a **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento**, proceder ao arquivamento do Termo de Constituição do Consórcio, no Registro do Comércio do lugar da sua sede, bem como a publicação da respectiva Certidão. O Consórcio terá duração, no mínimo, igual ao prazo necessário para conclusão do objeto da referida Licitação, até sua definitiva aceitação, e deverá observar os dispositivos legais aplicáveis, as cláusulas do EDITAL acima referido e todos os Termos deste Compromisso.

1º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.27888
Porto Alegre, 1 de julho de 2020
Sandro Franiz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1945084-03634
138

CLÁUSULA 12 – FORO

Fica desde já eleito pelas PARTES, com expressa renúncia a qualquer outro ainda que mais privilegiado, o foro da cidade de Porto Alegre, RS, como o competente para solucionar as eventuais dúvidas decorrentes da execução deste Termo de Compromisso.

E, por estarem assim, justas e contratadas, as PARTES, juntamente com as testemunhas abaixo, assinam o presente instrumento em 3 vias de igual teor e efeito.

Porto Alegre, 27 de abril de 2020.

ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA
CNPJ nº 02.563.448/0001-49
Mateus Michelini Beltrame
CPF nº 972.142.720-91

ENCOP ENGENHARIA LTDA.
CNPJ nº 92.853.498/0001-53
Luciano Bezerra da Silva
CPF nº 419.810.730-00

Testemunha
Magda Isabel Pinto Niederauer
CPF: 019.809.560-06

Testemunha
Carlos Wagner da Motta Meirelles
CPF nº 125.789.080-87

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
Reconheço por AUTENTICIDADE a firma de MATEUS MICHELINI BELTRAME por ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS S/S LTDA Dou fé. 0455.01.2000001.27685
Porto Alegre, 1 de julho de 2020
Em Testemunho da Verdade
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$7,40 + Selo digital: R$1,40 - 12:20:16
1945062-28168 136
CL160475

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
Reconheço por SEMELHANÇA a firma de LUCIANO BEZERRA DA SILVA por ENCOP ENGENHARIA LTDA. Dou fé. 0455.01.2000001.27686
Porto Alegre, 1 de julho de 2020
Em Testemunho da Verdade
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$7,40 + Selo digital: R$1,40 - 12:20:34
1945063-27659 136
CL160475

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico a presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.27687.
Porto Alegre, 1º de julho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40 - 1945064-03634
136
CL160475

000634

5.2. Contratos Sociais

Ministério da Economia
Secretaria de Governo Digital
Departamento Nacional de Registro Empresarial e Integração
Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo

Nº DO PROTOCOLO (Uso da Junta Comercial)

NIRE (da sede ou filial, quando a sede for em outra UF)	Código da Natureza Jurídica	Nº de Matrícula do Agente Auxiliar do Comércio
43207567307	2062	

1 - REQUERIMENTO

ILMO(A). SR.(A) PRESIDENTE DA Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul

Nome: AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA.
(da Empresa ou do Agente Auxiliar do Comércio)

Nº FCN/REMP
RSP2000046037

requer a V.Sª o deferimento do seguinte ato:

Nº DE VIAS	CÓDIGO DO ATO	CÓDIGO DO EVENTO	QTDE	DESCRIÇÃO DO ATO / EVENTO
1	002			ALTERACAO
		051	1	CONSOLIDACAO DE CONTRATO/ESTATUTO
		048	1	RE-RATIFICACAO
		206	1	PROCURACAO (QUANDO INSERIDA NO PROCESSO)
		2015	1	ALTERACAO DE OBJETO SOCIAL

PORTO ALEGRE
Local

20 Fevereiro 2020
Data

Representante Legal da Empresa / Agente Auxiliar do Comércio:
Nome: _____
Assinatura: _____
Telefone de Contato: _____

2 - USO DA JUNTA COMERCIAL

☐ DECISÃO SINGULAR ☐ DECISÃO COLEGIADA

Nome(s) Empresarial(ais) igual(ais) ou semelhante(s):

☐ SIM ☐ SIM

_____ _____
_____ _____
_____ _____
_____ _____
_____ _____

☐ NÃO ___/___/_____ _____ Data / Responsável

☐ NÃO ___/___/_____ _____ Data / Responsável

Processo em Ordem
À decisão

___/___/_____
Data

_____
Responsável

DECISÃO SINGULAR

☐ Processo em exigência. (Vide despacho em folha anexa)
☐ Processo deferido. Publique-se e arquive-se.
☐ Processo indeferido. Publique-se.

2ª Exigência	3ª Exigência	4ª Exigência	5ª Exigência
☐	☐	☐	☐

___/___/_____ Data
_____ Responsável

DECISÃO COLEGIADA

☐ Processo em exigência. (Vide despacho em folha anexa)
☐ Processo deferido. Publique-se e arquive-se.
☐ Processo indeferido. Publique-se.

2ª Exigência	3ª Exigência	4ª Exigência	5ª Exigência
☐	☐	☐	☐

___/___/_____ Data

_____ Vogal _____ Vogal _____ Vogal

Presidente da _____ Turma

OBSERVAÇÕES

000036

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTur
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

JUNTA COMERCIAL, INDUSTRIAL E SERVIÇOS DO RIO GRANDE DO SUL

Registro Digital

Capa de Processo

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
20/058.453-7	RSP2000046037	11/02/2020

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
972.142.720-91	MATEUS MICHELINI BELTRAME

000037

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA
RE RATIFICAÇÃO DE CONTRATO SOCIAL
ALTERAÇÃO CONTRATUAL Nº 013
CONSOLIDAÇÃO CONTRATUAL

1 LEICK JOSÉ DE SOUZA BELTRAME, brasileiro, solteiro, Geólogo, natural de Irai, Estado do Rio Grande do Sul, portador da Carteira Profissional nº 56737-D, expedida pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Rio Grande do Sul, inscrito no CPF/MF sob nº 195.308.899-68, nascido em 10/01/1954, filho de Albino Beltrame e Flávia de Souza Beltrame, residente e domiciliado na Rua Cecy, nº 2732 – Bairro: Centro – CEP: 95555-000 - Capão da Canoa, Estado do Rio Grande do Sul representado por procurador MATEUS MICHELINI BELTRAME, brasileiro, solteiro, Administrador de Empresas, natural de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, portador da Carteira de Identidade nº 1071403768, expedida pelo Instituto de Identificação do Estado do Rio Grande do Sul, inscrito no CPF/MF sob nº 972.142.720-91, nascido em 06/02/1980, filho de Lawson Francisco de S. Beltrame e Berenice Michelini Beltrame, residente e domiciliado na Rua Itororó, nº 81, apartamento 1004, Bairro: Menino Deus CEP: 90110-290 Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul;

2 LUCAS MICHELINI BELTRAME, brasileiro, solteiro, advogado, com Registro na Ordem dos Advogados do Brasil sob nº 62.171, portador do CPF nº 822.146.890-87, nascido em 21/04/1981, filho de Lawson Francisco de Souza Beltrame e Berenice Michelini Beltrame, residente e domiciliado na Rua Senador Salgado Filho nº 8500, apto 12 – Bairro: Jardim Krahe - CEP: 94440-000 Viamão, Estado do Rio Grande do Sul;

3 MATEUS MICHELINI BELTRAME, brasileiro, solteiro, Administrador de Empresas, natural de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, portador da Carteira de Identidade nº 1071403768, expedida pelo Instituto de Identificação do Estado do Rio Grande do Sul, inscrito no CPF/MF sob nº 972.142.720-91, nascido em 06/02/1980, filho de Lawson Francisco de S. Beltrame e Berenice Michelini Beltrame, residente e domiciliado na Rua Itororó, nº 81, apartamento 1004, Bairro: Menino Deus CEP: 90110-290 Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul;

4 LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME, brasileiro, separado judicialmente, engenheiro agrônomo, portador do CPF nº 220.293.709-91, residente e domiciliado na Av. Borges de Medeiros, nº 2277 apartamento 2206 Bairro: Praia de Belas – CEP: 90110-150 - Porto Alegre/RS representado por procurador MATEUS MICHELINI BELTRAME, brasileiro, solteiro, Administrador de Empresas, natural de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, portador da Carteira de Identidade nº 1071403768, expedida pelo Instituto de Identificação do Estado do Rio Grande do Sul, inscrito no CPF/MF sob nº 972.142.720-91, nascido em 06/02/1980, filho de Lawson Francisco de S. Beltrame e Berenice Michelini Beltrame, residente e domiciliado na Rua Itororó, nº 81, apartamento 1004, Bairro: Menino Deus CEP: 90110-290 Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

000038

Únicos sócios quotistas da sociedade limitada de nome empresarial **ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA** sediada na Rua Baronesa do Gravataí, nº 137 – Sala 406 – Bairro: Cidade Baixa – CEP: 90160-070 registrada na Junta Comercial do Estado do Rio Grande do Sul sob n º 43.207.567.307, e devidamente inscrita no CNPJ/MF sob n.º 02.563.448/0001-49, resolvem pelo presente instrumento reratificar, alterar e consolidar o referido contrato mediante as cláusulas e condições seguintes:

DA ALTERAÇÃO

PRIMEIRA: A sociedade altera seu objeto social nas áreas de Geologia, Engenharia e Agronomia:
(a) consultoria, planejamento, elaboração e execução de estudos e trabalhos sociais, viabilidade e projetos nas áreas de meio ambiente, de engenharia, arquitetura, urbanismo, economia, agronomia, turismo, energia, elaboração de planos e programas de desenvolvimento regional, urbano e rural, planejamentos municipais, regionais, governamentais.
(b) gerenciamento, supervisão e fiscalização de programas, empreendimentos e obras.
(c) topografia, cartografia, geoprocessamento, hidrologia, hidrossedimentologia, hidrometria, batimetria de reservatórios, levantamentos hidrográficos de rios, lagos e áreas costeiras, sondagens e geotecnia.
(d) instalação e operação de equipamentos eletrônicos para monitoramento de variáveis climatológicas, tais como estações fluviométricas, pluviométricas e meteorológicas.
(e) comercialização de produtos e componentes eletrônicos para estações hidrométricas telemétricas e meteorológicas.
f) industrialização de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle

DA RETIFICAÇÃO

PRIMEIRA: Retifica-se a Cláusula Sexta da Consolidação do Contrato Social arquivado na Junta Comercial do Estado do Rio Grande do Sul sob nº 5193763 em 06/11/2019, tendo em vista que relação dos sócios e a distribuição das quotas de cada sócio está incorreta.

A redação correta fica assim retificada:

(a) **MATEUS MICHELINI BELTRAME**, com 980.000 (novecentos e oitenta mil) quotas, no valor de R$ 980.000,00 (novecentos e oitenta mil reais), integralizados, em moeda corrente nacional, representando um percentual de 49%.

(b) **LUCAS MICHELINI BELTRAME**, com 980.000 (novecentos e oitenta mil) quotas, no valor de R$ 980.000,00 (novecentos e oitenta mil reais), integralizados, em moeda corrente nacional, representando um percentual de 49%.

(c) **LEICK JOSE DE SOUZA BELTRAME**, com 20.000 (vinte mil) quotas, no valor de R$ 20.000,00 (vinte mil reais), integralizados, em moeda corrente nacional, representando um percentual de 1%.

(d) **LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME**, com 20.000 (vinte mil) quotas, no valor de R$ 20.000,00 (vinte mil reais), integralizados, em moeda corrente nacional, representando um percentual de 1%.

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

000639

DA REESTRUTURAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL

Em face das modificações acima descritas de **ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA**, os sócios convencionaram que dita sociedade passará a reger-se, doravante, de acordo com os seguintes artigos, ficando revogadas as disposições contidas no Contrato Social primitivo.

CAPÍTULO I
DA DENOMINAÇÃO, SEDE, OBJETIVOS E DURAÇÃO

CLÁUSULA PRIMEIRA: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA, é uma sociedade por quotas de responsabilidade limitada, regendo-se pelo presente contrato e disposições legais aplicáveis.

CLÁUSULA SEGUNDA: A sociedade utilizará a título de nome fantasia **"ÁGUA E SOLO"**.

CLÁUSULA TERCEIRA: A sociedade tem sede e foro em Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul, na Rua Baronesa do Gravataí, nº 137, sala 406 – Bairro: Cidade Baixa – CEP: 90160-070 e **FILIAL** nº 01 em Viamão, Estado do Rio Grande do Sul, na Avenida João Fernandes Krahe, nº 98 – Bairro: Krahe - CEP: 94.435-050, inscrita no CNPJ sob nº 02.563.448/0003-00, podendo abrir e fechar filiais, agências e escritórios em qualquer parte do Brasil e Exterior.

CLÁUSULA QUARTA: A sociedade tem por objetivo social, nas áreas de Geologia, Engenharia e Agronomia:

(a) consultoria, planejamento, elaboração e execução de estudos e trabalhos sociais, viabilidade e projetos nas áreas de meio ambiente, de engenharia, arquitetura, urbanismo, economia, agronomia, turismo, energia, elaboração de planos e programas de desenvolvimento regional, urbano e rural, planejamentos municipais, regionais, governamentais.

(b) gerenciamento, supervisão e fiscalização de programas, empreendimentos e obras.

(c) topografia, cartografia, geoprocessamento, hidrologia, hidrossedimentologia, hidrometria, batimetria de reservatórios, levantamentos hidrográficos de rios, lagos e áreas costeiras, sondagens e geotecnia.

(d) instalação e operação de equipamentos eletrônicos para monitoramento de variáveis climatológicas, tais como estações fluviométricas, pluviométricas e meteorológicas.

(e) comercialização de produtos e componentes eletrônicos para estações hidrométricas telemétricas e meteorológicas.

f) industrialização de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle

CLÁUSULA QUINTA: A Sociedade teve suas atividades iniciadas em 26 de maio de 1998, data em que foi constituída, sendo sua duração por tempo indeterminado.

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

000640

CLÁUSULA SEXTA: O Capital Social, subscrito e integralizado, de R$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais), em quotas no valor de R$1,00 (um real) cada, fica assim distribuído entre os quotistas:

(a) **MATEUS MICHELINI BELTRAME**, com 980.000 (novecentos e oitenta mil) quotas, no valor de R$ 980.000,00 (novecentos e oitenta mil reais), integralizados, em moeda corrente nacional, representando um percentual de 49%.

(b) **LUCAS MICHELINI BELTRAME**, com 980.000 (novecentos e oitenta mil) quotas, no valor de R$ 980.000,00 (novecentos e oitenta mil reais), integralizados, em moeda corrente nacional, representando um percentual de 49%.

(c) **LEICK JOSE DE SOUZA BELTRAME**, com 20.000 (vinte mil) quotas, no valor de R$ 20.000,00 (vinte mil reais), integralizados, em moeda corrente nacional, representando um percentual de 1%.

(d) **LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME**, com 20.000 (vinte mil) quotas, no valor de R$ 20.000,00 (vinte mil reais), integralizados, em moeda corrente nacional, representando um percentual de 1%.

CLÁUSULA SÉTIMA: A responsabilidade de cada sócio é restrita ao valor de suas quotas, mas todos respondem solidariamente pela integralização do capital social.

CAPÍTULO III
DA ADMINISTRAÇÃO

CLÁUSULA OITAVA: A administração da sociedade será exercida em conjunto ou separadamente pelos sócios **MATEUS MICHELINI BELTRAME e LUCAS MICHELINI BELTRAME**, com a designação de Administradores, os quais ficam investidos de amplos e gerais poderes de administração e representação da sociedade, sem qualquer restrição e podendo representar a sociedade Ativa e Passivamente, em juízo ou fora dele.

CLÁUSULA NONA: A responsabilidade técnica referente às atividades e ao objeto social relacionado à área de Geologia, Engenharia e Agronomia será assumida por profissionais devidamente registrados no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Rio Grande do Sul, conforme determina a Lei vigente.

CLÁUSULA DÉCIMA: A sociedade será representada ativa e passivamente, judicial e extrajudicialmente pelos sócios administradores, em conjunto ou separadamente, sendo-lhe vedado o uso de denominação social em avais, abonos, fianças e outras obrigações em mero favor, estranhas aos interesses sociais, bem como de caráter particular. Para alienação ou oneração de bens imóveis, a sociedade será representada pelos sócios administradores, em conjunto ou separadamente.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: Os sócios poderão constituir procuradores, devendo ser especificado no instrumento os atos ou operações que poderão ser praticados.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: Os administradores receberão a remuneração que for deliberada pelos sócios que representam a maioria do Capital Social, na forma da Lei.

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

000041

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA: A função de administrador cessa pela destituição em qualquer tempo do titular, se assim deliberarem os sócios em reunião com a maioria dos votos, tendo no mínimo 2/3 (dois terços) do Capital Social.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA: A reunião dos sócios deve realizar-se uma vez por ano, nos (quatro) meses seguintes ao término do exercício social, com o objetivo de tomar as contas dos administradores e deliberar sobre o balanço patrimonial e o de resultado econômico e tratar de qualquer outro assunto constante da ordem do dia.

CAPÍTULO IV
DAS QUOTAS SOCIAIS

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: As quotas são indivisíveis em relação à sociedade.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: Entre os sócios a participação societária é livremente transferível. A terceiros, entretanto, somente tratando-se de Engenheiros, Agrônomos e/ou Geólogos devidamente habilitados no Conselho da classe e, ainda, após o consentimento expresso dos sócios remanescentes e da própria sociedade que, em primeiro, terá o direito a aquisição da participação societária. O consentimento para a venda da participação, dos sócios remanescentes ou da sociedade, deverá sempre ser sob a forma escrita, findando o prazo de preferência à aquisição da participação 30 (trinta) dias após o protocolo de oferta da participação.
PARÁGRAFO ÚNICO: Em caso de venda das quotas sociais para outro sócio, estas têm um preço máximo já fixado como sendo o valor patrimonial da quota, de acordo com balanço especial levantado na data do evento.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA: É vedado aos sócios onerar, hipotecar, penhorar ou alienar, de qualquer forma, as quotas em benefício de terceiros estranhos à sociedade.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA: Os sócios serão obrigados à reposição dos lucros e das quantias retiradas, a qualquer título, quando tais lucros ou quantia se distribuírem com prejuízo do capital.

CAPÍTULO V
DO EXERCÍCIO SOCIAL

CLÁUSULA DÉCIMA NONA: O exercício social será encerrado em trinta e um de dezembro de cada ano. Ao término de cada exercício social, será feita a elaboração do inventário, do balanço patrimonial e do balanço do resultado econômico.

PARÁGRAFO PRIMEIRO: Salvo estipulação em contrário na reunião de sócios, os sócios participam dos lucros e das perdas, na proporção das respectivas quotas sociais.

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

000042

PARÁGRAFO SEGUNDO: Para fins de distribuição de lucros, os sócios também poderão decidir por percentuais diferentes da proporção das quotas no Capital Social, devendo, no entanto constar essa decisão em ata de reunião dos sócios.

CAPÍTULO VI
DAS DELIBERAÇÕES SOCIAIS

CLÁUSULA VIGÉSIMA: Nos casos de urgência, em que a omissão ou relato das providências possa ocasionar dano irreparável ou grave, poderão os sócios tomarem decisões.

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA: Pode a sociedade aumentar ou reduzir o capital social mediante modificação do contrato social.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: Quaisquer deliberações previstas no presente contrato, bem como alterações do mesmo, transformação, fusão ou incorporação da sociedade, será resolvida pela aprovação dos sócios conforme o que está disposto no Artigo 1071 combinado com o Artigo 1076 da Lei 10.406/02.

CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA: No decorrer do exercício poderão ser distribuídos lucros líquidos apurados mensalmente, ou em período menor de 01 (um) ano, mediante a confecção de Balanços e/ou Balancetes Patrimoniais, com a respectiva demonstração do resultado, os quais devem ser transcritos.

PARÁGRAFO PRIMEIRO: Os lucros tratados no presente *caput*, somente poderão ser distribuídos após a apuração do demonstrativo de resultado.
PARÁGRAFO SEGUNDO: A contabilização dos lucros tratados no presente *caput* terá o tratamento contábil como se lucros do exercício fossem.
PARÁGRAFO TERCEIRO: Não será necessária a realização de reunião de sócios mensal para aprovar a distribuição de lucros intermediários, e somente deverão ser referendados na reunião anual dos sócios.
PARÁGRAFO QUARTO: A quitação dos lucros intermediários será feita mediante assinatura de recibo, o qual também servirá de aceite para recebimento de valores diferentes a participação do sócio em suas quotas sociais.

CAPÍTULO VII
DA DISSOLUÇÃO

CLÁUSULA VIGÉSIMA QUARTA: Ocorrerá a dissolução da sociedade nas hipóteses previstas em lei, ou quando assim deliberarem os sócios, procedendo-se nesta ocasião, sua liquidação, e uma vez saldado todo o passivo, o ativo será partilhado entre os sócios, proporcionalmente a sua participação no capital social.

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

000643

CAPÍTULO VIII
DO FALECIMENTO, RETIRADA, EXCLUSÃO E/OU INCAPACIDADE DE SÓCIO

CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA: Falecendo ou interditado qualquer sócio, a sociedade continuará suas atividades com os herdeiros, sucessores e o incapaz, caso esses manifestem a sua intenção de nela permanecer, por escrito, no prazo de 60 (sessenta) dias da ocorrência do óbito. Não sendo possível ou inexistindo interesse destes ou do sócio remanescente, o valor de seus haveres será apurado e liquidado com base na situação patrimonial da sociedade, à data da resolução, verificada em balanço especialmente levantando para esta finalidade e pagos a quem de direito, em até 24 (doze) parcelas mensais, iguais e sucessivas.

PARÁGRAFO ÚNICO – O mesmo procedimento será adotado em outros casos em que a sociedade se resolva em relação a um dos sócios.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEXTA: A maioria representativa de mais da metade do capital social poderá excluir por justa causa, mediante alteração do contrato social, o sócio que estiver pondo em risco a continuidade da empresa em virtude de atos de inegável gravidade.

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A exclusão de que trata esta cláusula será determinada em reunião dos sócios quotistas convocada para essa finalidade, devendo o acusado ser notificado por escrito com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, para que o mesmo possa comparecer à reunião e exercer seu direito de defesa, sob pena de revelia.

PARÁGRAFO SEGUNDO: O valor da quota do sócio porventura excluído, considerada pelo montante efetivamente realizado, será pago em até 36 (trinta e seis) parcelas mensais, iguais e sucessivas, com base na situação patrimonial da sociedade à data da reunião, verificada em balanço especialmente levantado no prazo máximo de 30 (trinta) dias, contados da data da referida reunião.

PARÁGRAFO TERCEIRO: Os sócios remanescentes poderão optar pelo suprimento da quota do excluído ou pela redução do capital social, conforme a deliberação da maioria na mesma reunião em que for decidida a exclusão.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SÉTIMA: Declaram os administradores que não estão impedidos por lei especial, nem condenado à pena que vede, ainda que temporariamente, o acesso a cargos públicos, crime falimentar, prevaricação, peita ou suborno, concussão, peculato, crime contra a economia popular, contra o sistema financeiro nacional, contra as normas de defesa da concorrência, contra as relações de consumo, a fé pública ou a propriedade.

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO GERAL

000044

CLÁUSULA VIGÉSIMA OITAVA: As dúvidas sociais ou as omissões contratuais serão dirimidas de acordo com as leis e normas que regem estas sociedades ou em ações propostas no foro de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul.

E sendo esta a expressão verdadeira do que tem ajustado, firmam o presente instrumento, em via única, para firmeza e conservação dos seus direitos.

Porto Alegre (RS), 11 de Fevereiro de 2020.

Lawson Francisco de Souza Beltrame
Representado por Mateus Michelini Beltrame

Leick José de Souza Beltrame
Representado por Mateus Michelini Beltrame

Lucas Michelini Beltrame

Mateus Michelini Beltrame

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

000045

JUNTA COMERCIAL, INDUSTRIAL E SERVIÇOS DO RIO GRANDE DO SUL

Registro Digital

Documento Principal

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
20/058.453-7	RSP2000046037	11/02/2020

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
822.146.890-87	LUCAS MICHELINI BELTRAME
972.142.720-91	MATEUS MICHELINI BELTRAME

000646

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

PROCURAÇÃO

OUTORGANTE:
LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME, brasileiro, separado judicialmente, engenheiro agrônomo, natural de Irai/RS, com registro no CREA/RS sob nº 0100.20, inscrito no CPF/MF sob nº 220.293.709-91, nascido em 09/11/1952, residente na Rua Borges de Medeiros, nº 2277, apartamento 2206, Bairro Praia de Belas, CEP 90110-150, Porto Alegre/RS.

OUTORGADO:
MATEUS MICHELINI BELTRAME, brasileiro, solteiro, administrador de empresas, natural de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, portador do RG nº 1071403768, SSP/RS, inscrito no CPF/MF sob nº 972.142.720-91, nascido em 06/02/1980, residente na Rua Itororó, nº 81, apartamento 1004, Bairro Menino Deus, CEP 90110-290, Porto Alegre/RS.

Por este instrumento particular, o OUTORGANTE constitui procurador o OUTORGADO, a quem confere poderes específicos para: PROCEDER TODOS OS TIPOS DE ALTERAÇÃO EM EMPRESÁRIO INDIVIDUAL, SOCIEDADE LIMITADA E EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDADE LIMITADA TAIS COMO, INGRESSAR, ADMITIR E RETIRAR SÓCIO(S), TITULAR DE EIRELI, SUBSCREVER E INTEGRALIZAR CAPITAL SOCIAL, NOMEAR ADMINISTRADOR SÓCIO OU NÃO SÓCIO, CEDER, ADQUIRIR, COMPRAR, VENDER E TRANSFERIR QUOTAS SOCIAIS A TÍTULO GRATUITO OU ONEROSO PARA SI (SE FOR O CASO) OU PARA TERCEIROS, DAR QUITAÇÃO, ALTERAR TITULARIDADE DE EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDADE LIMITADA, AUMENTAR CAPITAL SOCIAL, INTEGRALIZAR QUALQUER TIPO DE BEM MÓVEL OU IMÓVEL, REDUZIR CAPITAL SOCIAL, ALTERAR OBJETO SOCIAL, ALTERAR ENDEREÇO DE EMPRESA, PROCEDER ABERTURA, ALTERAÇÃO E EXTINÇÃO DE FILIAL, ALTERAR NOME EMPRESARIAL, REATIVAR EMPRESA, CONSOLIDAR CONTRATO SOCIAL E ATO CONSTITUTIVO DE EIRELI, DECLARAR PARA FINS DE DESIMPEDIMENTO PARA EXERCÍCIO DA ADMINISTRAÇÃO CONFORME ART. 1.011, § 1º CC/2002 E ENQUADRAMENTO DE PORTE DE MICRO OU PEQUENA EMPRESA, DECLARAR QUE NÃO PARTICIPA DE OUTRA EMPRESA INDIVIDUAL DE

- O instrumento de procuração não poderá ter data posterior ao ato.

- O Reconhecimento da firma do representante legal da Outorgante junto ao Tabelionato de Notas será somente **por autenticidade.**

- Para a prática de tais atos, o Outorgado deverá assinar digitalmente a documentação, com certificado digital, de segurança mínima tipo A3, emitido por entidade credenciada pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira –ICP Brasil.

000647

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

RESPONSABILIDADE LIMITADA, TRANSFORMAÇÃO DE NATUREZA JURÍDICA, LIQUIDAR E EXTINGUIR EMPRESA, PRESTAR COMPROMISSO DE GUARDA DE LIVROS E DOCUMENTOS, INDICAR RESPONSÁVEL PELO ATIVO E PASSIVO PORVENTURA REMANESCENTES, DECLARAR, CONVERTER SOCIEDADE EMPRESÁRIA EM SOCIEDADE CIVIL, PROMOVER CISÃO, INCORPORAÇÃO E FUSÃO, RERRATIFICAR, ASSINAR OUTORGA CONJUGAL, RECEBER CITAÇÕES JUDICIAIS, REPRESENTAR *em atas e deliberações de EMPRESAS e SOCIEDADES de que seja sócio, BEM COMO ASSINAR FÍSICA OU DIGITALMENTE POR MEIO DE CERTIFICAÇÃO DIGITAL OS RESPECTIVOS ATOS E OUTROS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS À EFETIVAÇÃO DO ATO A SER APRESENTADO A ARQUIVAMENTO NA JUNTA COMERCIAL INDUSTRIAL E SERVIÇOS DO RIO GRANDE DO SUL, assinar livros e arquivamento de livros na Junta Comercial, Industrial e de Serviços do Rio grande do Sul, representá-lo, perante a JUNTA COMERCIAL, INDUSTRIAL E SERVIÇOS DO RIO GRANDE DO SUL.*

3º TABELIONATO DE NOTAS

Porto Alegre, 02 de Janeiro de 2020

LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IRIAS - Tabelião
Reconheço por AUTENTICIDADE a firma de LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME Dou fé.
0455.01.1900004.59309
Porto Alegre, 19 de fevereiro de 2020
Em Testemunho da Verdade
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$7,40 + Selo digital: R$1,40 - 15:06:04
1931838-29234 189

- O instrumento de procuração não poderá ter data posterior ao ato.

- O Reconhecimento da firma do representante legal da Outorgante junto ao Tabelionato de Notas será somente **por autenticidade.**

- Para a prática de tais atos, o Outorgado deverá assinar digitalmente a documentação, com certificado digital, de segurança mínima tipo A3, emitido por entidade credenciada pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira –ICP Brasil.

000048

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

JUNTA COMERCIAL, INDUSTRIAL E SERVIÇOS DO RIO GRANDE DO SUL

Registro Digital

Anexo

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
20/058.453-7	RSP2000046037	11/02/2020

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
972.142.720-91	MATEUS MICHELINI BELTRAME

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
000049
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

PROCURAÇÃO

OUTORGANTE:
LEICK JOSÉ DE SOUZA BELTRAME, brasileiro, solteiro, geólogo, natural de Irai/RS, portador do RG nº 56737-D, CREA/RS, inscrito no CPF/MF sob nº 195.308.899-68, nascido em 10/01/1954, residente na Rua Cecy, nº 2732, Bairro Centro, CEP 95555-000, Capão da Canos/RS.

OUTORGADO:
MATEUS MICHELINI BELTRAME, brasileiro, solteiro, administrador de empresas, natural de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, portador do RG nº 1071403768, SSP/RS, inscrito no CPF/MF sob nº 972.142.720-91, nascido em 06/02/1980, residente na Rua Itororó, nº 81, apartamento 1004, Bairro Menino Deus, CEP 90110-290, Porto Alegre/RS.

Por este instrumento particular, o OUTORGANTE constitui procurador o OUTORGADO, a quem confere poderes específicos para: PROCEDER TODOS OS TIPOS DE ALTERAÇÃO EM EMPRESÁRIO INDIVIDUAL, SOCIEDADE LIMITADA E EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDADE LIMITADA TAIS COMO, INGRESSAR, ADMITIR E RETIRAR SÓCIO(S), TITULAR DE EIRELI, SUBSCREVER E INTEGRALIZAR CAPITAL SOCIAL, NOMEAR ADMINISTRADOR SÓCIO OU NÃO SÓCIO, CEDER, ADQUIRIR, COMPRAR, VENDER E TRANSFERIR QUOTAS SOCIAIS A TÍTULO GRATUITO OU ONEROSO PARA SI (SE FOR O CASO) OU PARA TERCEIROS, DAR QUITAÇÃO, ALTERAR TITULARIDADE DE EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDADE LIMITADA, AUMENTAR CAPITAL SOCIAL, INTEGRALIZAR QUALQUER TIPO DE BEM MÓVEL OU IMÓVEL, REDUZIR CAPITAL SOCIAL, ALTERAR OBJETO SOCIAL, ALTERAR ENDEREÇO DE EMPRESA, PROCEDER ABERTURA, ALTERAÇÃO E EXTINÇÃO DE FILIAL, ALTERAR NOME EMPRESARIAL, REATIVAR EMPRESA, CONSOLIDAR CONTRATO SOCIAL E ATO CONSTITUTIVO DE EIRELI, DECLARAR PARA FINS DE DESIMPEDIMENTO PARA EXERCÍCIO DA ADMINISTRAÇÃO CONFORME ART. 1.011, § 1º CC/2002 E ENQUADRAMENTO DE PORTE DE MICRO OU PEQUENA EMPRESA, DECLARAR QUE NÃO PARTICIPA DE OUTRA EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDADE LIMITADA, TRANSFORMAÇÃO DE NATUREZA JURÍDICA,

- O instrumento de procuração não poderá ter data posterior ao ato.

- O Reconhecimento da firma do representante legal da Outorgante junto ao Tabelionato de Notas será somente **por autenticidade.**

- Para a prática de tais atos, o Outorgado deverá assinar digitalmente a documentação, com certificado digital, de segurança mínima tipo A3, emitido por entidade credenciada pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira –ICP Brasil.

000650

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

LIQUIDAR E EXTINGUIR EMPRESA, PRESTAR COMPROMISSO DE GUARDA DE LIVROS E DOCUMENTOS, INDICAR RESPONSÁVEL PELO ATIVO E PASSIVO PORVENTURA REMANESCENTES, DECLARAR, CONVERTER SOCIEDADE EMPRESÁRIA EM SOCIEDADE CIVIL, PROMOVER CISÃO, INCORPORAÇÃO E FUSÃO, RERRATIFICAR, ASSINAR OUTORGA CONJUGAL, RECEBER CITAÇÕES JUDICIAIS, REPRESENTAR *em atas e deliberações de EMPRESAS e SOCIEDADES de que seja sócio, BEM COMO ASSINAR FÍSICA OU DIGITALMENTE POR MEIO DE CERTIFICAÇÃO DIGITAL OS RESPECTIVOS ATOS E OUTROS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS À EFETIVAÇÃO DO ATO A SER APRESENTADO A ARQUIVAMENTO NA JUNTA COMERCIAL INDUSTRIAL E SERVIÇOS DO RIO GRANDE DO SUL, assinar livros e arquivamento de livros na Junta Comercial, Industrial e de Serviços do Rio grande do Sul, representá-lo, perante a JUNTA COMERCIAL, INDUSTRIAL E SERVIÇOS DO RIO GRANDE DO SUL.*

Porto Alegre, 02 de Janeiro de 2020

3º TABELIONATO DE NOTAS

LEICK JOSÉ DE SOUZA BELTRAME

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 382 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
Reconheço por AUTENTICIDADE a firma de **LEICK JOSE DE SOUZA BELTRAME** Dou fé. 0485.01 / 1900004 99308
Porto Alegre, 18 de fevereiro de 2020
Em Testemunho da Verdade
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$7,40 + Selo digital: R$1,40 - 15:01:48
1931837-29750 189

- O instrumento de procuração não poderá ter data posterior ao ato.

- O Reconhecimento da firma do representante legal da Outorgante junto ao Tabelionato de Notas será somente **por autenticidade.**

- Para a prática de tais atos, o Outorgado deverá assinar digitalmente a documentação, com certificado digital, de segurança mínima tipo A3, emitido por entidade credenciada pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira –ICP Brasil.

000051

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 4320756730 7 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

JUNTA COMERCIAL, INDUSTRIAL E SERVIÇOS DO RIO GRANDE DO SUL

Registro Digital

Anexo

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
20/058.453-7	RSP2000046037	11/02/2020

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
972.142.720-91	MATEUS MICHELINI BELTRAME

000652

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

DECLARAÇÃO DE VERACIDADE DO(S) DOCUMENTO(S) ANEXO(S)
REGISTRO DIGITAL

Eu, MATEUS MICHELINI BELTRAME, BRASILEIRA, SOLTEIRO, ADMINISTRADOR DE EMPRESAS, DATA DE NASCIMENTO 06/02/1980, RG Nº 1071403768 SSP-RS, CPF 972.142.720-91, RUA ITORORO, Nº 80, APTO 1004, BAIRRO MENINO DEUS, CEP 90110-290, PORTO ALEGRE - RS, DECLARO, SOB AS PENAS DA LEI, que os documentos apresentados digitalizados ao presente protocolo de registro digital na Junta Comercial, sem possibilidade de validação digital, SÃO VERDADEIROS E CONFEREM COM OS RESPECTIVOS ORIGINAIS.

Porto Alegre, 20 de fevereiro de 2020.

MATEUS MICHELINI BELTRAME
Assinado digitalmente por certificação A3

000053

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

Sistema Nacional de Registro de Empresas Mercantil - SINREM
Governo do Estado do Rio Grande Do Sul
Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo
Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul

TERMO DE AUTENTICAÇÃO - REGISTRO DIGITAL

Certifico que o ato, assinado digitalmente, da empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., de NIRE 4320756730-7 e protocolado sob o número 20/058.453-7 em 12/02/2020, encontra-se registrado na Junta Comercial sob o número 6784447, em 21/02/2020. O ato foi deferido eletrônicamente pelo examinador Tiago Zarif Severo.

Certifica o registro, o Secretário-Geral, Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves. Para sua validação, deverá ser acessado o sitio eletrônico do Portal de Serviços / Validar Documentos (http://portalservicos.jucisrs.rs.gov.br/Portal/pages/imagemProcesso/viaUnica.jsf) e informar o número de protocolo e chave de segurança.

Capa de Processo

Assinante(s)	
CPF	Nome
972.142.720-91	MATEUS MICHELINI BELTRAME

Documento Principal

Assinante(s)	
CPF	Nome
822.146.890-87	LUCAS MICHELINI BELTRAME
972.142.720-91	MATEUS MICHELINI BELTRAME

Anexo

Assinante(s)	
CPF	Nome
972.142.720-91	MATEUS MICHELINI BELTRAME

Anexo

Assinante(s)	
CPF	Nome
972.142.720-91	MATEUS MICHELINI BELTRAME

Termo de Autenticação

Assinante(s)	
CPF	Nome
881.249.750-00	Tiago Zarif Severo
193.107.810-68	CARLOS VICENTE BERNARDONI GONCALVES

A autencidade desse documento pode ser conferida no portal de serviços da jucisrs informando o número do protocolo 20/058.453-7.

000054

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

Sistema Nacional de Registro de Empresas Mercantil - SINREM
Governo do Estado do Rio Grande Do Sul
Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo
Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul

TERMO DE AUTENTICAÇÃO - REGISTRO DIGITAL

Declaração Documento(s) Anexo(s)

Assinante(s)	
CPF	Nome
972.142.720-91	MATEUS MICHELINI BELTRAME

Porto Alegre. sexta-feira, 21 de fevereiro de 2020

Documento assinado eletrônicamente por Tiago Zarif Severo, Servidor(a) Público(a), em 21/02/2020, às 14:22 conforme horário oficial de Brasília.

A autencidade desse documento pode ser conferida no portal de serviços da jucisrs informando o número do protocolo 20/058.453-7.

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES
SECRETÁRIO-GERAL

JUNTA COMERCIAL, INDUSTRIAL E SERVIÇOS DO RIO GRANDE DO SUL

Registro Digital

O ato foi deferido e assinado digitalmente por :

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
193.107.810-68	CARLOS VICENTE BERNARDONI GONCALVES

Porto Alegre. sexta-feira, 21 de fevereiro de 2020

000056

Junta Comercial, Industrial e Serviços do Rio Grande do Sul
Certifico registro sob o nº 6784447 em 21/02/2020 da Empresa AGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA., Nire 43207567307 e protocolo 200584537 - 12/02/2020. Autenticação: ACA38B52AB9D394750BFF62CC99DBA1792B7EB. Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves - Secretário-Geral. Para validar este documento, acesse http://jucisrs.rs.gov.br/validacao e informe nº do protocolo 20/058.453-7 e o código de segurança PTun
Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 21/02/2020 por Carlos Vicente Bernardoni Gonçalves Secretário-Geral.
CARLOS GONÇALVES SECRETÁRIO-GERAL

Registro Títulos e Docs. e Pessoas Jur. - 2º RCPJ
Fl. 01
Porto Alegre - RS

ENCOP ENGENHARIA LTDA.
CNPJ 92.853.498/0001-53
ALTERAÇÃO CONTRATUAL E CONSOLIDAÇÃO DE CONTRATO SOCIAL

2º RCPJ
NÚMERO DE REGISTRO
3755
PORTO ALEGRE/RS

LUCIANO BEZERRA DA SILVA, brasileiro, casado, maior, engenheiro civil, regularmente inscrito no CREA/RS sob o nº 55.454, residente e domiciliado na Rua Arnaldo da Silva Ferreira, nº 465, casa 104, nesta capital, portador da carteira de identidade nº 2017681046, expedida pela SSP-RS, inscrito no CPF sob o nº 419.810.730-00;

ADRIANO PEIXOTO PANAZZOLO, brasileiro, separado judicialmente, engenheiro civil, regularmente inscrito no CREA sob o nº 64.125, residente e domiciliado nesta capital, na Av. Jacuí, 450, apto 1602, portador da carteira de identidade nº 2008830024, expedida pela SSP-RS, inscrito no CPF sob o nº 466.204.000-00;

Únicos sócios componentes da sociedade simples por quotas de responsabilidade limitada, que opera sob a denominação social de **ENCOP – ENGENHARIA LTDA.**, com endereço na Av. Cel. Aparício Borges, nº 965 – Salas 201, 202 e 203, CEP 90680-570, em Porto Alegre/RS, inscrita no CNPJ sob o nº 92.853.498/0001-53, com última alteração contratual registrada em 14/03/2013 perante o Registro Civil de Pessoas Jurídicas da Comarca de Porto Alegre sob nº 2485, folha 100, do livro protocolo A-9, resolvem, de comum acordo, alterar e consolidar seu contrato social, da seguinte forma:

DO AUMENTO DE CAPITAL SOCIAL

Cláusula Primeira: O capital social que é de R$ 140.000,00 (cento e quarenta mil reais), divididos em 140 (cento e quarenta) mil quotas no valor nominal de R$ 1,00 (hum real) cada uma, totalmente subscrito e integralizado, devido ao aporte de capital realizado pelo sócio LUCIANO BEZERRA DA SILVA, no valor de R$ 900.000,00 (novecentos mil reais), é aumentado para R$1.040.000,00 (hum milhão e quarenta mil reais), ficando dividido em 1.040.000 (hum milhão e quarenta mil) quotas de capital social no valor nominal de R$1,00 (hum real) cada uma, cujo aumento é totalmente subscrito e integralizado, neste ato, em moeda corrente nacional, ficando distribuído aos sócios como segue:

SÓCIO	QUOTAS	VALOR
LUCIANO BEZERRA DA SILVA	970.000	R$ 970.000,00
ADRIANO PEIXOTO PANAZZOLO	70.000	R$ 70.000,00
TOTAL	**1.040.000**	**R$ 1.040.000,00**

Aprovada a alteração do contrato social com o aumento do capital social, **consolida-se** o respectivo instrumento, em conformidade com as disposições acima mencionadas, que passa a vigorar com a seguinte redação:

000057

2º REGISTRO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS
E PESSOAS JURÍDICAS DE PORTO ALEGRE

EM BRANCO

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25803
Porto Alegre, **26 de junho de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944579-05786 189

000058

Registro de Títulos e Documentos e Pessoas Jurídicas
Fl. 02
Porto Alegre - RS

DA CONSOLIDAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL

LUCIANO BEZERRA DA SILVA, brasileiro, casado, maior, engenheiro civil, regularmente inscrito no CREA/RS sob o nº 55.454, residente e domiciliado na Rua Arnaldo da Silva Ferreira, nº 465, casa 104, nesta capital, portador da carteira de identidade nº 2017681046, expedida pela SSP-RS, inscrito no CPF sob o nº 419.810.730-00;

CRCPJ
NÚMERO DE REGISTRO
3755
PORTO ALEGRE/RS

ADRIANO PEIXOTO PANAZZOLO, brasileiro, separado judicialmente, engenheiro civil, regularmente inscrito no CREA sob o nº. 64.125, residente e domiciliado nesta capital, na Av. Jacuí, 450, apto 1602, portador da carteira de identidade nº 2008830024, expedida pela SSP-RS, inscrito no CPF sob o nº 466.204.000-00;

Únicos sócios componentes da sociedade simples por quotas de responsabilidade limitada, que gira nesta praça sob a denominação social de **ENCOP – ENGENHARIA LTDA.**, com endereço na Av. Cel. Aparício Borges, nº 965, Salas 201, 202 e 203, CEP 90680-570, em Porto Alegre/RS, inscrita no CNPJ sob o nº 92.853.498/0001-53, resolvem, de comum acordo, consolidar seu contrato social, da seguinte forma:

DO NOME, SEDE, TIPO, PRAZO E OBJETO

CLÁUSULA PRIMEIRA: A sociedade girará sob o nome empresarial de ENCOP ENGENHARIA LTDA.

CLÁUSULA SEGUNDA: A empresa é sediada na Av. Cel. Aparício Borges, nº 965, Salas 201, 202 e 203, CEP 90680-570, em Porto Alegre - RS e possui filial instalada na Rua Cristóvão Pereira, n.º 1768, CEP 04620-013, São Paulo - SP.

CLÁUSULA TERCEIRA: A sociedade é do tipo simples por cotas de responsabilidade limitada, estando a responsabilidade dos sócios, na forma da lei, limitada ao total do capital social.

CLÁUSULA QUARTA: O prazo de duração de sociedade é por tempo indeterminado.

CLÁUSULA QUINTA: O objetivo social é a prestação de serviços nas áreas de engenharia, arquitetura e urbanismo, geologia, geotecnia, agronomia, topografia, cartografia, meio ambiente, economia, administração, serviço social e planejamento e gestão de recursos hídricos, desenvolvendo as seguintes atividades: consultoria, assessoria e orientação técnica; elaboração de estudos e projetos; serviços de apoio técnico, operacional, comercial e administrativo; elaboração e execução de projeto técnico social e socioambiental; administração de obras e serviços; planejamento, execução, fiscalização, supervisão e gerenciamento de obras; pesquisas, levantamentos e diagnósticos socioeconômicos; georreferenciamento de áreas urbanas e rurais; estudos de viabilidade técnica e econômica; serviços de leitura de medidores de água, esgoto e energia; controle tecnológico de materiais.

DO CAPITAL SOCIAL E QUOTAS

CLÁUSULA SEXTA: O capital social da sociedade é de R$ 1.040.000,00 (hum milhão e quarenta mil reais), representado por 1.040.000 (hum milhão e quarenta mil) quotas, no

2º REGISTRO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS E DE PESSOAS JURÍDICAS DE PORTO ALEGRE/RS

EM BRANCO

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.2000001.25802
Porto Alegre, **26 de junho de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944579-05786 189

000660

valor nominal de R$ 1,00 (hum real) cada uma, totalmente subscrito e integralizado, em moeda corrente nacional, assim distribuído entre os sócios:

SÓCIO	QUOTAS	VALOR
LUCIANO BEZERRA DA SILVA	970.000	R$ 970.000,00
ADRIANO PEIXOTO PANAZZOLO	70.000	R$ 70.000,00
TOTAL	**1.040.000**	**R$ 1.040.000,00**

2º RCPJ
NÚMERO DE REGISTRO
3755
PORTO ALEGRE/RS

DA RESPONSABILIDADE TÉCNICA

CLÁUSULA SÉTIMA: A responsabilidade técnica dos serviços a serem executados caberá a cada um dos sócios individualmente.

DA ADMINISTRAÇÃO

CLÁUSULA OITAVA: A administração da sociedade competirá **exclusivamente** ao sócio LUCIANO BEZERRA DA SILVA, que fará uso individualmente da sociedade, representando-a judicial ou extrajudicialmente, investido nas funções de sócio-administrador.

CLÁUSULA NONA: É expressamente proibido ao sócio administrador empregar a firma em negócios alheios aos interesses da sociedade, bem como prestar fianças, avais, endossos, abonos ou saques de favor.

DO EXERCÍCIO SOCIAL, BALANÇO E DISTRIBUIÇÃO DE RESULTADOS

CLÁUSULA DÉCIMA: O exercício social será encerrado no dia 31 de dezembro de cada ano, devendo, nesta data, ser levantado o balanço geral e a demonstração dos resultados do exercício.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: Pelos serviços que os sócios efetivamente vierem a prestar à sociedade, terão direito a uma retirada mensal, a título de pró-labore, a ser fixada de comum acordo entre os mesmos.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: Os lucros ou prejuízos verificados nos balanços anuais, serão distribuídos em partes iguais entre os sócios.

DA DISSOLUÇÃO, RETIRADA OU MORTE DE SÓCIO

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA: A sociedade somente será dissolvida pelo consenso de ambos os sócios, ocasião em que será procedido o levantamento de um balanço geral extraordinário e, os resultados havidos até então, distribuídos, em partes iguais, entre os sócios, após pagos todos os credores da sociedade.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA: Em caso de morte ou interdição de sócio, a sociedade não se dissolverá, e os herdeiros do sócio falecido poderão ser admitidos na sociedade, desde que recebam a aprovação do sócio remanescente.

Parágrafo Único – Os haveres do sócio retirante ou do sócio falecido deverão ser pagos a este ou aos seus herdeiros e /ou sucessores, respectivamente, na integralidade da respectiva cota, em 6 (seis) prestações mensais e consectivas, de igual valor, acrescido de juros e acréscimos legais de mercado, vigentes à época, vencendo-se a primeira prestação 30 (trinta) dias após a abertura da sucessão.

2º REGISTRO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS E DE PESSOAS JURÍDICAS DE PORTO ALEGRE/RS

EM BRANCO

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25801
Porto Alegre, **26 de junho de 2020**
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944579-05786 189

000062

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: Por ocasião da retirada ou morte de um dos sócios, no caso de seus herdeiros ou sucessores não ingressarem na sociedade, seus haveres serão levantados em relação ao patrimônio líquido da sociedade, através de balanço extraordinário para tal finalidade.

Parágrafo único: No caso da apuração de haveres de sócio falecido estes serão pagos aos herdeiros ou sucessores, na forma preconizada na Cláusula Décima Quinta.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: O sócio que pretender retirar-se da sociedade, deverá cientificar ao outro, por escrito, com antecedência mínima de 30(trinta) dias.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA: É expressamente proibido aos sócios cederem ou transferirem suas cotas de capital a terceiros, sem a anuência do outro sócio, bem como utilizarem suas cotas para gravames ou garantias de qualquer natureza.

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA: Os casos omissos, as deliberações sociais, inclusive quanto a qualquer modificação no presente contrato, serão resolvidos de comum acordo entre os sócios, e na falta deste, pelas leis que regem a matéria.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA: Os sócios já qualificados declaram, sob as penas da lei, que não estão incursos em nenhum dos crimes previstos em lei que os impeçam de exercer atividades mercantis.

CLÁUSULA VIGÉSIMA: Todas as demais cláusulas e condições do contrato social e alterações subseqüentes, que não foram expressamente alteradas pelo presente instrumento, permanecem em pleno vigor.

E por estarem, assim, justos e contratados, formam o presente instrumento de alteração e consolidação contratual que vai também assinado pelas testemunhas que a tudo presenciaram.

Porto Alegre, 17 de julho de 2015.

ADRIANO PEIXOTO PANAZZOLO
(firma dispensada conforme Alvará de Autorização Judicial)

LUCIANO BEZERRA DA SILVA

Testemunhas:

1) Paulo Guilherme Fuchs
RG: 4.312.325-SSP/SC
CPF: 048.065.259-79

2)

Luiz Filipe V. Figueira
Téc. Edificações/Estradas
CREA-RS 148250

Dra. Simone Simon
OAB/RS 55065
ADVOGADA

4º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Av. Azenha, 1152 - CEP 90160-006 - Fone/Fax: (51) 3230-9900
TABELIÃO: RUBENS REMO FARINA

Reconheço a **AUTENTICIDADE** da firma de LUCIANO BEZERRA DA SILVA, indicada com a seta de uso deste tabelionato, do que dou fé.
EM TESTEMUNHO DA VERDADE
Porto Alegre, RS, 20 de julho de 2015
Janaina Alves Fernandes - Escrevente Autorizada- 10:35:49 22251929-35017 71
Emol: R$ 5,40 + Selo digital: R$ 0,80 - 0457.01.1500002.75431

VÁLIDO SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS

4º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Av. Azenha, 1152 - CEP 90160-006 - Fone/Fax: (51) 3230-9900
TABELIÃO: RUBENS REMO FARINA

Reconheço por **SEMELHANÇA** das firmas de PAULO GUILHERME FUCHS e LUIZ FILIPE VIEGAS FIGUEIRA, indicadas com as setas de uso deste tabelionato, do que dou fé.
EM TESTEMUNHO DA VERDADE
Porto Alegre, RS, 20 de julho de 2015
Janaina Alves Fernandes-Escrevente Autorizada-10:36:29 22251932-31324 71
Emol: R$ 10,80 + Selo digital: R$ 0,80 - 0457.01.1500002.75437 / 75438

VÁLIDO SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS

Registro Títulos e Docs. e Pessoas Jur. - 2º Ofício - Porto Alegre - RS
Fl. 04
NÚMERO DE REGISTRO 3755
PORTO ALEGRE/RS

2º R T D

2º REGISTRO CIVIL DE PESSOAS JURÍDICAS
Rua Gen. Câmara, 236 - 4º andar - 90010-230
Porto Alegre/RS - Fone: (51) 3212-6382
Valter Luis Cervo - Oficial de Registros

PROTOCOLO: Nº 81714 - Livro A-9, Fls. 179, em 27/07/2015.
REGISTRO: Nº 3755 - Livro A-11, Fls. 238 frente, em 27 de julho de 2015. Averbado ao Registro nº 1977.

Valter Luis Cervo - Oficial de Registros

Total: R$ 142,70 + R$ 3,30 = R$ 146,00
Certidão PJ (4 pgs): R$ 26,80 (0452.03.1100002.42844 = R$ 0,55)
Exame documentos: R$ 31,10 (0452.03.1100002.42845 = R$ 0,55)
Averbação PJ c/ fins econômicos: R$ 62,00 (0452.04.1400001.16038 = R$ 0,70)
Microfilmagem/Digitalização: R$ 8,40 (0452.01.1400002.21098 = R$ 0,30)
Processamento eletrônico: R$ 7,20 (0452.01.1400002.21099, 21101 = R$ 0,60)
Conf. doc. via Internet: R$ 7,20 (0452.01.1400002.21100, 21102 = R$ 0,60)

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25851 a 25852
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 - 1944584-05786 189

000664

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PODER JUDICIÁRIO

Registro Títulos e Docs. e Pessoas Jur. - 2.º - Porto Alegre - RS
Fl. 306

PODER JUDICIÁRIO - RS

3755

COMARCA DE SAPUCAIA DO SUL
1ª VARA CÍVEL
Av. João Pereira de Vargas, 431

Processo nº:	035/1.09.0000854-2 (CNJ:.0008541-43.2009.8.21.0035)
Natureza:	Dissolução de Sociedade
Valor da Ação:	R$ 994,00
Autor:	Adriano Peixoto Panazzolo
	Adv: Caio Marcio Zogbi Vitoria - RS/24171
	Adv: Márcia Zogbi Vitória - RS/34356
	Adv: Pablo Leandro dos Santos - RS/53846
Réu:	Encop Engenharia Ltda
	Adv: Paulo Leopoldo Dahmer - RS/6326
	Adv: Andreia Minuzzi Faccin - RS/36414
	Adv: Geraldo Saldanha Timmers - RS/42495
	Adv: Simone Simon - RS/55055
	Luciano Bezerra da Silva
	Adv: Paulo Leopoldo Dahmer - RS/6326
	Adv: Andreia Minuzzi Faccin - RS/36414
	Adv: Geraldo Saldanha Timmers - RS/42495
	Adv: Simone Simon - RS/55055

DATA DO DEFERIMENTO: 25/08/2014
FOLHAS DO DESPACHO: Fl. 306
AUTORIZADO(S): ENCOP ENGENHARIA LTDA
DESTINATÁRIO: Registro Civil de Pessoas Jurídicas

ALVARÁ DE AUTORIZAÇÃO

O(A) Doutor(a) Juiz(a) de Direito, desta Comarca **AUTORIZA** a(s) pessoa(s) acima a proceder a alteração de seu contrato social, para fins de aumento do capital social, sendo dispensada a assinatura do autor, Adriano Peixoto Panazzolo.

CUMPRA-SE.

Sapucaia do Sul, 04 de março de 2015.

Luciane Di Domenico Haas
Juíza de Direito

2º R T D

2º REGISTRO CIVIL DE PESSOAS JURÍDICAS
Rua Gen. Câmara, 236 - 4º andar - 90010-230
Porto Alegre/RS - Fone: (51) 3212-6392
Valter Luís Cervo - Oficial de Registros

Certifico que a presente certidão em nome de ENCOP ENGENHARIA LTDA, com 01 (uma) folha, numerada e rubricada, é cópia fiel de parte do documento registrado em 27 de julho de 2015, sob nº 3755, às fls. 238 frente, do Livro A-11 de Registro Civil de Pessoas Jurídicas. Certifico, ainda, que o alvará é relativo à alteração contratual registrada nesta Serventia sob o número acima supra citado. Certifico, mais, que constam outros registros em nome da referida pessoa jurídica, efetuados anteriormente, nesta Serventia. O referido é verdade e dou fé. Porto Alegre, 07 de agosto de 2015.

Valter Luís Cervo- Oficial de Registros

Márcia Roca Saraiva
Escrevente Autorizada

Total: R$ 16,70 + R$ 0,90 = R$ 17,60
Certidão PJ (1 pgs): R$ 6,70 (0452.01.1400002.21774 = R$ 0,30)
Busca: R$ 6,40 (0452.01.1400002.21775 = R$ 0,30)
Processamento eletrônico: R$ 3,60 (0452.01.1400002.21776 = R$ 0,30)

2º REGISTRO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS E PESSOAS JURÍDICAS
VALTER LUÍS CERVO
Oficial
PORTO ALEGRE-RS

5º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3224-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

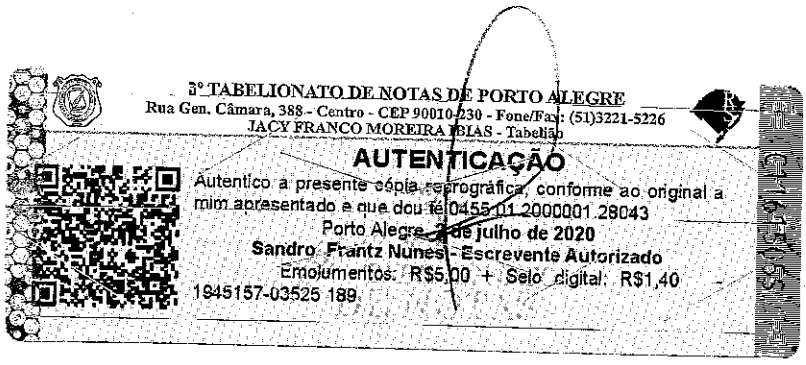
Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001.25849 a 25850
Porto Alegre, 26 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80 - 1944584-05786 189

000056

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
2º REGISTRO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS E CIVIL DE PESSOAS JURÍDICAS
DE PORTO ALEGRE
Valter Luis Cervo - Oficial de Registros
Rua Gen. Câmara, 236 - 4º andar - Porto Alegre/RS. Fone: (51)3212-6392. Email: valter2rtd@gmail.com

CERTIDÃO

VALTER LUÍS CERVO, Oficial do 2º Registro de Títulos e Documentos e Civil das Pessoas Jurídicas de Porto Alegre, Capital do Estado do Rio Grande do Sul, CERTIFICA, usando da faculdade que lhe confere a lei e por lhe ser expressamente pedido que, em busca realizada até 30 de junho de 2020, em nome de **"ENCOP ENGENHARIA LTDA."**, **CNPJ 92.853.498/0001-53,** foram localizados os seguintes registros em Pessoas Jurídicas: em 16 de janeiro de 2012, no Livro A-7, fls. 188, sob nº de ordem **1977,** referente à inscrição da sociedade em virtude da transferência da sede de Sapucaia do Sul/RS para Porto Alegre/RS; em 14 de março de 2013, no Livro A-9, fls. 100, sob nº de ordem **2485,** referente à alteração contratual da sociedade; em 27 de julho de 2015, no Livro A-11, fls. 238 frente, sob nº de ordem **3755**, referente à alteração contratual da sociedade; em 30 de maio de 2017, no Livro A-13, fls. 178 verso, sob nº de ordem **4828**, referente ao registro dos Termos de Abertura e Encerramento do Livro Diário nº 31, em forma de Sped Contábil, do período de 01 de janeiro de 2016 á 31 dezembro de 2016 e em 28 de fevereiro de 2018, no Livro A-14, fls. 147 frente, sob o nº de ordem **5361,** referente ao Enquadramento na condição de Empresa de Pequeno Porte; em 22 de maio de 2018, no Livro A-14, fls. 240 frente, sob nº de ordem **5547**, referente ao registro dos Termos de Abertura e Encerramento do Livro Diário nº 32, em forma de Sped Contábil, do período de 01 de janeiro de 2017 á 31 dezembro de 2017; em 14 de maio de 2019, no Livro A-15, fls. 297 frente, sob nº de ordem **6257,** referente ao registro dos Termos de Abertura e Encerramento do Livro Diário nº 33, em forma de Sped Contábil, do período de 01 de janeiro de 2018 á 31 de dezembro de 2018 e em 25 de maio de 2020, no Livro A-17, fls. 45 frente, sob nº de ordem **6945**, referente ao registro dos Termos de Abertura e Encerramento do Livro Diário nº 34, em forma de Sped Contábil, do período de 01 de janeiro de 2019 á 31 de dezembro de 2019. De conformidade com os documentos arquivados neste Serviço de Registro, verifica-se que a sede da sociedade encontra-se na Av. Cel. Aparício Borges, nº 965, salas 201, 202 e 203, nesta Capital, com filial instalada na Rua Cristóvão Pereira, nº 1768, em São Paulo/SP e que a sociedade tem por objeto a prestação de serviços nas áreas de engenharia, arquitetura e urbanismo, geologia, geotecnia, agronomia, topografia, cartografia, meio ambiente, economia, administração, serviço social e planejamento e gestão de recursos hídricos, desenvolvendo as seguintes atividades: consultoria, assessoria e orientação técnica;



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA ELIAS - Tabelião

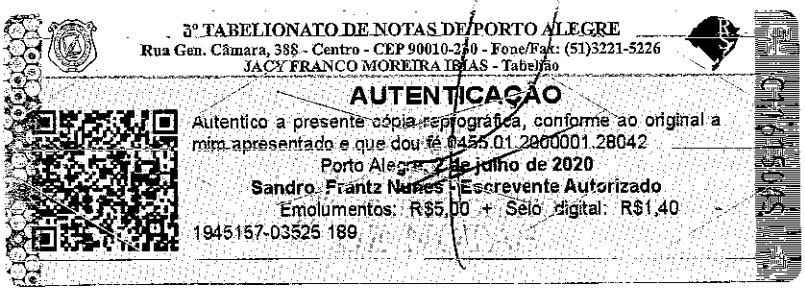
AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455-01-2000001.28043
Porto Alegre, 2 de julho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1945157-03525 189

000668

Fl. 22/02 Títulos e Docs. e Pessoas Jur. - 2.º Porto Alegre - RS

elaboração de estudos e projetos; serviços de apoio técnico, operacional, comercial e administrativo; elaboração e execução de projeto técnico social e socioambiental; administração de obras e serviços; planejamento, execução, fiscalização e supervisão e gerenciamento de obras; pesquisas, levantamentos e diagnósticos socioeconômicos; georreferenciamento de áreas urbanas e rurais; estudos de viabilidade técnica e econômica; serviços de leitura de medidores de água, esgoto e energia; controle tecnológico de materiais. O capital social é de R$ 1.040.000,00 (hum milhão e quarenta mil reais), totalmente subscrito e integralizado em moeda corrente nacional, dividido em 1.040.000 (hum milhão e quarenta mil) quotas, no valor nominal de R$ 1,00 (hum real) cada uma. Figuram como sócios da referida sociedade: **Luciano Bezerra da Silva**, inscrito no CPF/MF sob o nº 419.810.730-00 e RG nº. 2017681046; com 970.000 quotas (R$ 970.000,00); e **Adriano Peixoto Panazzolo**, inscrito no CPF/MF sob o nº 466.204.000-00 e RG nº. 2008830024; com 70.000 quotas (R$ 70.000,00). A administração da sociedade competirá exclusivamente ao sócio **Luciano Bezerra da Silva**, que fará uso individualmente da sociedade, representando-a judicial ou extrajudicialmente, investido nas funções de sócio administrador. É expressamente proibido ao sócio administrador empregar a firma em negócios alheios aos interesses da sociedade, bem como prestar fianças, avais, endossos, abonos ou saques de favor. Os registros supra foram objeto de autorização por alvará judicial nos autos do Processo nº 035/1.09.0000854-2 da 1ª Vara Cível de Sapucaia do Sul/RS. O referido é verdade e dou fé. Porto Alegre, 01 de julho de 2020.////////////



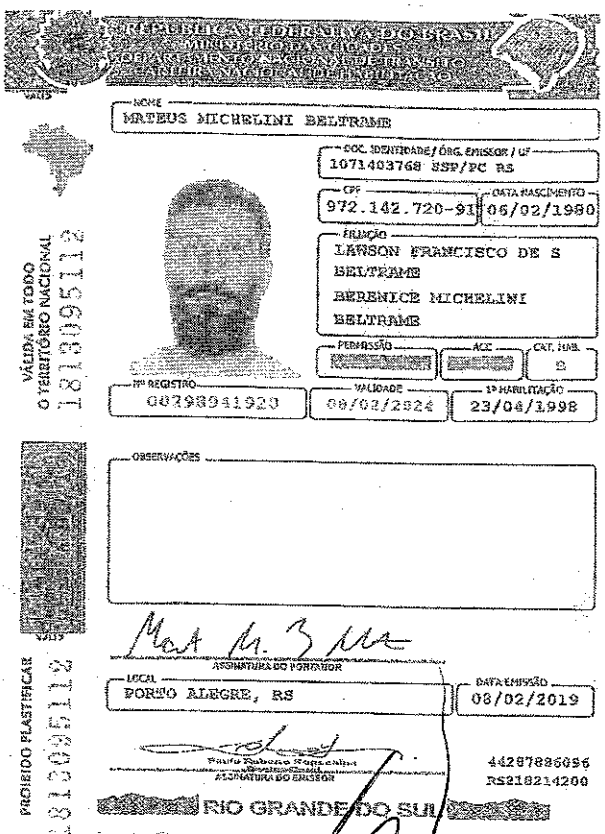
3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-240 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455.01.2000001.28042
Porto Alegre, 7 de julho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1945157-03525 189

000070

5.3. Documentos dos Sócios



NOME
MATEUS MICHELINI BELTRAME

DOC. IDENTIDADE / ÓRG. EMISSOR / UF
1071403768 SSP/PC RS

CPF
972.142.720-91

DATA NASCIMENTO
06/02/1980

FILIAÇÃO
LAWSON FRANCISCO DE S BELTRAME
BERENICE MICHELINI BELTRAME

PERMISSÃO
ACC
CAT. HAB.
D

Nº REGISTRO
00798941920

VALIDADE
08/02/2024

1ª HABILITAÇÃO
23/06/1998

OBSERVAÇÕES

LOCAL
PORTO ALEGRE, RS

DATA EMISSÃO
08/02/2019

ASSINATURA DO EMISSOR

44287886096
RS218214200

RIO GRANDE DO SUL

VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL
08130951112

PROIBIDO PLASTIFICAR
08130951112

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.19000045647-7/ 456478

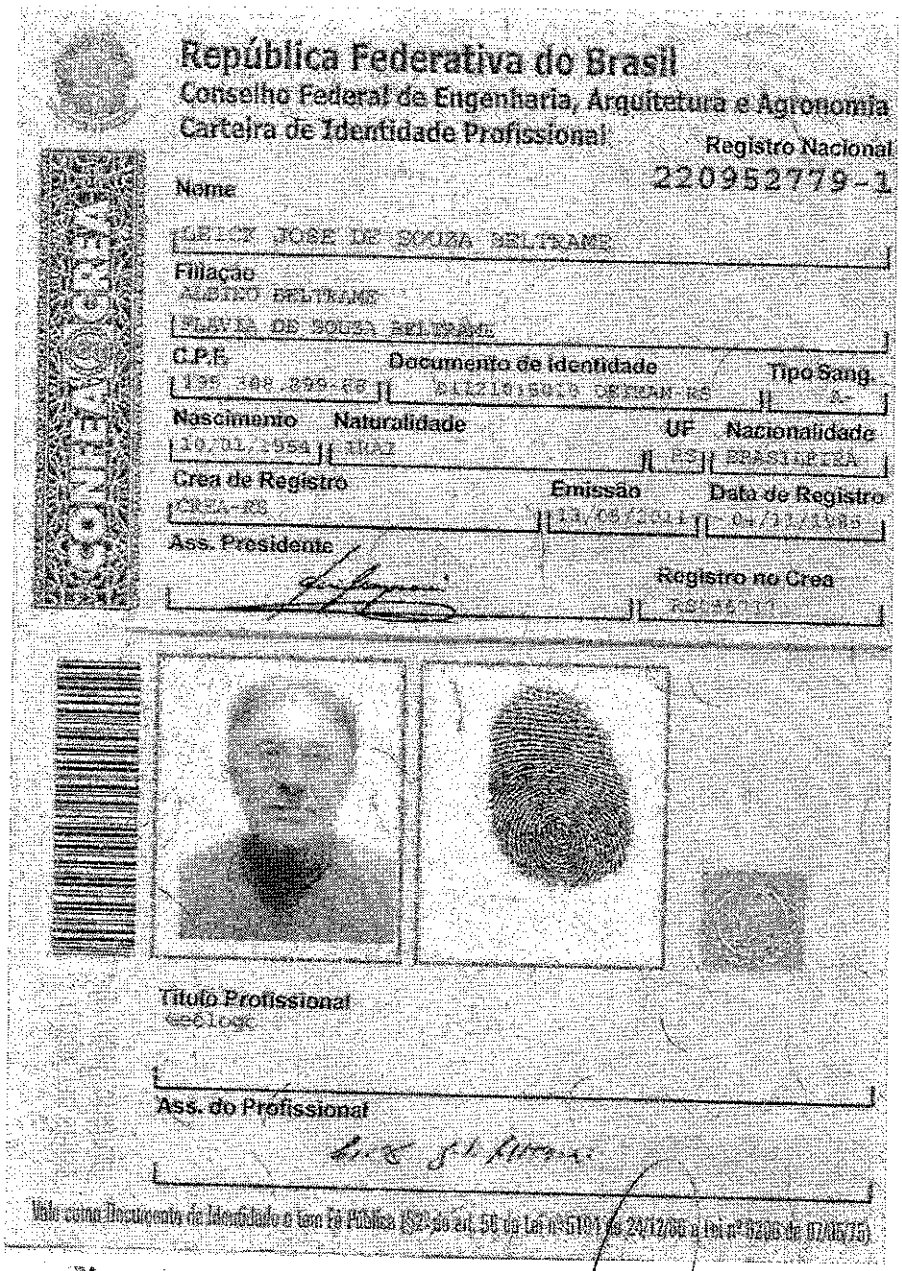
Porto Alegre, **27 de fevereiro de 2020**

Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80

1931195-04739-189

000072



República Federativa do Brasil
Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
Carteira de Identidade Profissional

Registro Nacional
220952779-1

Nome
LUIZ JOSE DE SOUZA BELTRAME

Filiação
ALCIDO BELTRAME
OLIVIA DE SOUZA BELTRAME

C.P.F. 139 348 899-68
Documento de Identidade 9112181943 DETRAN-RS
Tipo Sang. A-

Nascimento 10/01/1954
Naturalidade IRAI
UF RS
Nacionalidade BRASILEIRA

Crea de Registro CREA-RS
Emissão 13/08/2001
Data de Registro 04/11/1985

Ass. Presidente

Registro no Crea RS056111

Título Profissional
Geólogo

Ass. do Profissional

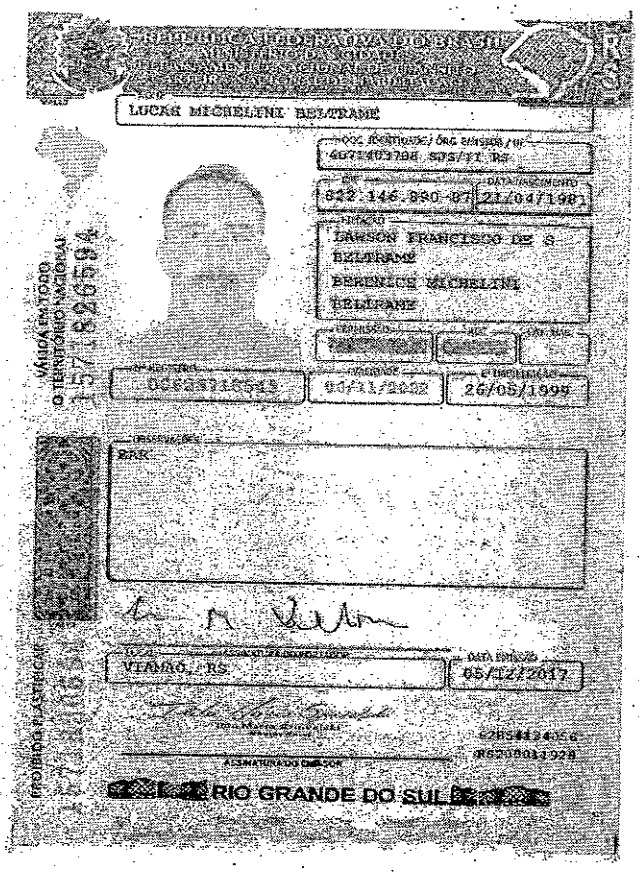
Válida como Documento de Identidade e fazé Fé Pública (§2º do art. 56 da Lei nº 5.194 de 24/12/66 e Lei nº 9.649 de 07/05/98)

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3224-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

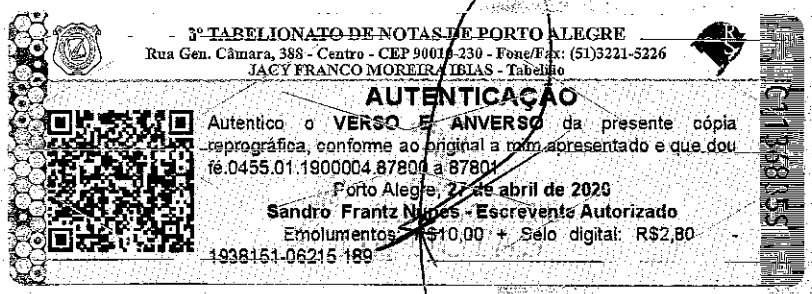
Autentico a presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé 0455-1.2000001.25452
Porto Alegre, 25 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$5,00 + Selo digital: R$1,40
1944469-06663136

000073


LUCAS MICHELINI BELTRAME
4071403794 SJS/II RS
822.146.880-87
21/04/1981
LARSON FRANCISCO DE S BELTRAME
BERENICE MICHELINI BELTRAME
00683716543
04/11/2022
26/05/1999
PAR
VIAMÃO, RS
05/12/2017
RIO GRANDE DO SUL


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACV FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.
Porto Alegre, 6 de dezembro de 2019
Jonathan Lopes Moreira - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$ 9,80 + Selo digital: RS2 80
1917659455197 - 19


LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BRITNAMS
5011545208 SSP/RS
220.293.709-91
09/11/1962
PLAVIA DE SOUZA
BRITNAMS
POLBO NIRONE, RS
25/04/2018
RIO GRANDE DO SUL



3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

AUTENTICAÇÃO

Autentico o **VERSO E ANVERSO** da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.1900004.87800 a 87801

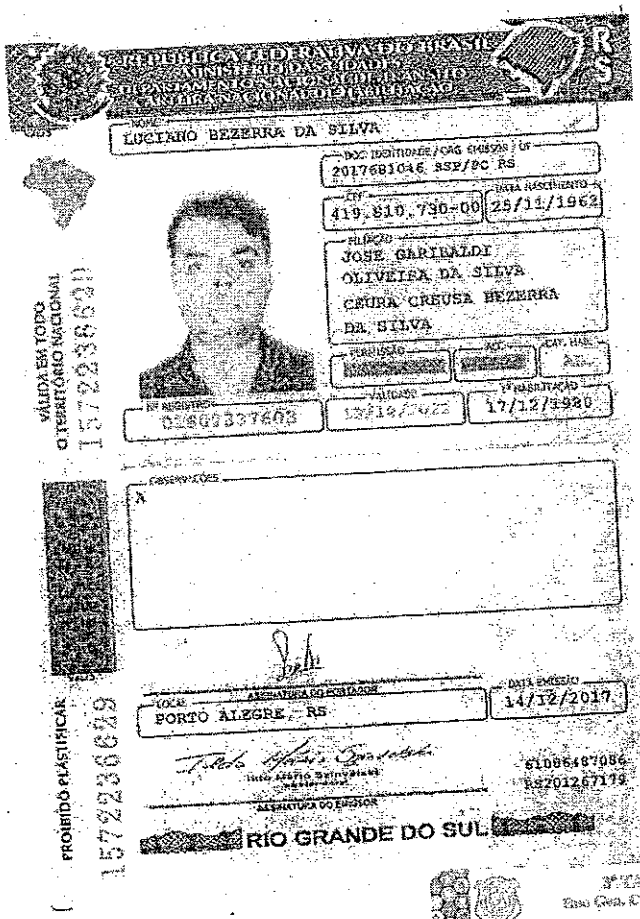
Porto Alegre, 27 de abril de 2020

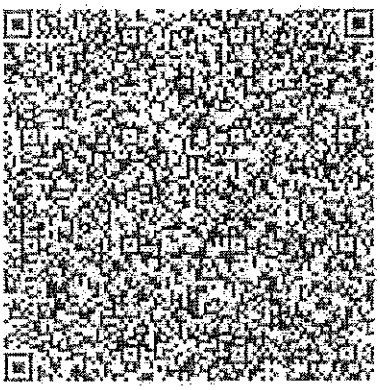
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado

Emolumentos R$10,00 + Selo digital: R$2,80 - 1938151-06215 189

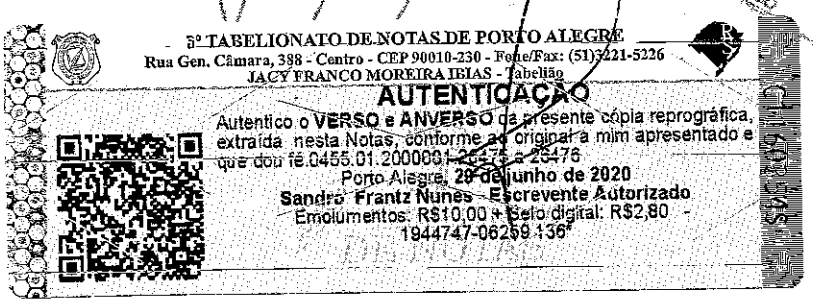
C1438RS

000076


REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
CARTEIRA NACIONAL DE HABILITAÇÃO
NOME
LUCIANO BEZERRA DA SILVA
DOC IDENTIDADE / ORG EMISSOR / UF
2017681046 SSP/PC RS
CPF
419.810.730-00
DATA NASCIMENTO
25/11/1962
FILIAÇÃO
JOSE GARIBALDI OLIVEIRA DA SILVA
CEUSA CREUSA BEZERRA DA SILVA
PERMISSÃO
ACC
CAT. HAB.
Nº REGISTRO
02503337603
VALIDADE
17/12/2020
1ª HABILITAÇÃO
17/12/1980
OBSERVAÇÕES
A
LOCAL
PORTO ALEGRE, RS
DATA EMISSÃO
14/12/2017
ASSINATURA DO EMISSOR
61096497086
RS701267179
RIO GRANDE DO SUL
VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL
PROIBIDO PLASTIFICAR
15722336611
15722336649




3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO E ANVERSO da presente cópia reprográfica, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.190000[illegible] 88064 a 88065
Porto Alegre, 28 de abril de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1938195-06154 136
3º TABELIONATO DE NOTAS
Rua Gen. Câmara, 388
Porto Alegre - RS
Jonathan Lopes Moreira
Escrevente Autorizado


3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51)3221-5226
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião
AUTENTICAÇÃO
Autentico o VERSO e ANVERSO da presente cópia reprográfica, extraída nesta Notas, conforme ao original a mim apresentado e que dou fé.0455.01.2000001-25475 e 25476
Porto Alegre, 20 de junho de 2020
Sandro Frantz Nunes - Escrevente Autorizado
Emolumentos: R$10,00 + Selo digital: R$2,80
1944747-06259 136

000077

6. Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: < http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf/view >. Acesso em abril de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Relatório de Segurança de Barragens 2018. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: < www.snisb.gov.br/portal/snisb/relatorio-anual-de-seguranca-de-barragem/2018/rsb2018_0312.pdf >. Acesso em abril de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2018) Ações da Agência Nacional de Águas em Águas Subterrâneas. Seminário dos estudos para a implementação da gestão integrada de águas superficiais e subterrâneas na bacia do rio São Francisco: Sub-bacias dos rios Verde Grande e Carinhanha. Disponível em: < http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/acoesanaII.pdf >. Acesso em abril de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução Nº 2.081, de 04 de dezembro de 2017. Dispõe sobre as condições para a operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco, que compreende os reservatórios de Três Marias, Sobradinho, Itaparica (Luiz Gonzaga), Moxotó, Paulo Afonso I, II, III, IV e Xingó. Disponível em: < http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2017/2081-2017.pdf >. Acesso em abril de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos: avaliações e diretrizes para adaptação / Agência Nacional de Águas. – Brasília: ANA, GGES, 2016, 93 p. ISBN: 978-85-8210-033-2. Disponível em: < http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2016/MudancasClimaticaseRecursosHidricos.pdf >. Acesso em abril de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos da Agência Nacional de Águas. Brasília, 2013. Disponível em: < https://www.ana.gov.br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sre/manual-de-outorga.pdf >. Acesso em abril de 2020.

ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS. GAMA ENGENHARIA E RECURSOS HÍDRICOS (2020) Relatório de Andamento das Atividades (RA-08) – Rio das Contas. Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia do Rio das Contas.

ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS (2019) Registro fotográfico de visita técnica realizada no reservatório do Rio Joanes: Acervo Pessoal. Estudo para Melhoria da Qualidade de Água da Represa Joanes I.

AMERICAN RIVERS (2016) Introducing Integrated Water Management. Disponível em: < https://www.americanrivers.org/conservation-resources/integrated-water-management/# >. Acesso em abril de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001. Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso. ABNT: Rio de Janeiro, 2004.

AUDY, J. K. (2020) Protagonismo para a inovação nas organizações. Disponível em: < https://jorgeaudy.com/2020/01/19/protagonismo-para-a-inovacao-nas-organizacoes/ >. Acesso em abril de 2020.

AUSTRALIAN AND NEW ZEALAND GUIDELINES FOR FRESH AND MARINE WATER QUALITY (2019) Water Quality Management Framework. Disponível em: < https://www.waterquality.gov.au/anz-guidelines/framework >. Acesso em junho de 2020.

BAHIA. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO. PLANO PLURIANUAL PARTICIPATIVO – PPA 2020-2023. Disponível em: < http://www.ppaparticipativo.ba.gov.br/publicacoes >. Acesso em junho de 2020.

BANCO MUNDIAL. GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Bahia Produtiva: Manual Operativo do Projeto. Salvador/BA: junho, 2017. Disponível em: < http://www.car.ba.gov.br/sites/default/files/2018-01/MOP_Bahia_Produtiva_julho2017_PAD01_0817.pdf >. Acesso em junho de 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO (2019) Plano Nacional de Energia 2030. Disponível em < http://www.mme.gov.br/documents/36208/468569/Plano+Nacional+de+Energia+2030+%28PDF%29.pdf/b22cf6a2-8d5f-5c5b-dd3a-414381890002 >. Acesso em abril de 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018. Brasília: SNS/MDR, 2019. 180 p. Disponível em: < http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico_AE2018.pdf >. Acesso em abril de 2020.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNSTOS JURÍDICOS. Decreto Nº 4.024, de 21 de novembro de 2001. Estabelece critérios e procedimentos para implantação ou financiamento de obras de infraestrutura hídrica com recursos financeiros da União e dá outras providências. Brasília, 21 de novembro de 2001.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNSTOS JURÍDICOS. Lei Nº 12.787, de 11 de janeiro de 2013. Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação; altera o art. 25 da Lei no 10.438, de 26 de abril de 2002; revoga as Leis nos 6.662, de 25 de junho de 1979, 8.657, de 21 de maio de 1993, e os Decretos-Lei nos 2.032, de 9 de junho de 1983, e 2.369, de 11 de novembro de 1987; e dá outras providências. Brasília, 11 de janeiro de 2013.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNSTOS JURÍDICOS. Lei Nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, 10 de abril de 2012.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNSTOS JURÍDICOS. Lei Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília, 20 de setembro de 2010.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNSTOS JURÍDICOS. Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, 29 de dezembro de 2009.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNSTOS JURÍDICOS. Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o

saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 05 de janeiro de 2007.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNSTOS JURÍDICOS. Lei Nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília, 15 de setembro de 2006.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNSTOS JURÍDICOS. Lei Nº 9.433, 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 08 de janeiro de 1997.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (2020) Municípios monitorados. Disponível em < http://www.cemaden.gov.br/municipios-monitorados-2/ >. Acesso em abril de 2020.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS. Situação da seca no semiárido e impactos – novembro de 2019. Publicado em 20 de dezembro de 2019. Disponível em < https://www.cemaden.gov.br/situacao-da-seca-no-semiarido-e-impactos-novembro-de-2019/ >. Acesso em abril de 2020.

CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido. Estudos Avançados, v.22, n.63. São Paulo, 2008. Disponível em < https://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a05.pdf >. Acesso em maio de 2020.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAPANEMA. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema: Manual Operativo. Disponível em < http://paranapanema.org/plano/mop/index.html >. Acesso em junho de 2020.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. Deliberação CBHSF Nº 08, de 29 de julho de 2004. Define a disponibilidade hídrica, vazão máxima de consumo alocável, as vazões remanescentes média e mínima ecológica na foz como parte integrante do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Juazeiro, Bahia, 29 de julho de 2004. Disponível em < https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2019/06/DeliberacaoCBHSF_n_08.pdf >. Acesso em maio de 2020.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SINOS. Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Disponível em: < http://www.comitesinos.com.br/bacia-hidrografica-do-rio-dos-sinos#:~:text=Ocupando%20cerca%20de%201%2C3,estimada%20em%201.350.000%20habitantes. >. Acesso em junho de 2020.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. MONITOR DE SECAS (2020) Monitor de Secas – Março/2020. Disponível em: < http://msne.funceme.br/map/mapa-monitor/analise/187 >. Acesso em abril de 2020.

GLOBAL PRECIPITATION CLIMATOLOGY CENTRE. DEUTSCHER WETTERDIENST (2011) GPCC Visualizer. Disponível em: < https://kunden.dwd.de/GPCC/Visualizer >. Acesso em abril de 2020.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP (2020) The Need for an Integrated Approach. Disponível em: < https://www.gwp.org/en/About/why/the-need-for-an-integrated-approach/ >. Acesso em abril de 2020.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. DIRETORIA DE ÁGUAS. COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS. Reunião da CIEA: Os Planos de Bacia no estado da Bahia. 08 de julho de 2013. Disponível em: < https://slideplayer.com.br/slide/9216395/ >. Acesso em maio de 2020.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO. SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (2017) Arquivos Vetoriais. Disponível em < https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2265&Itemid=494 >. Acesso em maio de 2020.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução CONERH Nº 01/2005, de 16 de março de 2005. Aprovar o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia – PERH-BA, de acordo com Resumo Executivo constante do Anexo I desta resolução. Diário Oficial do Estado, Nº 18.800, 22 de março de 2005. Disponível em < http://www2.sema.ba.gov.br/gestor/ArquivosSistemas/SistemaPublicacao/Arquivos/2638/RESOLUCAO_CONERH_N_01_2005.pdf >. Acesso em abril de 2020.

HERZOG, M. T. (2014) A facilitated process and online toolset to analyze complex systems and coordinate active watershed development and transformation. Department of Civil and Environmental Engineering, Colorado State University. Disponível em: < https://pqdtopen.proquest.com/doc/1651557499.html?FMT=AI >. Acesso em abril de 2020.

INTEGRATED SPATIAL PLANNING, LAND USE AND SOIL MANAGEMENT RESEARCH ACTION ([2017?]) The Europeans' Strategic Research Agenda for Integrated Spatial Planning, Land Use and Soil-Sediment-Water Management. Disponível em < http://www.inspiration-agenda.eu/at-a-glance.html >. Acesso em abril de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2017) Censo Agropecuário 2017. Disponível em: < https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017 >. Acesso em maio de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: Uma primeira aproximação. IBGE, Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 84p. - (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, ISSN 1517-1450; n. 11) ISBN 978-85-240-4421-2. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf >. Acesso em abril de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2010a) Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. ISBN 978-85-240-4136-5. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/apps/rural_urbano/ >. Acesso em maio de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2010b) Censo 2010 – Paraná. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/panorama >. Acesso em junho de 2020.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA. Revisão do plano estadual de recursos hídricos do Estado da Bahia. Balanço hídrico do Estado da Bahia: Síntese Analítica. Salvador, março de 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. CENTRO REGIONAL DO NORDESTE (2018) Mapa de Precipitação 2000-2017 – BA. Disponível: < http://geopro.crn.inpe.br/RH_prec_Bahia.htm >. Acesso em abril de 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (2009) Alterações climáticas no Brasil: o futuro – Efeito estufa, desmatamento e impactos. Folheto. Disponível: < http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/INPEHadley_folheto.pdf >. Acesso em junho de 2020.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Fifth Assessment Report: Climate Change 2013. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge Univ. Press., 2013. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/. Acesso em abril de 2020.

INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION. Chile's urban 2030 Water and Sanitation Agenda. The Source, 14 de fev. 2020. Disponível em: < https://www.thesourcemagazine.org/chiles-urban-2030-water-and-sanitation-agenda/ >. Acesso em abril de 2020.

LA RED INTERAMERICANA DE ACADEMIAS DE CIENCIAS. Calidad del Agua en las Américas: Riesgos y Oportunidades. IANAS: México, 2019. Disponível em < https://www.ianas.org/images/books/wb09.pdf >. Acesso em junho de 2020.

LIMA, J. W. M. Efeitos das mudanças climáticas na geração de energia elétrica/José Wanderley Marangon Lima — São Paulo: AES Tietê, 2014, 360 p. ISBN 978-85-68717-00-4. Disponível: < https://www.researchgate.net/profile/Jose_Marengo/publication/327350099_Efeitos_das_Mudancas_Climaticas_na_Geracao_de_Energia_Eletrica/links/5b91284592851c6b7ecb2b2d/Efeitos-das-Mudancas-Climaticas-na-Geracao-de-Energia-Eletrica.pdf >. Acesso em abril de 2020.

MORAES, J. O. R. Perspectivas da Irrigação no Estado da Bahia. Revista Bahia Agrícola, v. 4, n. 3, dez. 2001, ISSN 1414-2368. Disponível em < http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/comunicacoes_V4N3_2.pdf >. Acesso em abril de 2020.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (2017) Documentos temáticos sobre os ODS. Disponível em: < https://nacoesunidas.org/pos2015/documentos-tematicos/ >. Acesso em abril de 2020.

NEW SOUTH WALES (2019) Strategic Planning Toolkit. Disponível em: < https://www.planning.nsw.gov.au/Plans-for-your-area/Local-Planning-and-Zoning/Strategic-Planning-Toolkit >. Acesso em abril de 2020.

OLIVEIRA, I. B.; NEGRÃO, F. I.; SILVA, A. G. L. S (2006) Mapeamento dos Aquíferos do estado da Bahia utilizando o Índice de Qualidade Natural das Águas Subterrâneas – IQNAS. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/277049013_APLICACAO_DO_INDICE_DE_QUALIDADE_NATURAL_DA_AGUA_SUBTERRANEA_IQNAS_PARA_OS_DOMINIOS_HIDROGEOLOGICOS_DO_ESTADO_DA_BAHIA >. Acesso em maio de 2020.

RAZAVI, S. [2018?] Coupling Water Management and Land Surface Models. Disponível em: < http://samanrazavi.com/coupling-water-management-and-land-surface-models/ >. Acesso em abril de 2020.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO. Relatório de Atividades 2020/Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento do Estado da Bahia – Salvador: SIHS, 2020.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO (2020) Portal da Água: Plataforma de Apoio à Gestão Integrada da Infraestrutura Hídrica e Saneamento da Bahia. Disponível em < https://portaldaagua.sihs.ba.gov.br/portal/apps/sites/#/portalagua >. Acesso em junho de 2020.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO (2016) Organograma. Disponível em: < http://www.sihs.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=16 >. Acesso em abril de 2020.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA [2017?] G010 - Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. Disponível em: < https://www.sema.rs.gov.br/g010-bacia-hidrografica-do-rio-gravatai >. Acesso em junho de 2020.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Regionalização de Vazões nas Bacias Hidrográficas Brasileiras: estudo da vazão de 95% de permanência da sub-bacia 50 – Bacias dos rios Itapicuru, Vaza Barris, Real, Inhambupe, Pojuca, Sergipe, Japaratuba, Subaúma e Jacuípe. Recife: CPRM, 2013. Disponível em < http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/regionalizacao_vazoes_%20bacias_hidrograficas/relatorio_sub_bacia50.pdf >. Acesso em abril de 2020.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (2007) Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil – Escala 1:2.500.000. Disponível em < http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Mapa-de-Dominios%7CSubdominios-Hidrogeologicos-do-Brasil-1%3A2.500.000-632.html >. Acesso em abril de 2020.

SILVA, N. D. M. (2017) Calibração do modelo hidrológico SWAT para estimativa da vazão em sub-bacia hidrográfica do Rio Jequitinhonha. Belo Horizonte - Edição Especial - II Simpósio Modelagem de Sistemas Ambientais e Gestão da Paisagem: Desafios e aplicações artigos científicos. Disponível em: < https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/download/13455/10686/ >. Acesso em abril de 2020.

TUCCI, C. E.; CHAGAS, M. F. (2017) Segurança hídrica: conceitos e estratégia para Minas Gerais. Revista de Gestão de Água da América Latina – REGA, v 14, jan/dez de 2017. ISSN 2359-1919. Disponível em < https://www.researchgate.net/publication/323391775_Seguranca_hidrica_conceitos_e_estrategia_para_Minas_Gerais >. Acesso em abril de 2020.

UNITED NATIONS (2015) Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. Disponível em < https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf >. Acesso em abril de 2020.

UNITED NATIONS (2013) Water Security & the Global Water Agenda: A UN-Water Analytical Brief. Disponível em: < https://www.unwater.org/publications/water-security-global-water-agenda/ >. Acesso em abril de 2020.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (2015) Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. Disponível em: < https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf >. Acesso em abril de 2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (1999) Geodinâmica externa: Processos de Dinâmica Superficial – Inundação. Disponível em < https://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/interacao/inter11.html >. Acesso em junho de 2020.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2019) The Global Climate in 2015-2019. Disponível em < https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9936 >. Acesso em abril de 2020.

000683

000683

7. Termo de Encerramento

Modalidade de Licitação	Número
Concorrência Pública	01/2019

Apresenta-se, ao final, o presente Termo de Encerramento, que conclui a Proposta Técnica, com um total de 684 (seiscentos e oitenta e quatro) páginas, incluindo esta.

Desta forma, se dá o seu encerramento.

Atenciosamente,

Salvador, 06 de julho de 2020.

Mateus Michelini Beltrame

CPF 972.142.720-91
Diretor Executivo / Representante Legal

Água e Solo Estudos e Projetos Ltda.
CNPJ 02.563.448/0001-49
Rua Baronesa do Gravataí, 137, sala 406
CEP 90.160-070 – Cidade Baixa, Porto Alegre/RS
Telefone/fax: (51) 3237 6335
E-mail: contato@aguaesolo.com