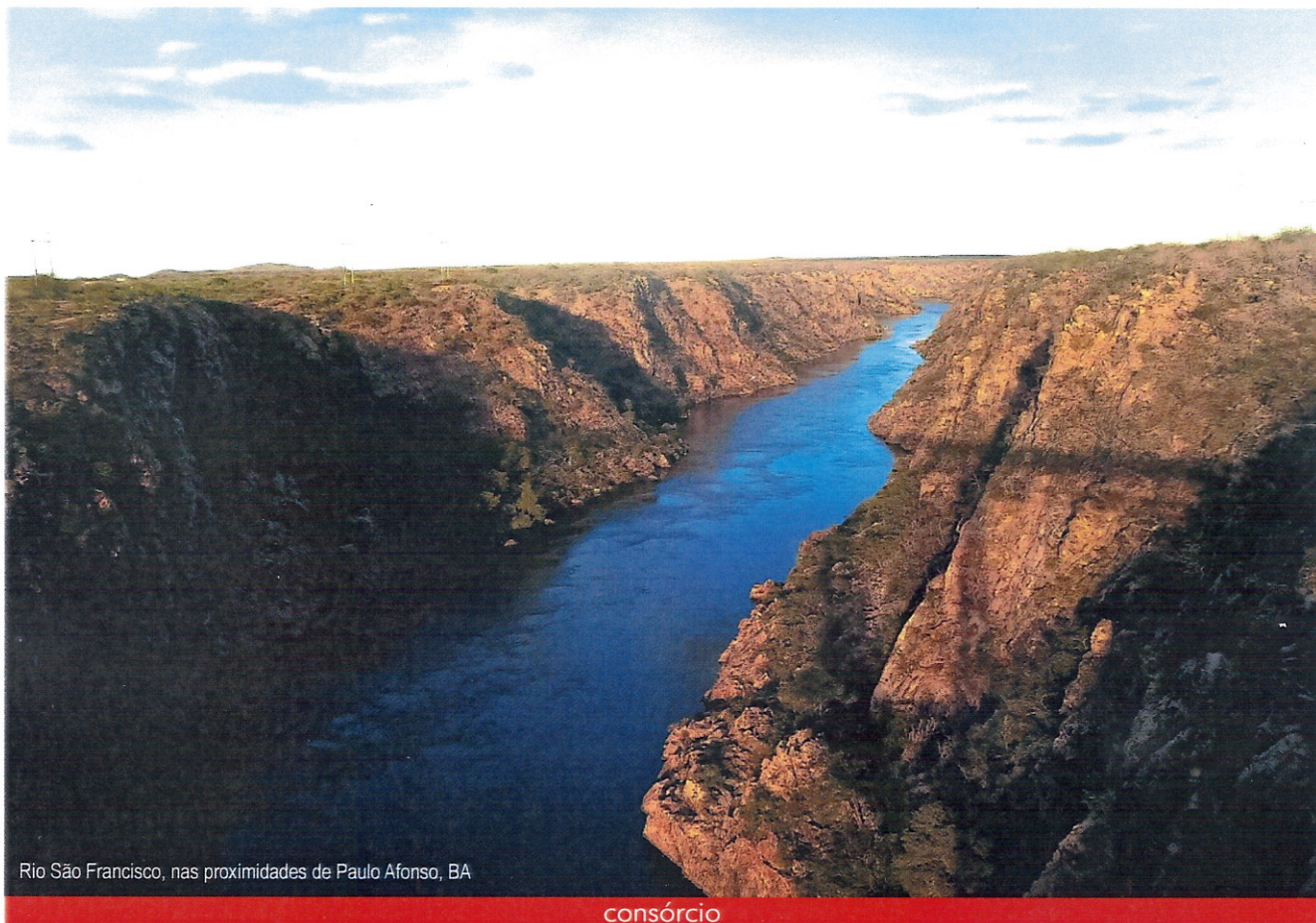




Rio São Francisco, nas proximidades de Paulo Afonso, BA

consórcio



PROPOSTA TÉCNICA | VOLUME II ANEXO I: DOCUMENTOS DO CONSÓRCIO

PLANO ESTADUAL DE SEGURANÇA HÍDRICA COM DIAGNÓSTICO, ATUALIZAÇÃO DO
BALANÇO HÍDRICO E DETALHAMENTO DE INTERVENÇÕES ESTRATÉGICAS

PP-01-11708-SIB-R0

■ Julho 2020

ORIGINAL

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO



ÍNDICE

PROPOSTA TÉCNICA - VOLUME I – TEXTO

1.	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA.....	1
2.	CONHECIMENTO DO PROBLEMA.....	3
2.1	SEGURANÇA HÍDRICA.....	3
2.2	OBJETIVOS DO PESH-BA.....	6
2.3	PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DA BAHIA.....	9
2.3.1	O Estado da Bahia no Plano Nacional de Segurança Hídrica – PNSH.....	11
2.3.2	Infraestrutura para Abastecimento Urbano.....	26
2.3.3	Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.....	34
2.3.4	Aproveitamento de Recursos Hídricos Subterrâneos.....	37
2.3.5	Ordenamento Jurídico-Institucional.....	45
3.	PLANO DE TRABALHO E METODOLOGIA.....	48
3.1	METODOLOGIA GERAL.....	48
3.1.1	Abordagem Técnica Global do Trabalho e Desafios Metodológicos.....	48
3.1.2	Estratégia para Execução dos Trabalhos.....	49
3.2	METODOLOGIA ESPECÍFICA.....	52
3.2.1	Visão Geral das Etapas Metodológicas do PESH-BA.....	52
3.2.2	Etapas Iniciais dos Estudos.....	54
3.2.3	Inventário de Estudos, Planos, Projetos e Obras – EPPOs.....	55
3.2.4	Estudo Integrado dos Problemas de Oferta de Água e de Controle de Cheias.....	60
3.2.5	Detalhamento das Propostas de Intervenções Selecionadas para Integrar o PESH.....	65
3.2.6	Estruturação e Carga do Banco de Dados.....	70
3.3	PLANO DE TRABALHO.....	71
3.3.1	Estruturação dos Trabalhos.....	71
3.3.2	Fluxograma de Atividades.....	73
3.3.3	Descrição das Atividades.....	73
3.3.4	Produtos Previstos e Forma de Apresentação.....	80
3.3.5	Recursos Físicos e Materiais.....	80
4.	EXPERIÊNCIA ANTERIOR DA LICITANTE.....	88
4.1	PERFIL DA ENGE CORPS ENGENHARIA S.A.....	88
4.2	PERFIL DA TPF ENGENHARIA S.A.....	90
4.3	EXPERIÊNCIA DO CONSÓRCIO PROPONENTE PARA FINS DE ANÁLISE E PONTUAÇÃO.....	92
5.	EQUIPE TÉCNICA.....	94
5.1	RELAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA.....	94
5.1.1	Coordenação e Equipe Chave Executiva.....	95
5.1.2	Equipe de Apoio.....	99
5.1.3	Equipe Complementar.....	102
5.1.4	Consultoria Especializada.....	103
5.2	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	104
5.3	ALOCÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA ÀS ATIVIDADES.....	109
5.4	EXPERIÊNCIA DA EQUIPE - COORDENAÇÃO E EQUIPE CHAVE EXECUTIVA.....	111

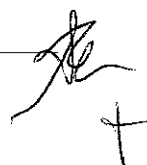
PROPOSTA TÉCNICA - VOLUME II – ANEXO I: DOCUMENTOS DO CONSÓRCIO

PROPOSTA TÉCNICA - VOLUME III – ANEXO II: DOCUMENTOS DA EQUIPE TÉCNICA

EXPERIÊNCIA DO CONSÓRCIO PROPONENTE PARA FINS DE ANÁLISE E PONTUAÇÃO

Item	Experiência específica	Atestados	Página do Anexo I
1	Plano diretor de recursos hídricos e/ou Plano de gestão de recursos hídricos e/ou Planos Diretores de abastecimento d'água, para uma população acima de 1.000.000 de habitantes.	Plano de Recursos Hídricos 2004/07 e Regulamentação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – população maior que 34 milhões de habitantes	114
		Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande – 9 milhões habitantes	121
		Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai – 24, milhões de habitantes	138
		Plano das Bacias Hidrográficas Pirapó e Paranapanema III e IV - população urbana do cenário tendencial (ano 2030) de 1.325.525 de pessoas	162
		Plano Hidroambiental da bacia do Capibaribe (PHA Capibaribe)	175
		Plano Hidroambiental da bacia do Ipojuca (PHA Ipojuca)	191
2	Estudos hidrológicos, projetos de drenagem e controle de cheias e/ou estudos hidrogeológicos e/ou hidroenergéticos.	Previsão de Eventos Críticos na Bacia do Rio Paraíba do Sul	208
		PDMAT - Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê	230
		Estudos Hidrogeológicos e de Vulnerabilidade do Sistema Aquífero Urucuia	254
		Estudos Hidrogeológicos da RM Maceió	261
		Avaliação dos Recursos Hídricos da Chapada do Apodi	268
3	Estudos e projetos de obras hidráulicas de canais e/ou adutoras, estações elevatórias e captação de água.	Elaboração do Projeto Executivo referente ao Lote A, da Primeira Etapa de Implantação do Projeto de Integração do Rio São Francisco, com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF	277
		Projeto Canal Sertão PE	312
		Projeto Adutora do Agreste	320
4	Estudos e/ou projetos de barragens de usos múltiplos.	Estudos de Atualização do Projeto Executivo e Adequação dos Estudos Ambientais para o Aproveitamento Múltiplo da Barragem Jequitaí I	338
		Projeto Barragem do Rosário	348

COMPROVAÇÃO DO ITEM 1





**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175-11º andar – Tel. 3293.8200/8201-CEP 01014-000-São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 009 /2007

NOME DA EMPRESA CONSÓRCIO JMR / ENGECORPS		CGC 00.971.187/0001-70 (JMR empresa líder)
SEDE Rua Dante Carraro, nº 104	MUNICÍPIO São Paulo	UF SP

Atestamos para os devidos fins que o Consórcio supra executou para o **DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**, entidade autárquica criada pela Lei nº 1350, de 12 de dezembro de 1951, reorganizada pelo Decreto nº 52.636, de 03 de fevereiro de 1971, CGC nº 46.853.800/0001-56, com sede à Rua Boa Vista, nº 170 - 11º andar, São Paulo, Capital, os serviços/obras abaixo discriminados(as), dentro das condições estabelecidas no contrato.

Atestamos, outrossim, que o Consórcio executou os serviços dentro das condições estabelecidas no contrato

RESERVADO PARA RECONHECIMENTO DE FIRMA

São Paulo, 15 de fevereiro de 2007

RICARDO DARUÍZ BORSARI
Superintendente
RG. 5.447.247
CREA – 6.540/D

AUTOS DAEE Nº 49.058 – 8º volume	PROV.	TERMO DE CONTRATO 2004/15/00007.3	DATA 09/03/2004	PRAZO DE EXECUÇÃO 8 meses	INÍCIO SERVIÇO/OBRA 09/03/2004
OBJETO DO SERVIÇO/OBRA Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/07 e Regulamentação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.					
CARACTERÍSTICAS FINAIS DO SERVIÇO/OBRA					
Valor do Contrato - R\$ 972.765,00 (Novecentos e setenta e dois mil, setecentos e sessenta e cinco reais)					
Abrangência: - Área: 248.809 km²; - No municípios: 645 - População Urbana Total: 34.592.851 habitantes (IBGE, 2000).					
Características Finais do Serviço: Os serviços em pauta, foram executados sob a responsabilidade técnica dos engenheiros José Mauro Moreira da Rocha, inscrito no CREA sob o nº 0500177030 e Danny Daverson de Oliveira, inscrito no CREA sob o nº 0600495622, compreendendo os seguintes itens:					

3º TABELA DE NOTAS
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelado
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia por meio de uma cópia original a mim por



Alessandra Rosi
Giseli Rabelo
DANIEL DA SILVA

Antônio Carlos Coronato
Engenheiro VI – Pront. 4687

O ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA
EXPEDIDO PELO D.A.E.E. SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA
AUTARQUIA



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175-11º andar – Tel. 3293.8200/8201-CEP 01014-000-São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

1 Síntese do Diagnóstico

Leitura crítica dos estudos existentes, tais como: Plano Nacional de Recursos Hídricos, Planos Estaduais de Recursos Hídricos anteriores, Planos de Bacia e Planos Setoriais, PDCs (Programa de Duração Continuada) e o PPA (Plano Plurianual), tendo como premissas o diagnóstico da situação atual.

Para as bacias que ainda não contavam com Planos de Bacia elaborados, os principais problemas e recomendações propostas foram obtidos a partir dos respectivos Relatórios de Situação (Relatórios Zero) e/ou junto aos Comitês de Bacia.

1.1 Diagnóstico Síntese Estadual

Observação das inter-relações das UGRHs (Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos), Estados vizinhos e União, tendo a mesma estruturação do diagnóstico da UGRHI.

1.2 Diagnóstico Síntese por UGRHI

- Análise da situação atual e identificação dos principais conflitos de uso dos recursos hídricos, abordando tanto os aspectos de quantidade quanto os de qualidade das águas.
- Identificação do nível de atendimento das metas estabelecidas no PERH 2000/03.
- Levantamento das demandas atuais de água, assim como das disponibilidades hídricas, tomando-se por base o conteúdo existente nos planos citados anteriormente.
- Análise prospectiva de usos e demandas de água com base em projeções socioeconômicas para o horizonte do PERH 2004/07, fazendo as compatibilizações com projeções de médio e/ou longo prazo, quando necessário.

2 Definição de Metas e Projeção de Demandas

Estabelecimento de metas efetuado com base nos PERHs anteriores, nos Planos de Bacia e demais Planos Setoriais com interfaces na área de recursos hídricos, fazendo uma leitura crítica dos seus conteúdos e devidas adequações. Além disso, essas metas tiveram por objetivo o equilíbrio do balanço disponibilidade-demanda, bem como a melhoria da qualidade da água no Estado.

As metas para o PERH 2004/07 procuraram refletir as melhorias e os benefícios a serem alcançados na materialização do Plano para o Estado de São Paulo, enquadrando-se em um contexto possível de se realizar no período, tanto com os recursos garantidos como com a possibilidade de captação de novos financiamentos.

Estabelecimento das demandas dos recursos hídricos, pelos principais setores usuários, obtida a partir de uma reavaliação dos dados existentes nos planos de Bacia, mediante o cumprimento das seguintes etapas:

- Reunião de dados dos órgãos governamentais e prefeituras municipais;
- Aquisição de dados primários sempre que identificadas lacunas, cujo preenchimento foi julgado indispensável;
- Tabulação dos resultados e memórias de cálculo, integrando e consolidando os resultados.
- Estabelecimento das demandas a serem adotadas no PERH 2004-2007.

Todas as demandas foram estabelecidas, no mínimo, para os anos de 2004 e 2007. No caso de abastecimento de água e tratamento de esgotos o horizonte de demandas foi estendido até 2020. O estudo abrangeu todo o Estado de São Paulo, sendo que a agregação foi feita por UGRHI; e no caso do setor saneamento ambiental, foi tomada como unidade de análise o município.

3 Programa de Investimentos

Elaboração do Programa de Investimentos incorporando os investimentos propostos para o Plano Nacional de Recursos Hídricos, Plano Estadual de Recursos Hídricos anteriores, Planos de Bacia e Planos Setoriais, PDCs e o PPA, de modo a atender os objetivos do PERH 2004/07.

Proposição e detalhamento das ações de curto prazo para o PERH 2004/07. Estas ações foram compatibilizadas com as metas propostas.

Levantamento e quantificação das possíveis fontes de recursos: FEHIDRO, Programas Setoriais, Tesouro Federal, Estadual e Municipal, mecanismos de financiamento (BIRD, BID, BNDES, etc.) e formulação dos cenários para atendimento das metas.

Os cenários consideraram a satisfação das necessidades e as respectivas prioridades.

Os cenários foram caracterizados mediante a quantificação dos impactos positivos e negativos, sob as óticas: sócio-econômica, ambiental, de saúde pública, de qualidade de vida, estratégica, etc.

Foram estabelecidos três cenários:

- *Cenário Desejável:* formulado sem restrições financeiras, contemplando todas as ações propostas e possíveis de serem realizadas no horizonte do plano, ou seja, de 4 anos; Tratam-

Antonio Carlos Coronato
Engenheiro VI – Pront. 4687



**ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA
EXPEDIDO PELO D.A.E.E. SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA
AUTARQUIA**



SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 170/175-11º andar - Tel. 3293.8200/8201-CEP 01014-000-São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

se de demandas identificadas nos Planos de Bacias elaborados pelos CBHs, complementadas com estimativas efetuadas pelo Consórcio JMR-Engecorps;

- *Cenário Recomendado*: formulado a partir de uma visão mais realista, considerando a priorização das Metas Gerais efetuada pelo CORHI e a possibilidade de captação de recursos financeiros adicionais; e
- *Cenário Provável*: formulado a partir do Cenário Recomendado ajustando-se o montante dos investimentos aos recursos possíveis de serem alocados para múltiplos programas inseridos no PERH 2004/2007. É equivalente ao Cenário "Piso" definido no Termo de Referência como sendo formulado com base nos recursos já alocados para o PERH 2004/2007, cuja finalidade é garantir a manutenção atual dos recursos hídricos no Estado.

4 Participação e Envolvimento Político Regional

Promoção e condução de dez reuniões com a participação dos Comitês de Bacias Hidrográficas e representantes de diversas entidades, buscando a participação da sociedade e do poder político local.

A participação regional se deu: Através dos comentários apresentados sobre o conteúdo do Relatório R1 – Síntese dos Planos de Bacia;

Através do enquadramento de cada uma das intervenções propostas nos vários Planos de Bacia no sistema de metas específicas apresentado no Relatório R2 – Definição das Metas do PERH 2004/07;

Através da hierarquização das metas propostas para o PERH 2004/07.

5 Conteúdo mínimo para o Plano Estadual, Planos de Bacia e Relatórios de Situação futuros e Indicadores de Acompanhamento

Desenvolvimento de metodologia e proposição do conteúdo mínimo para os Planos de Bacia e Relatórios de Situação futuros, assim como para os Planos Estaduais, obedeceu aos dispositivos nas Leis 7.663/91 e 9.034/94. Essa proposta abordou os seguintes aspectos:

- Definição de objetivos
- Definição de critérios
- Caracterização física
- Caracterização Socioeconômica
- Caracterização dos Recursos Hídricos: disponibilidades; usos e demandas; qualidade das águas; enchentes e inundações; erosão do solo; resíduos sólidos urbanos, industriais, hospitalares e agrícolas; áreas contaminadas; áreas de preservação; áreas de conflito; interferências com outras bacias
- Análise de Planos macroeconômicos, regionais e setoriais
- Análise de questões de uso e ocupação do solo e planejamento físico-territorial no âmbito municipal
- Análise das questões ambientais, legais e institucionais
- Avaliação prospectiva: demandas e demais usos; qualidade das águas; enchentes e inundações; erosão do solo; resíduos sólidos; áreas contaminadas; preservação ambiental; áreas com restrições de uso, etc.
- Estabelecimento de metas e prioridades
- Proposição e caracterização das ações
- Identificação das fontes de recursos
- Identificação dos agentes responsáveis pela implantação das ações
- Prazos e cronogramas
- Ordem de prioridade das ações
- Programa de investimentos

Desenvolvimento de proposta para um conjunto de indicadores que apoiem o acompanhamento, o controle e a avaliação do PERH e de PRHs de bacias/UGRHs, distribuídos por 3 grupos principais:

- um primeiro grupo correspondendo a indicadores exógenos, traduzindo o pano de fundo macroeconômico em que o PERH se desenvolve;
- um segundo grupo de indicadores traduzindo o estado da gestão dos recursos hídricos - a qualidade, a eficiência e as transformações obtidas na bacia com o processo de gestão - permitindo identificar avanços, retrocessos, pontos fortes e fracos. Não obstante, alguns indicadores poderiam, também, monitorar a implementação de alguma meta particular; e
- um terceiro grupo de indicadores relacionados diretamente com a implementação das Metas do plano consideradas prioritárias, mais voltados para as questões operacionais e o progresso

Antonio Carlos Coronato
Engenheiro VI - Pront. 4687

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 09/2007

3

O ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA
EXPEDIDO PELO D.A.E.E. SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA
AUTARQUIA.





**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175-11º andar – Tel. 3293.8200/8201-CEP 01014-000-São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

físico dos programas.

6 Minuta do Projeto de Lei do PERH

Apresentação de uma proposta para a minuta do Projeto de Lei (PL) do PERH contendo os objetivos, diretrizes, metas, programas e ações para o quadriênio 2004/07 da Política Estadual de Recursos Hídricos, tendo por base a minuta do Projeto de Lei do PERH 2000/03, e propondo as alterações e sugestões que se fizeram necessárias para compatibilizar o PL do PERH 2004/07 com as normas e a legislação estadual e federal em vigor.

7 Propostas de Regulamentação da Cobrança

a) Aspectos técnicos, legais e institucionais

Análise dos diversos aspectos relacionados à implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, de forma a possibilitar a sua efetiva aplicação no Estado de São Paulo. Elaboração de uma proposta para regulamentação da cobrança contemplando seus aspectos técnico, jurídico e operacional, através da formulação: de todos os procedimentos, métodos, critérios, índices, parâmetros, coeficientes, decretos, portarias, normas, etc., necessários para a aplicação adequada e correta desse instrumento de gestão.

Foi considerado, como ponto de partida, o texto contido no Projeto de Lei 676/00, observando-se os seguintes aspectos:

i) Condições de financiamento e normas para obtenção dos recursos

- Análise e proposição de quem pode e como captar os recursos provenientes da cobrança.
- Comparação com o estabelecido atualmente pelo Fehidro, Lei da Agência de Bacias e legislação pertinente.
- Análise das diferenças entre entidades privadas, públicas, com e sem fins lucrativos, etc.
- Estabelecimento de formas de como se darão os empréstimos, as taxas de juros, prazos, carências, modos de aplicação, condições, vinculações com os PDCs, compatibilidade com Fehidro e demais leis.

ii) Análise e recomendações para compatibilização da legislação sobre outorga e cobrança, ao nível estadual e federal

- Proposição de usos insignificantes.
- Proposição de texto para adequar a legislação paulista.

iii) Análise e proposta de alternativas para limites e condicionantes

- Definição de limites e condicionantes para os valores e preços envolvidos na cobrança, para os diversos tipos de uso e de usuários.

iv) Proposta de procedimentos de recursos administrativos

- Análise e estabelecimento de rotinas e procedimentos para orientar o encaminhamento de recursos administrativos, relativos às pendências e aos questionamentos sobre valores cobrados e quantidades calculadas.

v) Fluxo da cobrança

- Análise e proposição de alternativas para o fluxo dos recursos arrecadados.
- Análise e estabelecimento de formas de aplicação desses recursos.

vi) Critérios gerais para cobrança

- Proposição, definição e detalhamento dos critérios a serem aplicados para a materialização da cobrança, semelhantes ao disposto no Artigo 9º do PL 676/00.

vii) Mecanismo de compensação

- Proposição de alternativas de mecanismos de compensação na forma de incentivos, reduções ou compensações, para os usuários cujas ações, processos, etc. afetam positivamente a quantidade e qualidade das águas.
- Proposição de formas e alternativas por tipo de atividade/usuário e recurso hídrico utilizado.

viii) Fator de consumo e de tratamento

- Proposição de alternativas dos fatores de consumo e tratamento, para o estabelecimento de estimativas de quantidades, índices de consumo, cargas poluidoras, etc.

ix) Parâmetros e cargas

- Alternativas de parâmetros e cargas.

x) Cassação da outorga

- Proposição de alternativas para legitimar a cassação da outorga de direito de uso dos recursos hídricos, considerando a legislação vigente e elaboração de proposta de compatibilização.

Antonio Carlos Caronato
Engenheiro VI – Pront. 4687

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº09 /2007

4

O ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA
EXPEDIDO PELO D.A.E.E. SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA
AUTARQUIA.



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175-11º andar – Tel. 3293.8200/8201-CEP 01014-000-São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

b) Cadastro de Usuários

- Proposição de metodologia para execução de cadastro de usuários, voltado para a aplicação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, resultando num modelo composto por fichas cadastrais a serem disponibilizadas por diversos meios, tais como Internet, correio, entidades relacionadas com a área: comitês de bacia, prefeituras, etc. Desenvolvimento de um banco de dados digital para armazenamento, atualização, processamento e consistência das informações coletadas.
- Definição de áreas/regiões prioritárias para implementação deste instrumento.

8 Modelos de Simulação do Potencial de Arrecadação

Elaboração de um modelo de simulação para avaliar os critérios e os parâmetros a serem aplicados na cobrança pelo uso dos recursos hídricos, fornecendo valores numéricos que possibilitem estimar o potencial de arrecadação e os respectivos impactos a serem acarretados para os diversos segmentos usuários da água. Foram analisadas, apontando-se os erros e acertos resultantes, as experiências sobre cobrança:

- no CEIVAP;
- nas bacias com rios de domínio da União;
- nos demais Estados;
- no estudo CNEC/FIPE;
- na simulação do CORHI, etc.

O modelo de simulação forneceu os valores que deverão ser arrecadados pela utilização dos recursos hídricos para cada tipo uso/usuário, considerando as condições previstas no PL 668/00.

O modelo contemplou os seguintes aspectos:

- Domínio das águas.
- Identificação dos usuários/ usos dos recursos hídricos por UGRHI.
- Levantamento dos parâmetros para cada uso/usuário.
- Utilização de limites e condicionantes por tipo de atividade e usuário.
- Utilização de dados de faturamento por segmento e usuário para se avaliar o impacto da cobrança.
- modelo pode ser aplicado por UGRHI e para o Estado.

As simulações foram executadas com dados cadastrais disponíveis e os estudos necessários foram necessários.

9 Estudo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água por Tipo de Usuário

Elaboração de estudos de avaliação dos impactos decorrentes da introdução da cobrança pela utilização dos recursos hídricos, de forma a dar subsídios para a proposta a ser formulada para implantação da cobrança. Esses estudos foram divididos em cinco partes:

a) Análise da Experiência Internacional e Brasileira de Cobrança pelo uso da água

Esta análise foi dividida em duas partes. A primeira descreve e analisa a experiência internacional da cobrança pelo uso da água. São avaliados a formulação, o processo de implementação e os resultados obtidos tanto em termos financeiros (geração de receita) quanto ambientais. A segunda parte trata dos modelos de cobrança propostos nos estados brasileiros, bem como da experiência iniciada no âmbito federal.

b) Revisão da Literatura: Estimativas de Elasticidades – Preço das Funções de demanda Agrícola, Doméstica e Industrial

Apresenta a literatura empírica sobre a estimação da demanda de água dos usuários agrícolas, domésticos e industriais, de modo a situar e justificar as opções metodológicas adotadas na modelagem econométrica a ser aplicada aos setores usuários. A análise busca descrever os principais aspectos metodológicos envolvidos na especificação dos modelos econométricos e apresentar os principais resultados das estimativas de funções de demanda de água para os três setores usuários analisados.

c) Análise da Demanda de Água dos Usuários Domésticos

Tem por objetivo apresentar e comentar os resultados preliminares da estimação da função de demanda de água para uso doméstico dos municípios paulistas. Esta análise se inicia com uma discussão sobre a questão da escolha da especificação da função demanda, identificando as hipóteses subjacentes a

Antonio Carlos Caronato
Engenheiro VI – Pront. 4687

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 09/2007

**O ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA
EXPEDIDO PELO D.A.E.E. SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA
AUTARQUIA.**



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175-11º andar – Tel. 3293.8200/8201-CEP 01014-000-São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

esta escolha, e apresenta o modelo econométrico a ser estimado. A seguir descreve-se a amostra usada nas estimações e a metodologia adotada na construção das variáveis que compõem a base de dados. São relatados os valores estimados para os parâmetros da função de demanda e são apresentadas as estimações para a elasticidade-renda e elasticidade-preço da demanda doméstica de água. Por último é feita uma avaliação do potencial da cobrança para uso doméstico como instrumento de conservação dos recursos hídricos.

d) Análise da Demanda de Água dos Usuários Industriais

Apresenta os resultados preliminares da estimação da função de demanda de água para uso industrial e avalia os potenciais impactos da cobrança sobre estes usuários. Apresenta-se inicialmente um estudo de caso sobre a implementação da cobrança na bacia do rio Paraíba do Sul. Através da análise desta experiência procura-se avaliar a receptividade dos usuários industriais aos princípios da política de recursos hídricos e aos instrumentos de gestão introduzidos pela Lei nº. 9433. Segue-se a apresentação das estimações da demanda industrial de água e as simulações do impacto de aumentos do preço da água sobre esta demanda e sobre o custo dos estabelecimentos industriais.

e) Análise da Demanda de Água dos Usuários Agrícolas

Estima a demanda de água do setor agropecuário no estado de São Paulo e avalia o potencial impacto da cobrança pelo uso da água em termos de geração de receitas e sobre os custos de produção dos usuários.

10 Estratégias para implantação da cobrança

Esta atividade foi desenvolvida com o objetivo de se avaliar as questões jurídicas e institucionais para a implantação da cobrança.

a) Análise crítica da situação existente

- Efetua-se uma análise crítica da situação atual, levando-se em conta as disposições de cunho federal e estadual, bem como as agências já implantadas e os sistemas de cobrança já concebidos.

b) Implantação de Agências de Bacias ou o DAEE como entidade cobradora

- Promove-se uma análise das alternativas de modelos de Agências de Bacias passíveis de serem instaladas, considerando o que está previsto na Lei 7.663/91 e regulamentado na lei 10.020/98 e o novo Código Civil brasileiro que modifica as entidades denominadas Fundações. Elabora-se uma proposta do modelo executivo-operacional dessa Agência com a respectiva demonstração dos custos operacionais.
- Analisa-se a capacidade de manutenção do modelo de Agência proposto pelos diversos Comitês com no máximo 10% da arrecadação, conforme legislação vigente.
- Estudam-se alternativas de se ter o DAEE como agente cobrador pelos usos dos recursos hídricos alternativamente à criação de Agências. São propostas as condições de reorganização estrutural e operacional necessárias.

c) Campanha de divulgação e esclarecimentos

- Propõe campanha de divulgação e esclarecimentos sobre a cobrança em linguagem acessível e pelo maior número possível de mídias

d) Compatibilização com os modelos de cobrança existentes

- Procura-se estabelecer alternativas de compatibilização entre a proposta de cobrança e do modelo de Agência a serem adotados com os modelos existentes (CEIVAP, PCJ, etc.)

11 Equipe Técnica

Os responsáveis técnicos pelos trabalhos foram os eng^{os}. José Mauro de Oliveira, Tadeu Rocha e Danny Dalberson de Oliveira e a equipe técnica do consórcio foi composta pelos técnicos relacionados a seguir:

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
30 JUN 2007
Osasco - SP
VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE EFICIÊNCIA
Alessandra Rosin Fiala
Giseli Rebo
Fernando José de Almeida
ESCREVENTES AUTORIZADOS

Antônio Carlos Coronato
Engenheiro VI – Pront. 4687

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 09 /2007

6 O ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA
EXPEDIDO PELO DAEE. SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA
AUTARQUIA.



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175-11º andar – Tel. 3293.8200/8201-CEP 01014-000-São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

Nome	Formação	Função	Registro Profissional
José Mauro Moreira da Rocha	Engenheiro	Direção técnica	CREA/SP – 0500177030
Joaquim Batista da Silva Júnior	Engenheiro	Coordenador pela JMR	CREA/SP – 0600325121
Augusto Tetsuji Matsushita	Engenheiro	Coordenador Adjunto pela JMR	CREA/SP – 0600310950
Sunao Assae	Engenheiro	Consultor Recursos Hídricos	CREA/SP – 0600171946
Ney Maranhão	Geólogo	Consultor Recursos Hídricos	CREA/RJ – 15319/D
Hiroaki Makibara	Engenheiro	Consultor Programas de Investimentos	CREA/SP – 36207/D
Maria de Fátima Gonçalves Dias	Engenheira	Engenheira Sênior	CREA/SP – 0601460389
Danny Dalberson de Oliveira	Engenheiro Civil	Coordenador pela Engecorps	CREA/SP – 0600495622
Marcos Oliveira Godoi	Engenheiro Civil	Coordenador da Regulamentação da Cobrança	CREA/SP – 0605018477
Ualfrido Del Carlo Jr.	Engenheiro Civil	Especialista em Sistema de Informações	CREA/SP – 0682528453
Christiane Spörl	Geógrafa	Especialista em Sistema de Informações	CREA/SP – 5062061532
Maria Luiza Granziera	Bacharel em Direito	Especialista em assuntos jurídicos e institucionais	OAB/SP – 63229
José Gustavo Feres	Economista	Consultor – Impacto da Cobrança	-
Delduque Palma Pinto	Engenheiro Civil	Cobrança pelo uso	CREA/SP – 0600960823
Francisco Martins Fadiga Jr.	Engenheiro Civil	Sistemas Computacionais	CREA/SP – 0601667794
Flavio Conde	Engenheiro Eletrônico	Tecnologia de Programação	CREA/SP – 0641912008
José Rodolfo Scarati Martins	Engenheiro Civil	Consultor – Tecnologia da Informação	CREA/SP – 0600993124
José Orlando Paludetto Silva	Engenheiro Químico	Estimativa de Poluição Industrial	CREA/SP – 5060369180

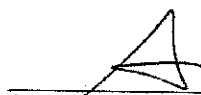
**3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP**

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprodução conforme original a mim apresentada em que dou fé

Osasco, SP

30 JUN 2004

☐ Alessandra Rosa
☐ Giseli Reppas
☐ Fernando José de Almeida
ESCREVENTES AUTORIZADOS


Antonio Carlos Coronato
Engenheiro VI – Pront. 4687

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº09 /2007

7 O ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA
EXPEDIDO PELO D.A.E.E. SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA
AUTARQUIA.

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA 26
 Documento nº: 00000.031330/2018-84

1. Atesto para os devidos fins que a empresa **ENGECORPS ENGENHARIA S/A**, inscrita sob o CNPJ nº 62.025.440/0001-50, sediada em Barueri/SP, prestou à Agência Nacional de Águas - ANA, por meio da equipe técnica listada abaixo, as atividades de apoio à elaboração do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande, na conformidade do processo administrativo ANA nº 02501.000535/2015-50.

2. Os trabalhos executados estão descritos no corpo do presente atestado.

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL:

Nome	Formação Acadêmica	Registro Nacional Profissional	Registro na Entidade de Classe	Função na Equipe
Aida Maria Pereira Andrezza	Eng. Civil e Mestre	2201299234	CREA-SP 5061339738	☒ Aida Maria Pereira Andrezza ☒ Giseli Rebolças ☒ Fernando José de Almeida Coordenadora Técnica
Alberto Lang Filho	Eng. Civil	2602015857	CREA-SP 600318570	Especialista em Hidrologia e Recursos Hídricos
Beatriz Marques Rollim	Eng. Civil	2615018051	CREA-SP 5069686850	Apoio Técnico à Coordenação/Qualidade da Água
Christiane Spori	Geógrafa, Mestre e Doutora	2603412469	CREA-SP 5062061532	Especialista em Geoprocessamento / Diagnóstico dos Meios Físico e Socioeconômico / Banco de Dados
Cristina Carvalho Gomes Horta	Eng. Civil	2615237101	CREA-SP 5069735520	Apoio à Coordenação Técnica para a Consolidação do Diagnóstico
Daniel Thá	Beí. Ciências Econômicas e Mestre	Não se aplica	CORECON/PR 7311	Especialista em Cenários Econômicos, Demográficos e de Demandas Hídricas
Danny Dalberson de Oliveira	Eng. Civil e Mestre	2603659847	CREA-SP 600495622	Coordenador Geral
Eduardo Kohn	Eng. Civil e Mestre	2602945358	CREA-SP 5061074792	Hidrologia
Fabio Avigo de Castro Pinto	Eng. Civil	2615267124	CREA-SP 5069744572	Estudos Hidrológicos e de Demandas Hídricas, Modelagem Hidrológica
Fernando Garcia	Eng. Civil e Mestre não tem mestrado	2502128897	CREA-SP 5063554065	Modelagem Hidrológica e Demandas Hídricas
Hugo Sergio de Oliveira	Beí. Ciências Econômicas	Não se aplica	CORECON/SP 14177	Instrumentos Econômicos - Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos
Israel Roberto Sanchez Palomo Garcia	Eng. Civil	2611938539	CREA-SP 5069047534	Supervisão Geral do Contrato
Leonardo Mitre Alvim de Castro	Eng. Civil, Mestre e Doutor	1403083614	CREA-SP 5070090252	Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos, Plano de Ações
Lígia de Souza Ginius	Eng. Ambiental e Mestre	2608135617	CREA-SP 5063215590	Estudos e Modelagem de Qualidade da Água



Marco Antônio Palermo	Eng. Civil, Mestre e Doutor	2604567504	CREA-SP 600991789	Especialista em Elaboração de Planos de Recursos Hídricos
Marcos Alexandre Polzin	Geógrafo e Mestre	2501223080	CREA-SP 5063896980	Técnico em Geoprocessamento/Banco de Dados
Marcos Oliveira Godai	Eng. Civil e Mestre	2604020211	CREA-SP 605018477	Especialista em Recursos Hídricos / Usos Múltiplos
Maria Bernadete Sousa Sender	Eng. Civil e Mestre	2609702450	CREA-SP 601694180	Coordenadora Geral Adjunta
Maria Luiza Machado Granziera	Bei. Direito, Mestre e Doutora	Não se aplica	OAB/SP 63.229	Articulação institucional e Negociação
Pedro Henrique Durelli Delmont	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	5069270025	2612993096	Saneamento / Levantamento de Dados junto a Usuários de Recursos Hídricos
Raquel Chinaglia Pereira dos Santos	Eng. Civil e Mestre	2602141704	CREA-SP 5061356648	Consultora em Hidrologia / Recursos Hídricos / Usos Múltiplos
Sibele Lima Dantas	Geógrafa	2616173603	CREA-SP 5069938808	Técnica em Geoprocessamento / Banco de Dados
Tallita Filomena Silva	Eng. Ambiental e Mestre	1406974773	CREA-SP 5063996375	Apoio Geral à Coordenação Técnica
Ualfredo del Carlo Jr.	Eng. Civil	2602912824	CREA-SP 682528453	Tecnologia da Informação/Banco de Dados

DADOS DO SERVIÇO:**OBJETO DO CONTRATO:**

Prestação de serviço de consultoria para apoiar a elaboração do PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO GRANDE – PIRH-GRANDE, consoante especificações do Edital de Concorrência nº 003/ANA/2015 e seus Anexos.

EMPRESA CONTRATADA / CONTRATANTE DOS SERVIÇOS:

ENGECORPS ENGENHARIA S/A, inscrita no CNPJ sob o nº 62.025.440/0001-50, com sede na Al. Tocantins, 125 -4º Andar, Alphaville, em Barueri/SP, CEP 06455-020, telefone (11) 2135-5252, contratada pela Agência Nacional de Águas - ANA, inscrita no CNPJ sob o nº 04.204.444/0001-08, com sede no Setor Policial Sul, área 5, quadra 3, blocos "B", "L", "M" e T - Brasília/DF.

ENDEREÇO DO SERVIÇO:

Os trabalhos foram desenvolvidos com base na sede da contratada e abrangeram toda a bacia hidrográfica do rio Grande, abrangendo 393 municípios com uma população total de aproximadamente 8,6 milhões de habitantes e área de 148.255 km² distribuídos entre os territórios dos estados de Minas Gerais (60%) e de São Paulo (40%).

PERÍODO DE EXECUÇÃO:

Início em 29/04/2016, término em 29/10/2017.

VALOR DO CONTRATO:

R\$ 3.263.435,35 (três milhões, duzentos e sessenta e três mil, quatrocentos e trinta e cinco reais e trinta e cinco centavos).



ESCOPO DO SERVIÇO:

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Grande - PIRH-Grande - constitui um instrumento de planejamento de longo prazo, para uma adequada gestão dos recursos hídricos da bacia, num contexto de visão de futuro estratégica.

Voltado predominantemente à implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos - outorga, cobrança, enquadramento, sistema de informações e planos de bacia - o PIRH tem o propósito fundamental de reunir dados atualizados sobre a bacia do rio Grande, interpretá-los e mapeá-los, definir cenários futuros, identificar áreas críticas e propor diretrizes para os instrumentos de gestão, estabelecer objetivos e metas, definir ações de curto, médio e longo prazos e os custos envolvidos.

Seguindo as diretrizes do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (Resolução CNRH nº 145/2012), bem como a legislação federal e estaduais de São Paulo e Minas Gerais aplicáveis, o PIRH-Grande foi organizado em três grandes etapas, a saber:

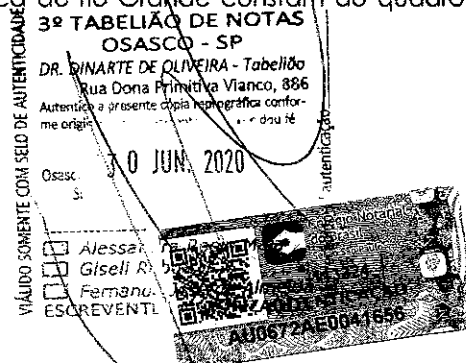
- i) Diagnóstico dos recursos hídricos da bacia hidrográfica;
- ii) Prognóstico, com a cenarização da situação futura dos recursos hídricos da bacia;
- iii) Plano de Ações, que consiste em um conjunto de objetivos, metas, diretrizes, ações e programas para que a visão de futuro da bacia hidrográfica seja gradualmente construída nos horizontes de planejamento previstos - curto (ano 2020), médio (ano 2025) e longo prazo (ano 2030).

Foi desenvolvida, ainda, uma última etapa, referente à elaboração dos Produtos Finais do Plano, contemplando o relatório de consolidação do Plano, dois relatórios contendo Planos de Ações em Recursos Hídricos (PARHs) para duas sub-bacias da vertente mineira da bacia do rio Grande, o Resumo Executivo, o Manual Operativo do Plano - MOP e o Banco de Dados Georreferenciado do projeto.

A bacia hidrográfica do rio Grande é parte integrante da bacia do rio Paraná, uma das mais importantes do País, tanto do ponto de vista econômico como do aproveitamento dos recursos hídricos. Com um território de 143.255 km², a bacia ocupa áreas dos estados de São Paulo (40% do total) e de Minas Gerais (60%).

Para a gestão dos recursos hídricos, a bacia está subdividida em 14 Unidades de Gestão (UGHs), correspondentes às sub-bacias afluentes ao rio Grande, oito em Minas Gerais (denominadas "GDs") e seis em São Paulo (denominadas "UGRHs").

As principais características da bacia hidrográfica do rio Grande constam do quadro apresentado a seguir.



[illegible]



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

c) Levantamento das disponibilidades hídricas quantitativas

- Para as águas superficiais, foi empregada a metodologia clássica de regionalização de vazões para cálculo das seguintes variáveis:
- Vazão média de longo termo Q_{mlt} ;
- Vazão de 95% de permanência $Q_{95\%}$;
- Vazão de estiagem de 7 dias com período de retorno de 10 anos $Q_{7,10}$;
- Vazão específica de 95% de permanência (q_{95});
- Vazão específica de estiagem de 7 dias com período de retorno de 10 anos ($q_{7,10}$);
- Vazão específica de 95% de permanência para as Usinas Hidrelétricas - UHEs (q_{95});
- Vazão específica de estiagem de 7 dias com período de retorno de 10 anos, para as UHEs, ($q_{7,10}$).
- Determinação da disponibilidade hídrica das águas subterrâneas, com utilização de metodologia específica para cálculo das reservas exploráveis e reservas permanentes, além da integração com as águas superficiais;

d) Levantamento das disponibilidades hídricas qualitativas

- Apresentação do enquadramento atual dos corpos hídricos;
- Diagnóstico com base na análise dos dados da rede de monitoramento existente na bacia e avaliação de tendências do comportamento temporal dos parâmetros DBO, OD, fósforo total e nitrogênio total e não conformidades com classes de enquadramento;
- Análise da qualidade da água de 17 reservatórios de UHEs existentes na bacia;
- Avaliação da qualidade das águas subterrâneas com base em dados de monitoramento da CETESB e da CPRM;

e) Levantamento das demandas hídricas quantitativas setoriais de águas superficiais e subterrâneas

- Cálculo das demandas de retirada e consumo para os seguintes usos consuntivos, ao nível de ottobacias para as águas superficiais e ao nível de UGHs para as águas subterrâneas: abastecimento urbano, abastecimento da população rural, dessedentação animal, mineração e irrigação; para as demandas de irrigação, foram utilizados dados detalhados de estudos e mapeamentos recentes realizados pela ANA para definição das lâminas d'água adotadas para as diversas culturas praticadas na bacia, bem como mapeamento da localização de pivôs centrais.

- Levantamento das demandas hídricas qualitativas.
- Cálculo das cargas orgânicas geradas e remanescentes (após tratamento de efluentes), originadas de fontes pontuais e difusas para os seguintes parâmetros: DBO, nitrogênio total, e fósforo total, tendo como recorte espacial as ottobacias.

- Cálculo das cargas de fósforo total aportantes ao

f) Usos não consuntivos dos recursos hídricos

- Geração de energia hidrelétrica;
- Turismo e lazer;
- Pesca;



- Navegação.

g) Balanço hídrico quantitativo

- Elaboração do balanço hídrico de águas superficiais simples e de fluxo, ao nível de ottobacias (19.055 ottobacias), com as vazões de estiagem $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$, e síntese por UGH, com emprego de aplicativo elaborado e fornecido pela ANA;
- Elaboração do balanço hídrico de águas subterrâneas, incluindo balanço integrado com as águas superficiais, com resultados apresentados por UGH.

h) Balanço hídrico qualitativo

- Elaboração do balanço hídrico qualitativo para determinação da propagação de cargas e concentrações de DBO nos cursos d'água, com emprego de modelo matemático desenvolvido pela ENGECORPS e calibrado para a própria bacia;
- Avaliação do potencial de eutrofização dos reservatórios, com base nas concentrações de fósforo total.

i) Elaboração do Diagnóstico Integrado (por Agendas Temáticas)

- Elaboração de Agendas Temáticas mediante cruzamento de variáveis representativas da bacia em ambiente de Sistema de Informações Geográficas, para síntese do diagnóstico em componentes quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos;
- Definição de cinco Agendas Temáticas - Agenda Laranja (Agropecuária); Agenda Verde (Conservação Ambiental); Agenda Marrom (Saneamento Básico); Agenda Cinza (Indústria e Geração de Energia); e Agenda Azul (Recursos Hídricos);
- Elaboração de Agendas-Síntese para os componentes quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos, mediante cruzamento das Agendas Temáticas, visando avaliar graus de pressão sobre os recursos hídricos ao nível de ottobacias e UGHs.

SEGUNDA ETAPA: PROGNÓSTICO

A etapa de Prognóstico consistiu na elaboração de três cenários alternativos -Tendencial, Moderado e Acelerado - além de um Cenário denominado "de Contingência", que incorporou efeitos das mudanças climáticas estimadas para a bacia.

A etapa foi concluída com a estruturação do Cenário do Plano, fruto da integração dos cenários alternativos com emprego de metodologia específica, útil para o mapeamento das áreas críticas e indicação de diferentes timings de intervenções, balizando, portanto, a terceira etapa dos estudos, o Plano de Ações.

Os seguintes pressupostos foram adotados para elaboração dos cenários alternativos:

- Cenário Tendencial: o futuro é espelhado pelo passado, no ritmo das tendências já observadas que serão, então, continuadas;
- Cenário Acelerado: as tendências passadas são rompidas por forte crescimento socioeconômico e por novos arranjos produtivos locais, com ênfase na retomada do mercado interno;
- Cenário Moderado: as tendências passadas são também rompidas, porém, pela continuidade de um crescimento socioeconômico moderado voltado ao mercado externo devido ao baixo dinamismo econômico interno.

Os horizontes temporais adotados para os cenários alternativos foram curto prazo (2018 a 2020), médio (2021 a 2025) e longo prazo (2026 a 2030). O Cenário de Contingência foi projetado para 2030.



Para o Cenário do Plano, foi adotado o horizonte de 2020, uma vez que já para esse ano podem ser vislumbradas as áreas mais críticas da bacia que requerem ações mais urgentes, as quais se rebaterão em efeitos positivos também no médio e longo prazo.

Foram desenvolvidas as atividades sintetizadas a seguir:

a) Montagem dos cenários alternativos

- Identificação de dinâmicas macroeconômicas e demográficas incidentes na região da bacia, "regionalizadas" de seus efeitos macrodinâmicos (forçantes exógenas) para os microdinâmicos (forçantes endógenas) por meio da metodologia de shift share;
- Cálculo de taxas de crescimento das atividades econômicas demandantes de água e da população, para cada cenário e cada horizonte temporal, de modo a possibilitar a projeção das demandas hídricas;
- Análise de planos e programas de governo com potencial de interferir nas demandas hídricas futuras da bacia e em usos não consuntivos dos recursos hídricos;
- Realização de contatos e entrevistas com setores usuários dos recursos hídricos, visando levantar a sua percepção sobre a evolução das demandas até 2030.

b) Montagem do Cenário de Contingência

- Realização de estudo detalhado para avaliar os rebatimentos dos 21 modelos climáticos globais (MCGs) utilizados pela Agência Espacial Americana NASA para prever alterações sobre a temperatura na bacia do rio Grande; o estudo realizado para avaliação de eventuais alterações da disponibilidade hídrica foi realizado pela ANA e incorporado ao Plano pela ENGECORPS;
- Definição de uma taxa de aumento das lâminas de irrigação, em função da previsão de aumento das temperaturas, resultando em maiores demandas da agricultura irrigada;
- Avaliação das mudanças identificadas nas ottobacias sob condição de contingência.

c) Cálculo das demandas hídricas e do balanço hídrico em cada cenário

- A partir dos pressupostos e critérios adotados para cada cenário, bem como com base nos resultados do Diagnóstico, foram calculadas as demandas hídricas quanti-qualitativas futuras dos recursos hídricos, mapeadas por ottobacias, e avaliadas as possibilidades de evolução dos usos não consuntivos;
- Realização do balanço hídrico quanti-qualitativo futuro por ottobacias (simples e de fluxo, para um total de 29.055 ottobacias), considerando as vazões de estagem $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$; para o balanço hídrico qualitativo, foi utilizado o mesmo modelo matemático adotado na etapa de Diagnóstico;

d) Identificação de áreas críticas, causas e perspectivas

Com base nos resultados dos balanços hídricos, foi realizada uma análise detalhada das causas dos problemas detectados tanto quanto à quantidade quanto à qualidade dos recursos hídricos, em nível de ottobacias e, comparativamente, por UGH.

Foram identificados também os municípios maiores demandantes de água em cada cenário, quais as demandas relativamente mais expressivas, quais os municípios são e serão responsáveis pelo lançamento de maiores cargas urbanas nos cursos d'água e qual a tendência identificada, em cada UGH - manutenção do nível de criticidade ou melhoria de um cenário para outro, inclusive a partir da situação mapeada no Diagnóstico.

e) Montagem do Cenário do Plano

Atestado de Capacidade Técnica 26



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

- Integração dos resultados dos cenários alternativos e do Cenário de Contingência mediante análise do comportamento futuro das ottobacias, com emprego de Sistema de Informações Geográficas;
- Mapeamento de ottobacias críticas em seis graus de criticidade e indicação dos tipos de intervenções necessárias, definidas em diferentes timings de ações específicas.

TERCEIRA ETAPA: PLANO DE AÇÕES

Consistiu da elaboração das seguintes atividades:

a) Formulação de diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos

As diretrizes estabelecidas pelo PIRH para a bacia do rio Grande trataram de orientações para a execução das ações do Plano, dando suporte à definição das estratégias de ação no que diz respeito à implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.

Foram estabelecidas diretrizes para os seguintes temas:

- Outorga de direito de uso dos recursos hídricos;
- Fiscalização dos usos dos recursos hídricos;
- Alocação de água na bacia do rio grande;
- Enquadramento dos corpos d'água;
- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Compensação financeira a municípios;
- Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos;
- Planos de Recursos Hídricos.

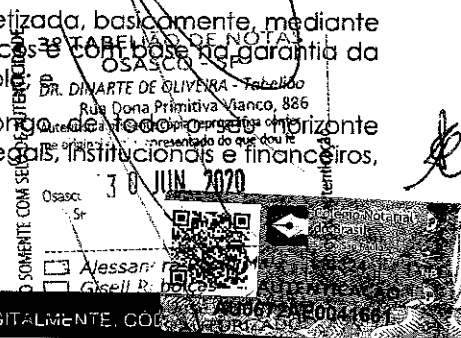
b) Definição de objetivos e metas do PIRH-Grande

Esta fase dos trabalhos tratou da proposição das potenciais soluções para os problemas atuais e/ou prognosticados para a bacia do rio Grande, identificados no Diagnóstico e Prognóstico. Para materialização dessas soluções, foram propostos objetivos e, para cada objetivo, foram propostas metas específicas, cujos horizontes temporais para cumprimento (curto, médio e longo prazos) e área de aplicação foram avaliados e definidos em função do nível de urgência e governança, bem como da condição de criticidade da bacia (UGHs, ottobacias e municípios, onde aplicável), com apoio na análise do Cenário do Plano.

Para esse processo de planejamento, foi utilizada uma ferramenta largamente empregada em estudos de planejamento estratégico, o Gráfico de Objetivos e Meios -GOM, extraída da Teoria de Sistemas, em que são definidas as finalidades maiores do estudo ou plano (seu "valor"), seus componentes estratégicos, os objetivos a serem alcançados, as metas a eles associadas e, por fim, os meios necessários para que se cumpra o planejado.

Para o PIRH-Grande, foram adotados os seguintes constituintes do GOM:

- Finalidades maiores do PIRH-Grande:
 - Sustentabilidade hídrica da bacia do rio Grande, concretizada, basicamente, mediante a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e com base na garantia da conservação dos recursos hídricos, em seu significado mais amplo;
 - Sustentabilidade operacional do próprio Plano, ao longo de todo o seu horizonte temporal, que engloba, além de aspectos técnicos, aspectos legais, institucionais e financeiros, enfeixados sob a governança dos recursos hídricos.



• Componentes Estratégicos:

- Os instrumentos de gestão de recursos hídricos, que representam os mecanismos de que se dispõe para alcançar a desejada sustentabilidade hídrica da bacia do rio Grande;
- A conservação dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, em quantidade e qualidade, envolvendo temas relacionados com o saneamento básico e a conservação hidroambiental; e
- A governança, dependente de uma articulação adequada dos atores envolvidos, com foco nos órgãos gestores de recursos hídricos da bacia, em suas instâncias federal e estaduais, nos Comitês - CBH-Grande e Comitês das Bacias Afluentes -, além da sociedade em geral.

O quadro a seguir sintetiza os resultados da etapa de definição de objetivos e metas do PIRH-Grande:

Componente Estratégico: Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos

Objetivos	Número de Metas Previstas
Ampliar a regularização dos recursos hídricos	Três
Revisar critérios técnicos de outorga	Nove
Melhorar os procedimentos administrativos de outorga (vertente mineira)	Quatro
Fiscalizar os usos dos recursos hídricos	Três
Realizar processos de alocação de água na bacia por UGH	Três
Proceder ao enquadramento/reenquadramento legal dos corpos d'água da bacia	Cinco
Implementar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em toda a bacia	Três
Implementar o Sistema de Informações	Cinco
Atualizar o PIRH-Grande e os Planos das Bacias Afluentes	Quatro

Componente Estratégico: Conservação dos Recursos Hídricos

Objetivos	Número de Metas Previstas
Compatibilizar os balanços hídricos quantitativos	Nove
Compatibilizar os balanços hídricos qualitativos	Onze
Revisar e atualizar a rede de monitoramento dos recursos hídricos	Dez
Apolar a solução de passivos ambientais associados aos recursos hídricos	Sete
Fomentar a conscientização da população para conservação dos recursos hídricos	Sete

Componente Estratégico: Governança

Objetivos	Número de Metas Previstas
Implantar a Agência de Bacia	Três
Acompanhar a implementação do PIRH-Grande	Quatro
Fortalecer os Comitês de Bacia	Duas



c) Elaboração de estudos técnicos para os instrumentos de gestão de recursos hídricos

Os estudos técnicos, sintetizados a seguir, foram desenvolvidos com o objetivo de gerar subsídios para as discussões futuras a serem realizadas no âmbito dos Comitês de Bacia e com os órgãos gestores, auxiliando na tomada de decisões sobre a implementação prática dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na bacia do rio Grande.

c.1) Priorização de usos dos recursos hídricos

Consistiram na proposta de uma metodologia a ser adotada para priorização de usos dos recursos hídricos em duas ottobacias selecionadas, com balanço hídrico crítico e presença dos seguintes setores usuários concorrentes: indústria, mineração, agricultura irrigada e produção de energia.

c.2) Estudos de alocação de água

Consistiram no estabelecimento de uma proposta preliminar de alocação de água para a bacia do rio Grande, definindo-se as vazões para o processo de alocação (vazões alocáveis e vazões de entrega por ponto de controle).

c.3) Estudos de enquadramento dos corpos de água

Consistiram em subsídios à futura proposta para o enquadramento dos corpos hídricos superficiais da região hidrográfica, a ser desenvolvida e encaminhada após a finalização do PIRH-Grande.

Os estudos envolveram uma análise integrada das informações obtidas na caracterização da qualidade atual da água, identificadas no Diagnóstico, e da qualidade futura dos recursos hídricos, prospectada a partir dos cenários do Prognóstico, e abrangeram:

- Identificação, em nível de ottobacia, das classes de enquadramento atendidas pelos trechos dos principais cursos d'água da bacia (de domínio da União e de domínio estadual), conforme recomendações da Resolução CONAMA nº 357/2005, com apoio em modelagem matemática;
- Proposta preliminar de classes a serem consideradas para o futuro enquadramento desses rios, trecho a trecho;
- Análise crítica dos resultados dos estudos desenvolvidos para os reservatórios da bacia em termos do seu potencial de eutrofização;
- Mapeamento dos pontos em que se localizam captações para abastecimento público urbano e Unidades de Conservação;
- Apresentação de uma série de recomendações de enquadramento na bacia.

c.4) Estudos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos





Consistiram na avaliação do potencial de arrecadação com a cobrança pelo uso da água na bacia do rio Grande para os rios de domínio da União e do estado de Minas Gerais, com base em modelo de cobrança adaptado a partir dos que já são aplicados nas bacias hidrográficas do rio Paraíba do Sul, rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, rio São Francisco e rio Doce.

Para a vertente paulista da bacia, foram adotadas as fórmulas já aprovadas pelos comitês das bacias afluentes.

Também foi verificado o impacto da cobrança sobre os setores de abastecimento público urbano e irrigação.

d) Articulação e compatibilização dos interesses internos e externos à bacia do rio Grande

A atividade abrangeu os seguintes temas:

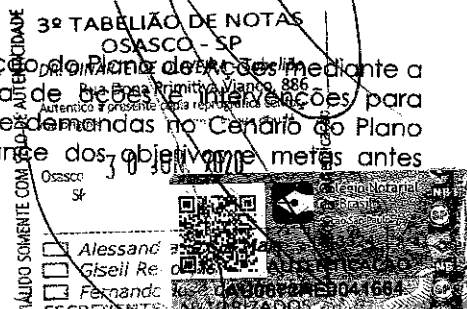
- Análise do conteúdo dos Planos de Recursos Hídricos de bacias vizinhas e identificação de interferências/articulação com o PIRH-Grande;
- Análise do conteúdo do Plano Nacional de Recursos Hídricos e articulação com o PIRH-Grande;
- Análise do conteúdo dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos de Minas Gerais e São Paulo, e identificação de compatibilidades com o PIRH-Grande;
- Análise do conteúdo dos Planos de Recursos Hídricos de 12 bacias e identificação de compatibilidades com o PIRH-Grande.

e) Identificação de áreas sujeitas à restrição de usos visando à proteção dos recursos hídricos

- Mapeamento das Unidades de Conservação existentes na bacia;
- Definição de APCBs de especial interesse à conservação de águas superficiais e subterrâneas;
- Identificação e mapeamento de área de proteção do aquífero Guarani em Claraval, MG;
- Identificação e mapeamento de área de proteção de águas minerais em Poços de Caldas, MG;
- Identificação e mapeamento de trechos de cursos d'água de alto e muito alto interesse para proteção da ictiofauna.

f) Proposição de ações e intervenções para compatibilização quali-quantitativa entre disponibilidades e demandas no Cenário do Plano

Seguindo a estrutura metodológica adotada para elaboração do Plano de Ações, mediante a aplicação do Gráfico de Objetivos e Meios, a proposta de ações e intervenções para compatibilização quali-quantitativa entre disponibilidades e demandas no Cenário do Plano consistiu na definição dos "meios" necessários para alcançar os objetivos e metas antes estabelecidos.



Tais meios foram representados por 17 programas, cada um deles dirigido ao alcance dos objetivos previstos, conforme a seguir:

Correlação dos programas de ações com os componentes e objetivos estratégicos do PIRH-Grande

Componente Estratégico	Objetivos Estratégicos	Programas de Ações do PIRH-Grande
Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos	Ampliar a regularização dos usos dos recursos hídricos	01: Programa para Regularização dos Usos dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Grande
	Revisar critérios técnicos de outorga	02: Programa para o Fortalecimento da Outorga - Critérios Técnicos
	Melhorar procedimentos administrativos de outorga	03: Programa para o Fortalecimento da Outorga - Procedimentos Administrativos
	Fiscalizar os usos dos recursos hídricos	04: Programa para Fortalecimento da Fiscalização dos Usos dos Recursos Hídricos
	Realizar processos de alocação de usos da água por UGH	05: Programa para a Implementação de Processos de Alocação de Água na Bacia
	Proceder ao enquadramento/reenquadramento legal de todos os corpos d'água	06: Programa para a Implementação do Enquadramento/ Reenquadramento dos Corpos d'Água da Bacia
	Implementar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em toda a bacia	07: Programa para a Implementação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na Bacia do rio Grande
	Implementar o Sistema de Informações	08: Programa para a Gestão do Banco de Dados da Bacia do Rio Grande no SNIRH
	Atualizar o PIRH-Grande e os Planos das Bacias Afluentes	09: Programa para a Atualização dos Planos de Recursos Hídricos
Conservação dos Recursos Hídricos	Compatibilizar os balanços hídricos quantitativos	10: Programa para a Gestão da Demanda e da Oferta Quantitativa dos Recursos Hídricos - SP
	Compatibilizar os balanços hídricos qualitativos	11: Programa para o Controle das Cargas Poluidoras

	Revisar e atualizar a rede de monitoramento dos recursos hídricos	12: Programa para adequação da Rede de Monitoramento Quanti-Qualitativo dos Recursos Hídricos
	Apoiar a solução de passivos ambientais associados aos recursos hídricos	13: Programa de Conservação Hidroambiental
	Fomentar a conscientização da população para a conservação dos recursos hídricos	14: Programa de Educação para a Conservação e Gestão dos Recursos Hídricos
Governança	Implantar a Agência da Bacia	15: Programa para Implantação da Agência da Bacia
	Acompanhar a implementação do PIRH-Grande	16: Programa de Acompanhamento da Implementação do PIRH-Grande
	Fortalecer os Comitês de Bacia	17: Programa para o Fortalecimento dos Comitês de Bacia

Os 17 programas são constituídos por atividades específicas para atendimento a cada meta predeterminada, e foram detalhados em fichas estruturadas conforme a seguir:

COMPONENTE ESTRATÉGICO: Define o Componente Estratégico do qual o programa se vincula.	
Objetivo Estratégico: Define o objetivo estratégico do qual o programa está relacionado.	
Programa: Apresenta o título do programa.	
Justificativa: Descreve a justificativa para estabelecimento do programa	
Ações previstas:	
Meta a ser Atendida: Descreve a meta a ser atendida, a ser atendida, associada ao objetivo estratégico.	
Diretrizes de Referência: Relaciona as diretrizes que orientam a meta	
Atividade: Descreve a atividade constituinte do programa, para alcance da meta preestabelecida	
Natureza: Define se a ação é de natureza estrutural ou não estrutural	
Cronograma Físico: Apresenta o cronograma físico de execução da atividade, por UGH, considerando curto, médio e longo prazo, de acordo com o que prevê a meta	
Responsáveis Diretos: Define os responsáveis diretos pela execução da atividade	
Outras Instituições Envolvidas: Define outras instituições envolvidas com a execução da atividade	
Atuação do CBH-Grande: () Execução () Controle () Apoio () Acompanhamento	
Estimativa de Custos: Define os custos totais e anuais médios decorrentes da execução da atividade	
Discriminação das Despesas: Define a natureza das despesas e os seus respectivos custos, anual e total	
Cronograma de Desembolsos: Desagrega os desembolsos no curto, médio e longo prazo	
Fontes de Recursos: Sugere as fontes alternativas de recursos financeiros que serão utilizadas para execução da atividade	
Indicadores de Monitoramento: Define os indicadores de monitoramento para acompanhamento da atividade e, portanto, para cumprimento da meta à qual ela se associa.	



g) Montagem do Programa de Investimentos do Plano

O Programa de Investimentos do PIRH-Grande foi elaborado a partir da definição dos custos de cada um dos 17 programas, e foi apresentado/sintetizado da seguinte forma:

- Investimentos totais do PIRH-Grande por Componentes Estratégicos;
- Investimentos totais do PIRH-Grande por horizonte temporal;
- Investimentos do PIRH-Grande -Componente I-Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos;
- Investimentos do PIRH-Grande - Componente II - Conservação dos Recursos Hídricos;
- Investimentos do PIRH-Grande - Componente III - Governança;
- Investimentos totais do PIRH-Grande por Fontes de Recursos; e
- Investimentos totais do PIRH-Grande por tipologia de ações.

Foi elaborado também um orçamento estimativo para a implantação de obras e serviços do setor de saneamento nas áreas urbanas, dirigidos à redução das perdas nas redes de distribuição de água e ampliação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, considerado orçamento associado ao Plano.

Foram avaliados os seguintes cenários de disponibilidade de recursos financeiros para aplicação no PIRH-Grande:

- Ótimo, considerando a existência de recursos disponíveis para cumprir todas as metas estabelecidas;
- Tendencial, considerando apenas a existência dos recursos identificados como já disponíveis, excluindo-se as intervenções para as quais foram propostas novas fontes de recursos;
- Pactuado, considerando critérios a serem estabelecidos em conjunto com a ANA e órgãos gestores estaduais de recursos hídricos, compatibilizando as demandas do cenário de referência com os recursos existentes, e respeitando as prioridades estabelecidas na estrutura programática.

h) Avaliação do arranjo institucional existente e proposta de aperfeiçoamento para gestão dos recursos hídricos na bacia do rio Grande

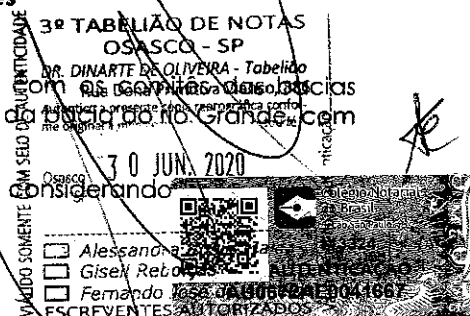
Esta atividade contemplou as seguintes análises:

- Análise da legislação aplicável aos instrumentos de gestão de recursos hídricos em nível federal e estadual;
- Avaliação da matriz institucional vigente e propostas de melhorias;
- Análise das questões legislativas vigentes em nível federal e estadual relativamente à implantação da Agência de Bacia e apresentação das alternativas das figuras jurídicas possíveis de serem adotadas para a bacia do rio Grande.

i) Recomendações para os setores usuários e órgãos gestores

Esta atividade compreendeu os seguintes temas:

- Síntese dos resultados das Oficinas realizadas pela ANA com os municípios das 14 bacias afluentes no ano de 2016, para debate do Diagnóstico Preliminar da Bacia do rio Grande com emprego da matriz SWOT;
- Avaliação dos usos setoriais do solo e dos recursos hídricos, considerando



- O uso e ocupação do solo e as interfaces das políticas públicas municipais com a gestão dos recursos hídricos na bacia do rio Grande;
- Saneamento e manejo de águas pluviais na bacia do rio Grande;
- Macrozoneamento do território da bacia do rio Grande.
- Proposta de Ajustes e Adequações nas Políticas, Planos, Programas e Projetos Setoriais;
- Recomendações para a efetiva participação dos setores usuários nos colegiados gestores e na futura Agência de Bacia;
- Propostas para o setor da irrigação e agropecuária;
- Propostas para o setor de saneamento;
- Propostas para os usuários industriais;
- Propostas para o setor energético; e
- Propostas para os setores de pesca, turismo e lazer.

j) Estabelecimento de estratégias institucionais e roteiro metodológico para a implementação do PIRH-Grande

Foram abordados os seguintes aspectos:

- Análise da estrutura programática estabelecida frente à realidade político-institucional da bacia;
- Definição de práticas e metodologias para gerenciamento da implementação do PIRH-Grande;
- Estratégias institucionais para implementar o PIRH-Grande;
- Desfinição de uma metodologia de controle e acompanhamento do PIRH-Grande, constituída pela definição de um sistema de monitoramento especificamente concebido para o Plano.

k) Estabelecimento dos caminhos a serem percorridos para a implementação do Plano

No âmbito desta atividade, foram desenvolvidos os seguintes itens:

- Articulação entre os órgãos gestores;
- Inserção do PIRH-Grande na agenda política e institucional da bacia;
- Alocação e execução orçamentária; e
- Financiamento de programas contínuos do PIRH-Grande.

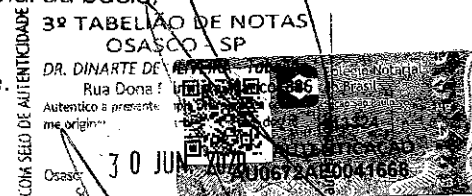
ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS FINAIS DO PIRH-GRANDE

a) Consolidação do PIRH-Grande

A Consolidação do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande - PIRH-Grande foi materializada em um relatório que sintetiza os principais estudos realizados e resultados obtidos. O Plano foi aprovado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Grande - CBH-Grande em reunião plenária realizada na cidade de Jaboticabal, SP, no dia 14 de novembro de 2017.

b) Resumo Executivo

O Resumo Executivo foi produzido com características gerenciais, contendo a mensagem básica do Plano, abordando os temas mais relevantes para a gestão de recursos hídricos da bacia, as intervenções propostas e as principais diretrizes a serem observadas. Redigido de forma sintética,





constitui documento didático, rico em ilustrações e de linguagem acessível, editorado em conformidade com o Manual de Padronização de Publicações da ANA.

Impresso em 300 vias, o documento será destinado, prioritariamente, às entidades que atuam na gestão dos recursos hídricos da bacia do rio Grande.

c) Planos de Ações de Recursos Hídricos – PARHs – das Unidades de Gestão de Recursos Hídricos Médio Grande (GD07) e Baixo Grande (GD08)

As UGHs GD07 (com área de 9.828,60 km²) e GD08 (com área de 143.437 km²) se localizam na vertente mineira da bacia do rio Grande. Visando criar as bases para elaboração dos seus Planos de Recursos Hídricos, foram elaborados dois relatórios, um para cada GD, com o seguinte conteúdo básico, obedecendo ao escopo do PIRH-Grande antes detalhado para cada uma das suas etapas principais:

- Diagnóstico completo das bacias e balanço hídrico atual;
- Prognóstico, constituído pela estruturação de cenários futuros para 2020 (curto prazo), 2025 (médio prazo) e 2030 (longo prazo), incluindo balanços hídricos; o Cenário de Contingência foi projetado para 2030;
- Plano de Ações, contemplando: a definição de objetivos e metas para os componentes Instrumentos de Gestão, Conservação dos Recursos Hídricos e Governança; definição de diretrizes para os instrumentos de gestão de recursos hídricos; e elaboração do programa de investimentos.

d) Manual Operativo do Plano – MOP

O MOP foi elaborado com o objetivo de constituir um guia prático para a implementação das ações definidas pelo PIRH-Grande nos primeiros três anos após a sua aprovação.

Produzido com utilização de linguagem html e javascript, o MOP apresenta fluxogramas detalhados que definem o passo a passo de 21 ações pré-selecionadas como mais urgentes dentre um conjunto de 87, os seus responsáveis, agentes direta e indiretamente envolvidos, e uma curva de avanço que pode ser acompanhada e atualizada automaticamente para monitoramento das ações iniciais do Plano.

A seleção das 21 ações incluídas no MOP foi feita com a participação dos comitês das bacias afluentes em seminários regionais e em Oficina com a participação de superintendências da ANA especificamente realizada com esse objetivo.

e) Banco de Dados do Plano

Consistiu na elaboração das seguintes atividades:

- Construção do Banco de Dados do PIRH-Grande em formato File Geodatabase (ArcGIS versão 10.2)
- Estruturação e carga da versão preliminar do Banco de Dados, reunindo, sistematizando e consolidando o conjunto completo de dados e informações levantadas ou gerados nos trabalhos realizados;
- Elaboração da documentação da versão preliminar do Banco de Dados:
 - Estrutura do Banco de Dados, apresentada em modelo lógico de dados, elaborado no programa StarUML (versão 2.7.0);
 - Listagem das tabelas e domínios que compõem o Banco de Dados;
- Discretização dos atributos de cada tabela através do dicionário de dados;





- Representação dos dados espaciais por meio de mapas temáticos elaborados com emprego do Sistema de Informações Geográficas ArcGis versão 10.2 da ESRI.

ATIVIDADES DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

As atividades de participação pública tiveram por objetivo discutir o PIRH-Grande com o CBH-Grande e os CBHs-Bacias Afluentes mediante a realização de reuniões com o Grupo de Trabalho (GT-Plano) criado para acompanhamento dos estudos, Câmara Técnica de Integração (CTI), além de apresentações dos resultados do Plano à plenária do CBH-Grande.

Foram realizados os seguintes eventos:

- Nove reuniões com o GT-Plano;
- Quatro reuniões com a plenária do CBH-Grande;
- Uma reunião com a CTI.

No mês de agosto de 2017, também foram realizados 14 Seminários Regionais em diversas cidades da bacia, visando apresentar uma síntese do Plano aos CBHs-Bacias Afluentes e definir ações prioritárias, e uma Oficina com superintendências da ANA, em Brasília, com o objetivo de consolidar as ações prioritárias a constarem do MOP.

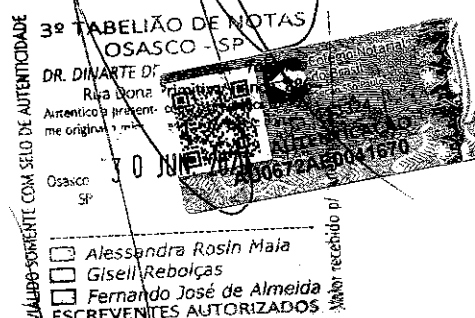
3. Declaro, ainda, que a referida empresa entregou os produtos de maneira satisfatória e na conformidade das especificações técnicas do Termo de Referência do Processo Administrativo da ANA nº 02501.000535/2015-50, sem qualquer observação a ser feita, motivo pelo qual atesto sua capacidade técnica.

Brasília, 15 de maio de 2018.

(assinado eletronicamente)

LUIS ANDRÉ MUNIZ

Superintendente de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas





ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA 37/2018
Documento nº: 00000.042212/2018-00

Atestamos que a **ENGECORPS ENGENHARIA S.A.** executou os serviços abaixo discriminados com desempenho plenamente satisfatório, com a acuidade e qualidade técnica necessária, conforme padrões e prazos acordados.

Objeto: Prestação de serviços de consultoria para apoiar a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai – PRH Paraguai, consoante especificações do Edital de Concorrência nº 002/ANA/2016 e seus Anexos.

Contratante: Agência Nacional de Águas - ANA

CNPJ do Contratante: 04.204.444/0001-08

Contratada: ENGECORPS Engenharia S.A.

CNPJ da Contratada: 62.025.440/0001-50

Contrato: 064/2016/ANA

Período: 24/Novembro/2016 a 23/Janeiro/2018

Valor: R\$ 2.236.322,60 (dois milhões, duzentos e trinta e seis mil, trezentos e vinte e dois reais e sessenta centavos)

Local de Realização: Alameda Tocantins nº 125 - 4º Andar - Alphaville, 06455-020 – Barueri/SP

Escopo:

1. Etapa de Diagnóstico: Diagnóstico Consolidado da Região Hidrográfica do rio Paraguai;
2. Etapa de Prognóstico: Prognóstico para a Região Hidrográfica do rio Paraguai, com cenários para 2021 (curto prazo), 2026 (médio prazo) e 2031 (longo prazo);
3. Etapa de Plano de Ações:
 - Objetivos, metas, diretrizes e estudos para os instrumentos de gestão de recursos hídricos;
 - Propostas de ações e intervenções e Programa de Investimentos do Plano;
 - Avaliação do arranjo institucional existente e proposta de aperfeiçoamento para gestão da água na RH-Paraguai;
 - Recomendações para os setores usuários, órgãos gestores e sociedade civil;
 - Estabelecimento de caminhos para implementação e monitoramento do PRH Paraguai.
4. Consolidação do PRH Paraguai;
5. Banco de Dados do PRH Paraguai;
6. Resumo Executivo do PRH Paraguai;
7. Manual Operativo do PRH Paraguai;
8. Atividades de participação pública.



Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador: 281B1472.

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DIRETORIA DE REGISTRO E TABELIÃO
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
01305-900 - JARDIM PAULISTA
Cidade de São Paulo - SP
30 JUN. 2018
Osasco
Si
VÁLIDO SOMENTE COM SELO ORIGINAL
Alessandra Rossi
Giseli Rebolças
Fernando José de Almeida
ESCREVENTES AUTORIZADOS



Handwritten signature/initials

1. EQUIPE TÉCNICA

Nome Completo	Profissão	Registro Nacional Profissional	Registro na Entidade de Classe	Função
Aída Maria Pereira Andreazza	Eng. Civil	2201299234	CREA-SP 5061339738	Consultoria - Elaboração de Planos de Recursos Hídricos, Ctenarização, Qualidade da Água e Enquadramento
Alberto Lang Filho	Eng. Civil	2602015857	CREA-SP 600318570	Especialista em Hidrologia e Recursos Hídricos
Christiane Spörl	Geógrafa	2603412469	CREA-SP 5062061532	Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informações Geográficas, Bancos de Dados Relacional e Geográfico, Diagnóstico dos Meios Físico e Socioeconômico, Uso e ocupação do solo
Cristiano Luchesi Niciura	Eng. Civil	2603131290	CREA-SP 5061291362	Saneamento Ambiental
Daniel Thá	Bacharel em Ciências Econômicas	Não se aplica	CORECON/PR 7311	Cenários Econômicos, Demográficos e de Demandas Hídricas
Danny Dalberson de Oliveira	Eng. Civil	2603659847	CREA-SP 600495622	Coordenação - Coordenação Geral
Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA-SP 5061074792	Hidrologia e Recursos Hídricos
Fabio Avigo de Castro Pinto	Eng. Civil	2615267124	CREA-SP 5069744572	Recursos Hídricos, Modelagem Matemática, Sistemas de Informações Geográficas, Bancos de Dados Relacional e Geográfico
Hugo Sérgio de Oliveira	Bacharel em Ciências Econômicas	Não se aplica	CORECON/SP 14177	Especialista na Preparação de Programas Públicos ou Privados
Israel Roberto Sanchez Palomo Garcia	Eng. Civil	2611938539	CREA-SP 5069047534	Supervisão Geral do Contrato
José Manoel de Moraes Junior	Eng. Civil	2604746549	0600543809	Saneamento Ambiental
Leonardo Mitre Alvim de Castro	Eng. Civil	1403083614	CREA-SP 5070090252	Especialista em Instrumentos de Controle, Plano de Ações, Programas de Investimentos
Maira Gimenes	Eng. Ambiental	2610522010	CREA-SP 5063841061	Recursos Hídricos / Usos Múltiplos, Estudos de Demandas Hídricas
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	2604020211	CREA-SP 605018477	Coordenação - Coordenação Técnica, Recursos Hídricos/ Usos Múltiplos, Saneamento
Maria Bernardete Sousa Sender	Eng. Civil	2609702450	CREA-SP 601694180	Coordenação - Coordenação Geral Adjunta
Maria Luiza Amaral Rizzotti	Assistente Social	Não se aplica	Conselho Regional de Serviço Social CRESS 3075 11a Região	Consultoria - Participação Pública
Marina Almeida de Oliveira	Eng. Ambiental	2612898638	CREA-SP 5069186691	Modelagem Matemática, Recursos Hídricos e Meio Ambiente, Qualidade da Água, Enquadramento de Corpos de Água
Raquel Chinaglia Pereira dos Santos	Eng. Civil	2602141704	CREA-SP 5061356648	Coordenação - Coordenação Técnica Adjunta, Recursos Hídricos/ Usos Múltiplos
Talita Filomena Silva	Eng. Ambiental	1406974773	CREA-SP 5063996375	Recursos Hídricos / Usos Múltiplos, Estudos de Demandas Hídricas
Ualfrido Del Carlo	Eng. Civil	2602912824	CREA-SP	Tecnologia da Informação, Sistemas de Informações



Atestado de Capacidade Técnica 37

2

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código de verificação 00000.042212/2018-00

VÁLIDO APENAS COM SELO

05951

30 JUN. 2020

☐ Gisell Reboças
☐ Fernando José de
 ESCRITORES AUTÓ


Nome Completo	Profissão	Registro Nacional Profissional	Registro na Entidade de Classe	Função
Junior			682528453	Geográficas, Bancos de Dados Relacional e Geográfico, Sistema para Manual Operativo do Plano

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SERVIÇO

O Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai – PRH Paraguai tem por objetivo construir um instrumento de planejamento e gestão para a Região Hidrográfica do Paraguai que, de forma integrada e participativa, subsidie e fortaleça a atuação do sistema de gestão de recursos hídricos atuantes na região, principalmente o Grupo de Acompanhamento da Elaboração do PRH Paraguai – GAP, os Comitês de Bacias Hidrográficas existentes em bacias de rios afluentes e os órgãos gestores, oferecendo ferramentas que lhes permitam gerir os recursos hídricos superficiais e subterrâneos de forma efetiva, garantindo o seu uso múltiplo, racional e sustentável, em benefício das gerações presentes e futuras.

O estudo busca, em última análise, a formulação de um instrumento de planejamento de longo prazo e gestão integrada dos recursos hídricos da região hidrográfica, num contexto de visão de futuro estratégica.

Voltado predominantemente à implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, o PRH Paraguai tem o propósito fundamental de reunir dados atualizados sobre a Região Hidrográfica do Rio Paraguai – RH-Paraguai, interpretá-los e mapeá-los, definir cenários futuros, identificar áreas críticas e propor diretrizes para os instrumentos de gestão, estabelecer objetivos e metas, definir ações de curto, médio e longo prazos e os custos envolvidos.

Seguindo as diretrizes do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, o PRH Paraguai foi organizado em três grandes etapas, a saber:

- I) o Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos na RH-Paraguai;
- II) o Prognóstico com a cenarização da situação futura dos recursos hídricos da RH-Paraguai; e
- III) o Plano de Ações, que consiste em um conjunto de objetivos, metas, diretrizes, ações e programas para que a visão de futuro da região hidrográfica seja gradualmente construída nos horizontes de planejamento previstos (curto, médio e longo prazos), promovendo a transformação da realidade existente na realidade desejada para a região.

O PRH Paraguai foi elaborado tomando-se como horizonte de planejamento dos programas de investimentos 05 anos (curto prazo), 10 anos (médio prazo) e 15 anos (longo prazo).

A RH-Paraguai corresponde à porção brasileira da bacia hidrográfica do rio Paraguai, que também se estende pelo território da Bolívia, Paraguai e Argentina. Com um território de 362.376 km² (cerca de 32% da área da bacia hidrográfica do rio Paraguai), a RH-Paraguai ocupa áreas dos estados de Mato Grosso (48% do total) e de Mato Grosso do Sul (52%).

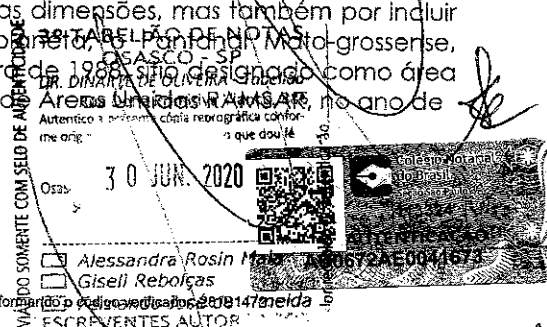
A RH-Paraguai reveste-se de grande importância no contexto estratégico brasileiro da administração dos recursos hídricos, não somente por suas dimensões, mas também por incluir uma das maiores extensões de áreas alagadas do planeta, a Pantanal Mato-grossense, declarado Patrimônio Nacional pela Constituição Brasileira de 1988 e reconhecido como área de relevante importância internacional pela Convenção de Ramsar, no ano de 1991.



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador 000000147meida



1993, e Reserva da Biosfera pelo Programa das Nações Unidas para a Ciência e a Cultura – UNESCO, no ano de 2000.

Para a gestão dos recursos hídricos, a região hidrográfica está subdividida em 13 Unidades de Planejamento Gestão (UPG), correspondentes às sub-bacias afluentes ao rio Paraguai, sendo 07 em Mato Grosso e 06 em Mato Grosso do Sul

Para os estudos realizados ao nível de detalhe, a RH-Paraguai foi subdividida em 32.937 ottobacias (ou microbacias) na escala de trabalho (1:250.000).

3. ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades desenvolvidas são descritas em continuação.

3.1 Etapa de Diagnóstico

De forma geral, o Diagnóstico da RH-Paraguai avaliou a situação atual da região hidrográfica envolvendo aspectos legais e institucionais, caracterização física, socioeconômica, uso do solo e eventos críticos, bem como a disponibilidade hídrica, demandas e o balanço hídrico de todas as Unidades de Planejamento e Gestão. Com isso, puderam ser avaliados e identificados aspectos para indicação de aperfeiçoamentos no processo de gestão como um todo, envolvendo cada um dos aspectos técnicos relacionados aos temas estudados.

O Diagnóstico da RH-Paraguai foi realizado com base em Diagnóstico Preliminar fornecido pela ANA, que foi complementado, atualizado e ajustado pela ENGECORPS, onde necessário.

Foram abordados os seguintes temas, ilustrados por mapas temáticos elaborados com utilização do Sistema de Informações Geográficas ArcGis v.10.3 da ESRI:

a) Caracterização temática da RH-Paraguai

- Caracterização física da bacia, contemplando descrição da altimetria, pedologia, pluviometria, erosão e assoreamento, queimadas, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, eventos hidrológicos críticos;
- Caracterização biótica da bacia, incluindo biomas e remanescentes vegetais, áreas protegidas em áreas de preservação permanente (APPs), unidades de conservação (UC) e terras indígenas (TI), Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCBs), ecossistemas aquáticos e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Aquática (APCBs aquáticas);
- Caracterização socioeconômica, abordando aspectos demográficos, indicadores sociais, saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e doenças de veiculação hídrica), uso e ocupação do solo, atividades econômicas e populações tradicionais;
- Caracterização Legal e Institucional, envolvendo a identificação e análise da legislação aplicável à gestão dos recursos hídricos na bacia em nível federal e estadual, os fundos estaduais de recursos hídricos, a integração entre as políticas de meio ambiente e a de recursos hídricos, o arranjo institucional atual



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador 8896472.



b) Levantamento das disponibilidades hídricas quantitativas

- Caracterização do regime pluviométrico e fluviométrico regional;
- Determinação da disponibilidade hídrica das águas superficiais, com o emprego de metodologia clássica de regionalização de vazões para cálculo das seguintes variáveis:
 - Vazão média de longo termo (Q_{MLT});
 - Vazão de estiagem de 95% de permanência (Q_{95});
 - Vazão de estiagem de 95% de permanência (Q_{95}) considerando os efeitos decorrentes das restrições operativas dos reservatórios do setor elétrico com capacidade de regularização.
- Determinação da disponibilidade hídrica das águas subterrâneas, com utilização de metodologia específica para cálculo das reservas exploráveis e reservas permanentes, além da integração com as águas superficiais.

- Apresentação do enquadramento atual dos corpos hídricos;
- Análise e diagnóstico dos indicadores de qualidade das águas superficiais a partir dos dados da rede de monitoramento existente na bacia, e avaliação de tendências do comportamento temporal dos parâmetros oxigênio dissolvido, DBO, colimetria, fósforo total, turbidez, sólidos totais, Índice de Qualidade da Água e Índice de Conformidade ao Enquadramento;
- Análise da qualidade da água da UHE Manso;
- Identificação das principais fontes poluidoras e pressões sobre a qualidade da água;
- Avaliação da importância dos bioindicadores na RH-Paraguai;
- Avaliação da qualidade das águas subterrâneas com base em dados colhidos em trabalhos técnicos produzidos pela academia, órgãos gestores de recursos hídricos e companhias de saneamento.

- Cálculo das demandas de retirada e consumo para os seguintes usos consuntivos, ao nível de otobacias: abastecimento humano (urbano e rural), dessedentação animal, abastecimento industrial, mineração e irrigação.



5

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/informand>

3º TABELÃO DE NOTAS

para os seguintes alunos:

DUARTE DE OLIVEIRA, Ivelise
RUI CORDEIRO, Mariana
Lima, e
Lima, e

30 JUN. 2020

Ass: _____

☐ Alessandra Rosin M
and o código verificador 201818472.
☐ Giseli Zentgraf
☐ Fernando José d
ESCREVENTES AUT



- Para as demandas de irrigação, foram utilizados dados detalhados de estudo realizado pela FUNARBE para definição das lâminas de água adotadas para as diversas culturas praticadas na bacia, bem como mapeamentos georreferenciados recentes realizados pela ANA e EMPRAPA em imagens de satélite das áreas irrigadas por pivôs centrais, e projeções das áreas irrigadas por outros métodos de irrigação identificadas no Censo Agropecuário 2006.

e) Levantamento das demandas hídricas qualitativas

- Cálculo das cargas orgânicas geradas e remanescentes (após tratamento de efluentes), originadas de fontes pontuais e difusas para os parâmetros DBO_{5,20} e Fósforo Total, tendo como recorte espacial as ottobacias.

f) Usos não consuntivos dos recursos hídricos

Foram avaliados os seguintes usos:

- Geração de energia hidrelétrica;
- Navegação;
- Aquicultura;
- Pesca;
- Turismo e Lazer.

g) Balanço hídrico quanti-qualitativo na cena atual

- Elaboração do balanço hídrico quantitativo e qualitativo atual das águas superficiais, ao nível de ottobacias, considerando as vazões de período seco (Q_{95}) para o balanço quantitativo e as vazões de período úmido (Q_{MLT}) para o balanço qualitativo;
- O balanço hídrico quantitativo foi realizado com emprego de aplicativo específico elaborado e fornecido pela ANA. Para o balanço hídrico qualitativo, foi empregado modelo matemático elaborado pela ENGEORPS para determinação da propagação de cargas e concentrações de DBO_{5,20} e Fósforo Total nos cursos de água. O modelo foi calibrado para a própria RH-Paraguai, a partir dos dados da rede de monitoramento implantada na bacia;
- No cálculo do balanço hídrico superficial, foram identificadas e separadas as parcelas de demandas relevantes que é abastecida por águas subterrâneas, notadamente o abastecimento humano urbano, o abastecimento industrial e a mineração;
- Elaboração do balanço hídrico quantitativo integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, com resultados apresentados por UPG.

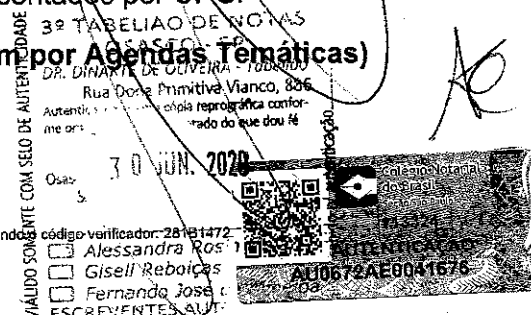
h) Elaboração do Diagnóstico Integrado (Abordagem por Águas Temáticas)



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000 042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando



- Elaboração de Agendas Temáticas mediante cruzamento de variáveis representativas da bacia em ambiente de Sistema de Informações Geográficas, para síntese do diagnóstico nos componentes quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos, bem como no componente ambiental;
- Definição de seis Agendas Temáticas: Agenda Laranja – Agropecuária; Agenda Verde – Conservação Ambiental; Agenda Marrom – Saneamento Básico; Agenda Cinza – Indústria, Transporte e Energia; Agenda Lilás – Pesca e Turismo; e Agenda Azul – Recursos Hídricos;
- Elaboração de Agendas-Síntese para os componentes quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos e para o componente ambiental, mediante cruzamento das Agendas Temáticas, visando avaliar graus de pressão sobre os recursos hídricos ao nível de otobacias.

3.2 Etapa de Prognóstico

De forma geral, o Prognóstico para a RH-Paraguai envolveu a elaboração de estudos de cenarização, abrangendo possíveis situações futuras da região hidrográfica devidas a forçantes exógenas e endógenas.

As principais forçantes exógenas consideradas trataram da dinâmica demográfica (crescimento populacional e alterações em padrões de migração e conexão social) e da dinâmica econômica, com dependência importante da conjuntura macroeconômica relacionada ao País e tendências globais tratando de atendimento a demandas externas.

As forçantes endógenas consideradas, por sua vez, buscaram relacionar aspectos de crescimento devidos a atividades econômicas de âmbito regional e municipal. Para cada setor com demandas de recursos hídricos, foram trabalhadas microdinâmicas tratando especificidades locais, de forma a estimar potenciais de crescimento ao longo dos próximos ciclos previstos de planejamento para a bacia.

Foram, então, elaborados três cenários alternativos - Tendencial, Moderado e Acelerado, que geraram, a partir de sua integração e com o emprego de metodologia específica, o denominado Cenário do Plano, útil para o mapeamento das áreas críticas e indicação de diferentes *timings* de intervenções, e para o qual foram propostas as estratégias de ação - balizando, portanto, a terceira etapa dos estudos, o Plano de Ações.

Os seguintes pressupostos foram adotados para elaboração dos cenários alternativos:

- Cenário Tendencial: o futuro é espelhado pelo passado, no ritmo das tendências já observadas que serão, então, continuadas;
- Cenário Acelerado: as tendências passadas são rompidas por forte crescimento socioeconômico e por novos arranjos produtivos locais, com ênfase na retomada do mercado interno;
- Cenário Moderado: as tendências passadas são também rompidas, porém, pela continuidade de um crescimento socioeconômico moderado, voltado ao mercado externo devido ao baixo dinamismo econômico interno.

Os horizontes temporais adotados para os cenários alternativos são: curto prazo (2018 a 2021), médio prazo (2022 a 2026) e longo prazo (2027 a 2031).

Na etapa de Prognóstico, foram desenvolvidas as atividades sintetizadas a seguir:

b) Concepção e montagem dos cenários alternativos



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador 28181472.

37 TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

OS. DONATO DE OLIVEIRA JUNIOR
Rua Dona Primitiva Vianco, 336
Autentico a presente cópia reprográfica confor-
me o original em 30 JUN 2020

30 JUN 2020

Osas

Alessandra Rosin
Gisele Rebelças
Fernando José de
ESCRITÓRIO



- Identificação de dinâmicas macroeconômicas e demográficas incidentes na região da bacia, "regionalizadas" de seus efeitos macrodinâmicos para os microdinâmicos por meio da metodologia de *shift share*;
- Cálculo de taxas de crescimento das atividades econômicas demandantes de água e da população, para cada cenário e cada horizonte temporal, de modo a possibilitar a projeção das demandas hídricas;
- Análise de planos e programas de governo com potencial de interferir nas demandas hídricas futuras da bacia e em usos não consuntivos dos recursos hídricos.

c) Cálculo das demandas hídricas e do balanço hídrico quali-quantitativo em cada cenário futuro

- A partir dos pressupostos e critérios adotados para cada cenário, bem como com base nos resultados do Diagnóstico, foram calculadas as demandas hídricas quantitativas e qualitativas futuras dos recursos hídricos, mapeadas por ottobacias, e avaliadas as possibilidades de evolução dos usos não consuntivos;
- Elaboração do balanço hídrico quantitativo e qualitativo futuro das águas superficiais por ottobacias, considerando as vazões de período seco (Q_{95}) para o balanço quantitativo e as vazões de período úmido (Q_{MLT}) para o balanço qualitativo;
- O balanço hídrico quantitativo foi realizado com emprego de aplicativo específico elaborado e fornecido pela ANA. Para o balanço hídrico qualitativo, foi empregado o mesmo modelo matemático elaborado pela ENGECORPS e utilizado para cálculo do balanço qualitativo na cena atual;
- Elaboração do balanço hídrico quantitativo integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos para os cenários futuros, com resultados apresentados por UPG.

d) Identificação das Principais Situações/ Regiões Críticas, Causas e Perspectivas Futuras

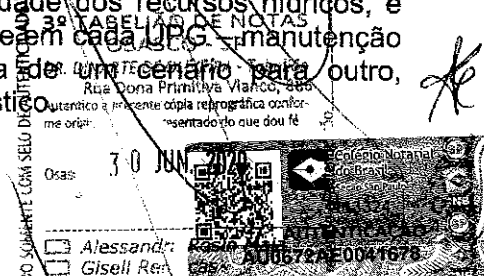
- Com base nos resultados dos balanços hídricos, foi realizada uma análise detalhada das principais situações/ regiões críticas e das causas dos problemas detectados tanto quanto à quantidade e quanto à qualidade dos recursos hídricos, em nível de ottobacias e, comparativamente, por UPG,
- Foram identificadas também quais as demandas relativamente mais expressivas, tanto quanto à quantidade como quanto à qualidade dos recursos hídricos, e qual a tendência identificada, em cada ottobacias e em cada UPG, manutenção do nível de criticidade atual, piora ou melhora de um cenário para outro, inclusive a partir da situação mapeada no Diagnóstico.



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> Informando o código verificador 28181472.



e) Montagem do Cenário do Plano

- Integração dos resultados dos três cenários alternativos mediante análise do comportamento futuro das otobacias, tanto quanto à quantidade como quanto à qualidade dos recursos hídricos, com emprego de Sistema de Informações Geográficas;
- Mapeamento de otobacias críticas em seis graus de criticidade e indicação dos tipos de intervenções necessárias, definidas em diferentes *timings* de ações específicas.

f) Análises Complementares

Adicionalmente, realizam-se análises complementares visando contextualizar os cenários prognósticos frente a outras variáveis que influenciam a gestão das águas na região hidrográfica. As análises envolveram:

- Definição da Cena de Contingência, com a identificação das microbacias mais sensíveis às mudanças climáticas. Esse estudo abrangeu:
 - Análise de dados observacionais e de estudos anteriores, e realização de estudo detalhado para avaliar as projeções de 19 Modelos Climáticos Globais (MCG) disponibilizadas pelo WorldClim para prever alterações sobre a temperatura máxima, a temperatura mínima e a precipitação na RH-Paraguai, e respectivos rebatimentos na Disponibilidade hídrica e nas demandas hídricas da RH-Paraguai;
 - Definição de uma taxa de aumento das lâminas de irrigação, em função da previsão de aumento das temperaturas mínima e máxima;
 - Simulação de maior severidade nas vazões de estiagem - em particular na vazão de 95% de permanência (Q95), adotada como referência para cálculo da disponibilidade hídrica superficial na RH-Paraguai, e na vazão Q7, adotada como valor representativo da contribuição subterrânea ao escoamento superficial em época de baixas vazões - em função da previsão de alterações futuras nas normais climáticas de precipitação;
 - Elaboração do balanço hídrico quanti-qualitativo futuro e avaliação das mudanças identificadas nas otobacias sob condição de contingência climática.
- Análise de cena hipotética que simula o cumprimento das metas do PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico e dos PMSB - Planos Municipais de Saneamento Básico (para os municípios que dispõem deste instrumento), pontuando as repercussões positivas que se fariam notar na RH-Paraguai;
- Análise do prognóstico frente às necessidades conservacionistas da RH-Paraguai, através da sobreposição do Cenário do Plano com o mapeamento de Áreas Legalmente Protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas) e Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB) na RH-Paraguai;
- Análise do prognóstico frente ao planejamento territorial dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, através da sobreposição do Cenário do Plano com os Zoneamentos Ecológico-Econômicos (ZEE) estaduais.



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRÉ MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador: 28181

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
30 JUN. 2024

Osas

ESCREVENTES

Alessandra P. da Silva
Giseli R. de Almeida
Fernando J. de Almeida

30 JUN. 2024

000672AE0041679

3.3 Etapa de Plano de Ações

Consistiu da elaboração das seguintes atividades:

a) Definição de objetivos e metas do PRH Paraguai

Contemplando os objetivos e as metas que orientaram as propostas de ações intervenções na RH-Paraguai, objeto do Programa de Investimentos do Plano.

De forma geral, esta fase dos trabalhos tratou da proposição das potenciais soluções para os problemas atuais e/ou potenciais da RH-Paraguai identificados no Diagnóstico e Prognóstico. Tais soluções foram propostas por meio de objetivos e, para cada objetivo, foram propostas metas específicas, cujos horizontes temporais para cumprimento (curto, médio e longo prazos) foram avaliados e definidos em função do nível de urgência e governança, bem como da condição de criticidade de cada sub-bacia ou UPG da RH-Paraguai.

Para esse processo de planejamento, foi utilizada a ferramenta GOM – Gráfico de Objetivos e Meios, extraída da Teoria de Sistemas, em que os principais componentes de atuação na RH-Paraguai tiveram inicialmente seus objetivos e metas definidos e, em seguida, definidos os meios para que possam ser alcançados, por meio de programas e ações. Através do GOM, foram elencados:

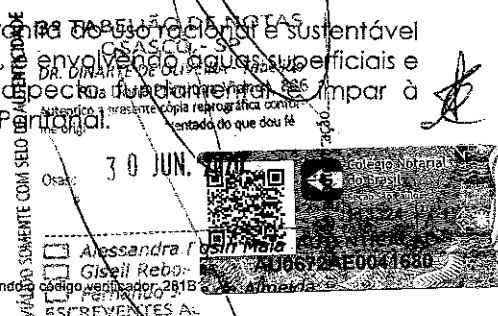
- **As Finalidades do Plano**, que representam as intenções maiores do PRH Paraguai no longo prazo, a saber:
 - Fortalecer a atuação do sistema de gestão, principalmente GAP, CBHs existentes e órgãos gestores;
 - Oferecer ferramentas que permitam gerir os recursos hídricos superficiais e subterrâneos de forma efetiva; e
 - Garantir o uso múltiplo racional e sustentável.
- **Os Componentes Estratégicos**, que representam elementos estratégicos de desenvolvimento, a integração entre os diferentes principais enfoques do Plano, a saber:
 - Governança para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos, visando ao subsídio e fortalecimento da atuação do sistema de gestão de recursos hídricos atuante na região;
 - Implementação e Aperfeiçoamento dos Instrumentos de Gestão, visando atender à finalidade de oferecer aos órgãos gestores de recursos hídricos ferramentas que lhes permitam gerir os recursos hídricos de forma efetiva, proporcionando o controle de situação e disponibilidade hídrica em qualidade e quantidade;
 - Solução de Conflitos pelo Uso dos Recursos Hídricos, visando ao desenvolvimento de propostas para o uso múltiplo e racional dos recursos hídricos, envolvendo diferentes setores e interesses na região hidrográfica; e
 - Conservação dos Recursos Hídricos, visando à garantia do uso racional e sustentável dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, envolvendo águas superficiais e subterrâneas. Este componente visa tratar de aspectos quantitativos e qualitat



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador 2815 e o código de



- Os **Objetivos e Metas do Plano**, tratando dos objetivos a serem perseguidos, associados a metas (detalhamento e quantificação do objetivo) nos horizontes temporais do Plano. Os quadros a seguir sintetizam os resultados da etapa de definição de objetivos e metas do PRH Paraguai.

**Quadro I: Componente Estratégico:
Governança para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos**

Objetivos	Número de Metas
Formalizar e Estruturar Arranjo Institucional para a RH-Paraguai	03
Fortalecer Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e CBHs Existentes	05

**Quadro II: Componente Estratégico: Implementação e Aperfeiçoamento
dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos**

Objetivos	Número de Metas
Implementar e Aperfeiçoar a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos	08
Implementar a Fiscalização dos Usos dos Recursos Hídricos	01
Detalhar Planos de Ações de Bacias Estaduais e Revisar Planos de Bacias	03
Acompanhar a Implementação do PRH Paraguai	02
Desenvolver Processos de Enquadramento de Corpos de Água em Classes	05
Implementar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos	03
Realizar Processo de Alocação de Água na Bacia	03
Avançar nos Estudos de Instrumentos Econômicos	02

**Quadro III: Componente Estratégico:
Solução de Conflitos pelo Uso dos Recursos Hídricos**

Objetivos	Número de Metas
Revisar a Rede de Monitoramento dos Recursos Hídricos	05
Desenvolver Ações para a Segurança de Barragens	04
Compatibilizar os Balanços Hídricos Quantitativos	04
Compatibilizar os Balanços Hídricos Qualitativos	06
Avaliar Efeitos da Implantação de Empreendimentos Hidrelétricos na RH-Paraguai	06

**Quadro IV: Componente Estratégico:
Conservação dos Recursos Hídricos**

Objetivos	Número de Metas
Sensibilizar a População sobre a Conservação dos Recursos Hídricos	03
Fomentar a Conservação dos Recursos Hídricos na RH-Paraguai	07

- Os **Meios**, constituindo os instrumentos de ação disponíveis para se alcançar sucessivamente os objetivos, metas, a estratégia e as finalidades; reúnem as ações, estudos e projetos, constituídos por medidas estruturais e não estruturais delineadas pelo estudo e reunidas em diversos programas, para compor o Plano de Investimentos do PRH Paraguai. Tais meios foram representados por 17 programas, cada um deles dirigido ao alcance dos objetivos previstos conforme Quadro V abaixo.



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador 28181428



Quadro V: Correlação dos Programas de Ações com os Componentes e Objetivos Estratégicos do PRH Paraguai

Componente Estratégico	Objetivos Estratégicos	Programas de Ações do PRH Paraguai
A - Governança para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos	A.1 - Formalizar e Estruturar Arranjo Institucional para a RH-Paraguai	A.1: Programa para a Formalização e Estruturação do Arranjo Institucional para a RH-Paraguai
	A.2 - Fortalecer Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e CBHs Existentes	A.2: Programa para o Fortalecimento dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e CBHs Existentes
B - Implementação e Aperfeiçoamento dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos	B.1 - Implementar e Aperfeiçoar a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos	B.1: Programa para a Implementação e o Aperfeiçoamento da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos
	B.2 - Implementar a Fiscalização dos Usos dos Recursos Hídricos	B.2: Programa para a Implementação da Fiscalização dos Usos dos Recursos Hídricos
	B.3 - Detalhar Planos de Ações de Bacias Estaduais e Revisar Planos de Bacias	B.3: Programa para Detalhamento dos Planos de Bacias
	B.4 - Acompanhar a Implementação do PRH Paraguai	B.4: Programa para Acompanhamento da Implementação do PRH Paraguai
	B.5 - Desenvolver Processos de Enquadramento de Corpos de Água em Classes	B.5: Programa para Enquadramento de Corpos de Água em Classes
	B.6 - Implementar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos	B.6: Programa para Implementação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos
	B.7 - Realizar Processo de Alocação de Água na Bacia	B.7: Programa de Alocação de Água na Bacia
	B.8 - Avançar nos Estudos de Instrumentos Econômicos	B.8: Programa para Desenvolvimento de Estudos de Instrumentos Econômicos
C - Solução de Conflitos pelo Uso dos Recursos Hídricos	C.1 - Revisar a Rede de Monitoramento dos Recursos Hídricos	C.1: Programa para a Revisão da Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos
	C.2 - Desenvolver Ações para a Segurança de Barragens	C.2: Programa de Desenvolvimento de Ações para Segurança de Barragens
	C.3 - Compatibilizar os Balanços Hídricos Quantitativos	C.3: Programa para a Compatibilização dos Balanços Hídricos Quantitativos
	C.4 - Compatibilizar os Balanços Hídricos Qualitativos	C.4: Programa para a Compatibilização dos Balanços Hídricos Qualitativos
	C.5 - Avaliar Efeitos da Implantação de Empreendimentos Hidrelétricos na RH-Paraguai	C.5: Programa para a Avaliação dos Efeitos da Implantação de Empreendimentos Hidrelétricos na RH-Paraguai
D - Conservação dos Recursos Hídricos	D.1 - Sensibilizar a população sobre a Conservação dos Recursos Hídricos	D.1: Programa de Sensibilização da População sobre a Conservação dos Recursos Hídricos
	D.2 - Fomentar a Conservação dos Recursos Hídricos na RH-Paraguai	D.2: Programa para Fomento à Conservação dos Recursos Hídricos na RH-Paraguai

b) Formulação de diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão de Recursos Hídricos


Atestado de Capacidade Técnica 37

12

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/informacao>

OSASCO - SP
 DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
 Rua Dona Pâmula Vianco, 300
 Autentico a presente cópia reprográfica conforme original:
 30 JUN 2018
 Osasco - SP
 Alessandra dos Anjos
 Fernando José de Almeida
 ESCRITURANTES AUTORIZADOS

As diretrizes estabelecidas no PRH Paraguai trataram de orientações para a execução das ações do Plano ou suporte à definição das estratégias de ação. De modo geral, objetivaram apresentar uma linha indicativa das formas em que devem ser direcionadas as atividades do PRH Paraguai.

As diretrizes estabelecidas abrangeram a outorga de direito de uso de recursos hídricos, a fiscalização dos usos dos recursos hídricos, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, o enquadramento dos corpos de água, Sistema de Informações e Planos de Recursos Hídricos, além da alocação de água na RH-Paraguai.

Foram estabelecidas diretrizes estratégicas, metodológicas e operacionais para os seguintes temas:

- Governança e Fortalecimento Institucional da RH-Paraguai, tratando do fortalecimento dos órgãos gestores de Recursos Hídricos; da regulamentação de legislação sobre Agência de Águas; da implementação dos Fundos Estaduais de Recursos Hídricos; e da gestão compartilhada de rios fronteiriços e transfronteiriços;
- Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos;
- Fiscalização dos Usos dos Recursos Hídricos;
- Alocação de Água na RH-Paraguai;
- Enquadramento dos Corpos de Água;
- Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos;
- Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos;
- Planos de Recursos Hídricos.

c) Elaboração de estudos técnicos para os instrumentos de gestão de recursos hídricos

Os estudos técnicos foram desenvolvidos com o objetivo fundamental, justificar e contextualizar as diretrizes antes propostas para o monitoramento e controle, a alocação de água na RH-Paraguai, o enquadramento dos corpos de água da região hidrográfica e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

c.1) Estudos de monitoramento e controle

Consistiram no estabelecimento de uma proposta inicial para a definição de pontos de monitoramento e controle de recursos hídricos na RH-Paraguai, considerando aspectos de quantidade e qualidade das águas da região hidrográfica, em consonância com as bases de dados do Sistema de Informações Hidrológicas – Hidroweb e dos Programas PNQA (Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas) e QUAHÁGUA (Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água), ambos da ANA.



Atestado de Capacidade Técnica 37

13

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/informacao-codigo-verificador>: 28121472



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

c.2) Estudos de alocação de água

Consistiram no estabelecimento de uma proposta preliminar de alocação de água para a RH-Paraguai, definindo-se as vazões características para o processo de alocação (vazões alocáveis e vazões de entrega por ponto de controle).

c.3) Estudos de enquadramento dos corpos de água

Consistiram em subsídios à futura proposta para o enquadramento dos corpos hídricos superficiais da região hidrográfica, a ser desenvolvida e encaminhada após a finalização do PRH-Paraguai.

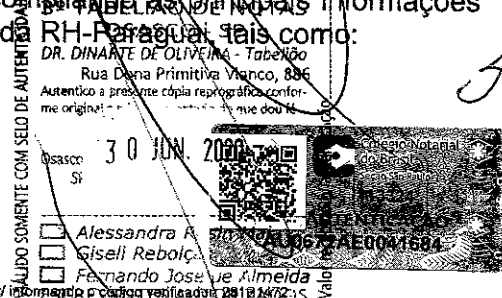
Os estudos envolveram uma análise integrada das informações obtidas na caracterização da qualidade e dos usos preponderantes atuais da água, identificados no Diagnóstico, e da qualidade futura dos recursos hídricos, prospectada a partir dos cenários do Prognóstico, e abrangeram:

- Levantamento, em nível de microbacia, dos usos preponderantes atuais (consuntivos e não-consuntivos) em cada trecho de rio, e consolidação dos usos preponderantes nos rios principais da RH-Paraguai. Os usos avaliados foram:
 - Usos consuntivos: abastecimento humano urbano, abastecimento humano rural, dessedentação animal, abastecimento industrial, mineração e irrigação;
 - Usos não-consuntivos: pesca, navegação, geração de energia hidrelétrica, lançamentos industriais, lançamentos de esgotos urbanos, unidades de conservação, terras indígenas, preservação das comunidades aquáticas, proteção das comunidades aquáticas e aquicultura.
- Levantamento, em nível de microbacia, do uso preponderante atual mais restritivo em cada trecho de rio;
- Classificação, em nível de microbacia, dos trechos de rio conforme recomendações da Resolução CONAMA nº 357/2005 quanto ao uso preponderante mais restritivo;
- Análise de compatibilidade entre o enquadramento vigente e a classificação conforme recomendações da Resolução CONAMA nº 357/2005 quanto ao uso preponderante mais restritivo;
- Resultados da modelagem da qualidade dos corpos hídricos para os parâmetros DBO_{5,20} e Fósforo na situação atual, tanto no período seco (vazão de referência para as análises Q95) quanto em tempo úmido (vazão de referência para as análises QMLT);
- Análise dos dados da rede de monitoramento da qualidade da água na RH-Paraguai, em especial os parâmetros DBO_{5,20}, Fósforo e Turbidez;
- Elaboração da Matriz de Enquadramento, compilando as principais informações levantadas para os principais trechos de rio da RH-Paraguai, tais como:
 - Dominialidade dos rios principais;



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br>

- Postos de monitoramento de qualidade da água, parâmetros monitorados e Índice de Qualidade da Água (IQA) para os períodos seco e chuvoso;
- Resultados do modelo de qualidade da água, para os parâmetros DBO e Fósforo, na cena atual e nos cenários prospectivos;
- Usos preponderantes atuais e classificação conforme recomendações da Resolução CONAMA nº 357/2005 em função do uso preponderante mais restritivo;
- Sedes urbanas localizadas às margens dos rios; captações superficiais para abastecimento das sedes urbanas e lançamentos de ETEs localizados no trecho de rio;
- Enquadramento vigente.

Consistiram na avaliação do potencial de arrecadação com cobrança pelo uso da água na RH-Paraguai, a partir do emprego de modelos de cobrança já aplicados no país, nas seguintes bacias hidrográficas brasileiras onde a cobrança já foi implementada: bacia do Rio Paraíba do Sul; bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; bacia do Rio São Francisco; e bacia do Rio Doce.

Foram desenvolvidas as atividades sintetizadas a seguir:

- Análise do conteúdo do Plano Nacional de Recursos Hídricos e articulação com o PRH Paraguai;
- Análise do conteúdo dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos de Mato Grosso e de Mato Grosso do Sul, e articulação e compatibilização com o PRH Paraguai;
- Análise do conteúdo de Planos de Recursos Hídricos de bacias de rios afluentes e articulação com o PRH Paraguai;
- Análise do conteúdo dos Planos de Recursos Hídricos de bacias vizinhas (Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas - PERH - MDA; Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia - PERHTA; Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba - PRH Parnaíba; e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema) e articulação com o PRH Paraguai;
- Análise do conteúdo de projetos e planos localizados na região hidrográfica e em bacias vizinhas com reatamento sobre a RH-Paraguai, em especial:
 - Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP) e GEE Pantanal / Alto Paraguai;
 - Programa de Ações para Promover o Desenvolvimento Sustentável e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari;
 - Pacto em Defesa das Cabeceiras do Pantanal;



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador 02941472 e o código de verificação 2941472.

39 TABELAÇÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelador
RUA SENA MADRUGA, 146 - Fco. de S. Jo. do Rio Preto - SP

Autentico e presente cópia reprográfica conforme original

30 JUN. 2006

Osasco - SP

☐ Alessandra I
☐ Giseli Rebol

1406 3AE0041685

COPIA DE NOTAS
TABELAÇÃO DE NOTAS

Valor

- Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental da Hidrovia do Rio Paraguai.

e) Identificação de áreas sujeitas à restrição de usos visando à proteção dos recursos hídricos

Foram desenvolvidas as atividades sintetizadas a seguir:

- Pesquisa na legislação sobre áreas de restrição ambiental e respectivos mapeamentos, com destaque às Unidades de Conservação e Terras Indígenas existentes na RH-Paraguai;
- Pesquisa em estudos existentes sobre potenciais áreas de restrição ambiental e respectivos mapeamentos, com destaque às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB) indicadas pelo Ministério do Meio Ambiente e às áreas de proteção potencial do aquífero Guarani indicadas pela ANA na RH-Paraguai;
- Análise dos resultados do balanço hídrico quanti-qualitativos atuais e futuros da bacia e delimitação de áreas de restrição de usos em função da criticidade desses balanços;
- Proposição de categorias de restrição de usos e definição de critérios técnicos para seu estabelecimento segundo os aspectos ambientais e de criticidade dos balanços hídricos quanti-qualitativos atuais e futuros.

f) Proposição de Ações e Intervenções para Compatibilização Quali-Quantitativa entre Disponibilidades e Demandas no Cenário do Plano

Para a execução das ações previstas para o PRH Paraguai, foram propostas atividades de natureza estrutural ou não estrutural, que visam dar suporte ao cumprimento das metas e objetivos do Plano. Deste modo, foram desenvolvidas as atividades sintetizadas a seguir:

- Proposição de alternativas de ações e intervenções não estruturais;
- Proposição de alternativas de ações e intervenções estruturais;
- Sistematização de todas as ações propostas pelo PRH Paraguai, conectadas por seus respectivos objetivos previstos para serem alcançados;
- Hierarquização das ações propostas pelo PRH Paraguai nos horizontes de curto, médio e longo prazos, com base nas informações disponibilizadas pelo Cenário do Plano, considerando os aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos;
- Orçamentação de todas as ações propostas pelo PRH Paraguai. Para a estimativa de custo das intervenções não estruturais, foram estimados os prazos necessários e discriminados os profissionais envolvidos, a remuneração de cada profissional e as despesas gerais para estimativa do custo total. No que se refere à orçamentação das obras e serviços do setor de saneamento das áreas urbanas, foi realizado um levantamento de custos específico, a partir da situação

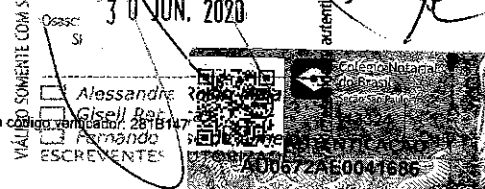


Atestado de Capacidade Técnica 37

16

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000 042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador: 2815147



atual de cada município projetada para o longo prazo com base nos critérios adotados no Prognóstico;

- Definição da estrutura básica dos Programas de Ações, por meio da elaboração de ficha padrão estruturada conforme Quadro VI a seguir:

Quadro VI: Estrutura Básica dos Programas de Ações

COMPONENTE ESTRATÉGICO: Define o Componente Estratégico ao qual o programa se vincula
Objetivo Estratégico: Define do objetivo estratégico ao qual o programa está relacionado
Programa: Apresenta o título do programa
Justificativas: Descreve as justificativas para estabelecimento do programa
Meta a Ser Atendida: Resgata a meta a ser atendida, predefinida, associada ao objetivo
Diretrizes de Referência: Relaciona as diretrizes estratégicas que orientam a meta
Atividades: Descreve as atividades a serem desenvolvidas para alcance da meta preestabelecida
Natureza: Define se a ação é de natureza estrutural ou não estrutural
Cronograma físico: Apresenta o cronograma físico de execução das atividades, considerando curto, médio e longo prazo, de acordo com o que prevê a meta
Responsáveis Diretos: Define os responsáveis diretos pela execução das atividades
Outras Instituições Envolvidas: Define outras instituições envolvidas com a execução das atividades
Atuação do GAP: () Execução () Controle () Apoio () Acompanhamento
Atuação dos Órgãos Gestores: () Execução () Controle () Apoio () Acompanhamento
Estimativa de Custos: Define os custos totais decorrentes da execução das atividades
Cronograma de Desembolso e Discriminação das Despesas: Desagrega os desembolsos no curto, médio e longo prazo, definindo ainda a natureza das despesas
Fontes de Recursos: Sugere as fontes de recursos que poderão ser utilizadas para execução das atividades
Indicadores de Monitoramento: Define os indicadores de monitoramento para acompanhamento do andamento das atividades e, portanto, para cumprimento da meta à qual elas se associam

- Elaboração das fichas de cada um dos 17 Programas de Ações do PRH Paraguai, com preenchimento de todos os campos da ficha padrão acima definidos, para cada programa.

g) Montagem do Programa de Investimentos do Plano

Foram desenvolvidas as atividades sintetizadas a seguir:

- Identificação da disponibilidade de recursos financeiros e fontes de financiamento para a execução das ações do PRH Paraguai, avaliando-se a possibilidade de utilização de recursos próprios (provenientes de impostos, taxas e tarifas cobrados pelos órgãos públicos), transferências governamentais (federal, estadual e municipal) e recursos onerosos, obtidos por meio de empréstimos a médio e longo prazos junto a bancos nacionais ou estrangeiros;
- Composição dos custos de cada um dos 17 Programas de Ações e compilação dos investimentos totais do PRH Paraguai, apresentados/sintetizados da seguinte forma:



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador 281876357330



- Investimentos totais do PRH Paraguai por Componente Estratégico;
- Investimentos totais do PRH Paraguai por timing de ação (curto, médio e longo prazos);
- Investimentos totais do PRH Paraguai por fontes de recursos;
- Investimentos totais do PRH Paraguai por tipologia de ações (ações de gestão; estudos/projetos; eventos; serviços e obras).
- **Construção e avaliação de cenários de disponibilidade de recursos financeiros para aplicação no PRH Paraguai, tendo sido avaliados três cenários distintos:**
 - Ótimo, considerando a existência de recursos disponíveis para cumprir todas as metas estabelecidas;
 - Real, considerando apenas a existência dos recursos identificados como já disponíveis, excluindo-se novas fontes de recursos propostas;
 - Pactuado, considerando critérios a serem estabelecidos em conjunto com a ANA e órgãos gestores estaduais de recursos hídricos, compatibilizando as demandas do cenário de referência com os recursos existentes, e respeitando as prioridades estabelecidas na estrutura programática.

h) Avaliação do arranjo institucional existente e proposta de aperfeiçoamento para gestão da água na RH-Paraguai

Esta atividade contemplou as seguintes análises:

- Análise do arcabouço legal vigente, tratando da avaliação das entidades previstas no sistema de gerenciamento de recursos hídricos da RH-Paraguai e suas principais atribuições, bem como das entidades previstas em outros setores afetos e que têm relação com os recursos hídricos (políticas e conselhos setoriais; consórcios intermunicipais; entidades integrantes ou previstas em tratados internacionais; organizações civis com atuações importantes na bacia; dentre outras entidades correlatas);
- Avaliação da matriz institucional vigente, analisando-se os entes efetivamente existentes e o nível de sua atuação no que se refere à gestão dos recursos hídricos da RH-Paraguai, propondo-se melhorias nessa atuação quando necessário;
- Análise e apresentação de proposta de modelo institucional para a RH-Paraguai, elaborada a partir das avaliações realizadas nos itens anteriores quanto ao grau de amadurecimento institucional das entidades existentes na bacia e da identificação daquelas entidades passíveis desempenhar funções na gestão de recursos hídricos na RH-Paraguai.

i) Recomendações para os setores usuários, órgãos gestores e sociedade civil

Esta atividade compreendeu os seguintes temas:

- Avaliação dos usos setoriais do solo e dos recursos hídricos considerando:



Atestado de Capacidade Técnica 37

18

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código

3º TABELIAO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 186
Autentico a presente cópia por gráfica com-
putador e por meio eletrônico.

30 JUN. 2020

Osasco - SP

VALIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

Escritores

Alessandra Rossetti
Gisele Benedita
Fernando Jo-
ESCREVENTES

Autenticação

00000.042212/2018-00

- O uso e ocupação do solo em áreas urbanas e as interfaces das políticas públicas municipais com a gestão dos recursos hídricos na RH-Paraguai;
- O uso do solo em áreas rurais e suas interfaces com o Plano de Ações do PRH Paraguai;
- O macrozoneamento do território da RH-Paraguai.
- **Proposta de ajustes e adequações nas políticas, planos, programas e projetos setoriais, apresentando-se:**
 - Recomendações para a efetiva participação dos setores usuários nos colegiados gestores da RH-Paraguai;
 - Recomendações para o setor da irrigação e agropecuária;
 - Recomendações para o setor de saneamento;
 - Recomendações para os usuários industriais;
 - Recomendações para o setor elétrico;
 - Recomendações para o setor da navegação;
 - Recomendações para os setores de pesca, turismo e lazer;
 - Recomendações para os órgãos gestores de recursos hídricos;
 - Recomendações para atuação do GAP na fase de implementação do PRH Paraguai; e
 - Recomendações para a participação da sociedade civil no processo de gerenciamento de recursos hídricos da RH-Paraguai.

j) Estabelecimento de estratégias institucionais e roteiro para a implementação do PRH Paraguai

Foram abordados os seguintes aspectos:

- **Análise da estrutura programática estabelecida frente à realidade político-institucional da RH-Paraguai;**
- **Definição de práticas e metodologias para gerenciamento da implementação do PRH Paraguai, abrangendo:**
 - Estratégias institucionais para implementação do PRH Paraguai;
 - Proposição de metodologia de acompanhamento e controle do PRH Paraguai, constituída pela definição de um sistema de monitoramento especificamente concebido para o Plano;
 - Proposição de metodologia de monitoramento e avaliação periódica da execução das ações ao longo do horizonte temporal do PRH Paraguai.

k) Estabelecimento caminhos a serem percorridos para a implementação do PRH Paraguai

No âmbito desta atividade, foram desenvolvidos os seguintes itens:

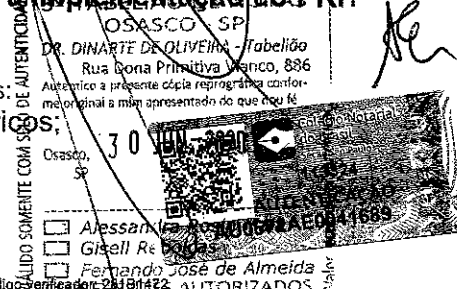
- **Articulação entre os órgãos gestores de recursos hídricos;**



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> Informando o código de verificação 00000.042212/2018-00



- Inserção do PRH-Paraguai na agenda política e institucional da bacia;
- Alocação e disponibilização de recursos financeiros para execução das ações do Plano;
- O PRH Paraguai como fio condutor da inserção da dimensão ambiental no processo de desenvolvimento da RH-Paraguai, considerando:
 - A integração e base de análise para instrumentos de ordenamento territorial;
 - O princípio da subsidiariedade e base de análise para políticas, planos, programas e projetos estruturantes de investimento;
 - Recomendações para o ordenamento territorial quanto à conservação dos recursos hídricos.

3.4 Consolidação do PRH Paraguai

Consistiu na elaboração da Consolidação do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai – PRH Paraguai, integrando e consolidando os principais estudos realizados e os resultados obtidos em suas três etapas (Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ações), bem como as contribuições oriundas das Oficinas Regionais e Reuniões Públicas realizadas para divulgação do Plano. Este produto foi materializado em relatório submetido à aprovação do GAP e do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

3.5 Banco de Dados do PRH Paraguai

Consistiu da elaboração das seguintes atividades:

- a) Construção do Banco de Dados georreferenciado do PRH Paraguai em ambiente PostgreSQL 9.5.3 Encoding "UTF8" e extensão PostGIS 2.2.2;
- b) Estruturação e carga do Banco de Dados, reunindo, sistematizando e consolidando o conjunto completo de dados e informações levantados ou gerados nos trabalhos realizados;
- c) Elaboração da documentação do Banco de Dados, consistindo em:
 - ... Estrutura do Banco de Dados, apresentada em modelo lógico de dados elaborado no programa StarUML (versão 2.7.0);
 - ... Listagem das tabelas e domínios que compõem o Banco de Dados;
 - ... Discretização dos atributos de cada tabela através do dicionário de dados;
- d) Representação dos dados espaciais por meio de mapas temáticos elaborados com emprego do Sistema de Informações Geográficas ArcGIS da Esri.



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000 042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/informacoes>



3.6 Resumo Executivo do PRH Paraguai

Consistiu na elaboração de documento destinado, prioritariamente, às entidades que atuam na gestão dos recursos hídricos da RH-Paraguai. Documento com características gerenciais, contendo a mensagem básica do PRH Paraguai, abordando os temas mais relevantes para a gestão de recursos hídricos da região hidrográfica, as intervenções propostas e as principais diretrizes a serem observadas.

3.7 Manual Operativo do PRH Paraguai

O Manual Operativo foi elaborado com o objetivo de dar consequência às proposições de curto prazo do PRH Paraguai, descrevendo as estratégias e ações necessárias para sua efetiva implementação durante os quatro primeiros anos do horizonte do Plano.

Constitui-se em um roteiro operacional para que o GAP - Grupo de Acompanhamento do PRH Paraguai, os Comitês de Bacias de rios afluentes e os órgãos gestores de recursos hídricos que atuam na RH-Paraguai possam organizar sua atuação de modo integrado e eficiente, promovendo a viabilização e concretização das principais ações e dos programas propostos e acordados no Plano.

Seu formato e conteúdo foram direcionados a instrumentalizar os primeiros passos da implementação do PRH Paraguai, abrangendo:

- ... O detalhamento tático-operacional das ações de curto prazo do PRH Paraguai, através de modelos tático-operacionais, incluindo sua descrição básica, diagramas e/ou fluxogramas e minutas de ofícios e termos de referência necessários para sua consecução;
- ... A definição dos responsáveis, os procedimentos que devem ser realizados, os pré-requisitos, os documentos a serem emitidos, os fluxos de informações necessários desde o início do processo até a sua conclusão; os prazos estabelecidos como ótimos e os resultados intermediários e finais esperados de cada uma dessas ações;
- ... A indicação dos próximos passos previstos para o horizonte de médio prazo no âmbito do programa em que se inserem cada uma das ações;
- ... A curva de avanço previsto e realizado de cada ação, permitindo evidenciar o andamento das tarefas vis à vis o que foi inicialmente previsto;
- ... A curva de avanço previsto e realizado do conjunto do Manual Operativo, considerando os avanços de todas as suas ações constituintes, sinalizando performances positivas ou eventuais dificuldades e entraves para a etapa inicial de implementação Plano.

O Manual Operativo foi disponibilizado através de arquivos em formato digital com vínculos de documentos através de hiperlinks (fluxograma → especificações → detalhamentos → documentos de referência → curva de avanço da ação), automatizando-se a aplicação do Manual e possibilitando a identificação de gargalos, quando for o caso, para que sejam feitas intervenções em tempo hábil.

O Manual Operativo é composto por páginas html com programação em Novas script responsáveis pela apresentação das informações na internet. Neste sistema são apresentadas informações gerais do PRH Paraguai, a lista das ações constituintes do Manual Operativo.



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2016-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código



dessas ações, seu detalhamento e as curvas de avanço de cada uma das ações individualmente e do conjunto do Manual.

Os fluxogramas das ações foram gerados pela biblioteca Javascript mxGraph a partir de arquivos XML que são atualizados dinamicamente através de arquivos em formato texto (extensão .json) gerados por planilha Excel.

A atualização das informações relativas ao status de cada atividade componente das ações é feita a partir de planilha Excel. As informações das curvas de avanço são calculadas automaticamente pela planilha de acordo com as informações de cada ação. As informações apresentadas pelo Manual Operativo na internet também são atualizadas automaticamente, de acordo com o status das atividades.

Para a geração dos gráficos referentes às curvas de avanço, foi utilizado a Google Charts que consiste em um "web service" interativo para geração de gráficos a partir de informações fornecidas pelo sistema através da programação Javascript de suas páginas.

3.8 Atividades de Participação Pública

A participação pública na elaboração do PRH Paraguai é entendida como essencial para a sua validação e, principalmente, para a incorporação da realidade percebida pelos atores que interferem na gestão dos recursos hídricos da região hidrográfica.

Nesse sentido, as atividades de participação pública realizadas no contexto do PRH Paraguai consistiram de:

a) Participação em Oficinas e Reuniões Públicas para divulgação do Diagnóstico e Prognóstico do PRH Paraguai

Esses eventos foram realizados em três municípios de Mato Grosso (Cáceres, Cuiabá e Rondonópolis) e três municípios de Mato Grosso do Sul (Coxim, Bonito e Corumbá), e tiveram por objetivo principal a difusão, mobilização e participação social, informando e ouvindo a sociedade da bacia, e contribuindo para uma construção participativa do PRH Paraguai.

Contribuíram também no levantamento de informações específicas sobre os principais problemas e conflitos em torno dos recursos hídricos na bacia, o papel de cada um dos segmentos na gestão integrada de recursos hídricos e os desafios e potencialidades do sistema de gestão na região hidrográfica.

b) Participação em Oficinas e Reuniões Públicas para divulgação do Plano de Ações do PRH Paraguai

Esses eventos foram realizados em três municípios de Mato Grosso (Cáceres, Cuiabá e Rondonópolis) e três municípios de Mato Grosso do Sul (Coxim, Bonito e Corumbá), e tiveram por objetivo principal a divulgação do Plano de Ações do PRH Paraguai e o levantamento de informações específicas quanto à realidade percebida pelos atores da bacia sobre três temas principais: (i) as ações prioritárias do PRH Paraguai, analisadas sob a ótica de sua Gravidade, Urgência e Tendência; (ii) a indicação de áreas sujeitas à restrição de usos visando à proteção dos recursos hídricos; e (iii) os atores considerados relevantes no processo de implementação das ações do PRH Paraguai.

A dinâmica para identificação das ações prioritárias do PRH Paraguai seguiu a Metodologia GUT – Gravidade x Urgência x Tendência, segundo a qual os grupos participantes analisaram, para cada ação do Plano, uma nota para cada um dos quesitos – Gravidade, Urgência e Tendência – em uma escala de um a cinco pontos. A Nota Final atribuída a cada ação foi



Atestado de Capacidade Técnica 37

22

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código

39 TABELA DE NOTAS

Os grupos participantes analisaram, para cada ação do Plano, uma nota para cada um dos quesitos – Gravidade, Urgência e Tendência – em uma escala de um a cinco pontos. A Nota Final atribuída a cada ação foi

30 JUN. 2020

Osasco, SP

Valendo SOMENTE como SELO

de

ESCREVENTES

Alessandra Resin, Maria

Gisell Rebo

CAESB Notaria

do Brasil

000672AE004692

posteriormente calculada através da multiplicação dos quesitos Gravidade x Urgência x Tendência, podendo variar no intervalo de 1 a 125, conforme demonstrado no Quadro VII abaixo.

Quadro VII: Critérios para pontuação da Gravidade, Urgência e Tendência

Nota	Gravidade (consequência se nada for feito)	Urgência (prazo para tomada de decisão)	Tendência (proporção do problema no futuro)	Nota Final $G \times U \times T$
5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves	É necessária uma ação imediata	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato	$5 \times 5 \times 5$ 125
4	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar em curto prazo	$4 \times 4 \times 4$ 64
3	Graves	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo	$3 \times 3 \times 3$ 27
2	Pouco graves	Pode esperar um pouco	Vai piorar em longo prazo	$2 \times 2 \times 2$ 8
1	Sem gravidades	Não tem pressa	Não vai piorar ou pode até melhorar	$1 \times 1 \times 1$ 1

c) Participação em reuniões com o Grupo de Acompanhamento (GAP) da Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai

Foram realizadas sete reuniões com o GAP. Essas reuniões tiveram por objetivo a apresentação e discussões do Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ações do PRH Paraguai.

O GAP foi instituído pela Resolução nº 152/2013 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), com a responsabilidade de acompanhar e informar o CNRH (instância responsável pela aprovação do PRH Paraguai) sobre o desenvolvimento dos trabalhos.

Além da prerrogativa de acompanhar a elaboração do Plano, o GAP é de fundamental importância no processo de participação pública, tanto pela composição heterogênea de seu Plenário, quanto pela responsabilidade de representar a sociedade na gestão das águas da RH-Paraguai.

O GAP tem formação similar a um comitê de bacia e é composto por 30 membros assim distribuídos: 12 membros do segmento poder público (federal e estaduais); 12 membros do segmento dos usuários de recursos hídricos; e 06 membros do segmento sociedade civil.

d) Participação em reuniões dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

Essas reuniões tiveram por objetivo a apresentação e discussões do Diagnóstico e Prognóstico do PRH Paraguai e, tal como os eventos públicos, contribuíram com o desenvolvimento de informações específicas sobre os principais problemas hídricos da bacia, bem como os desafios e potencialidades da gestão integrada de recursos hídricos.



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRE MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código Verificador 281B1472.



4. FICHA TÉCNICA

As principais características da Região Hidrográfica do Rio Paraguai constam do Quadro VIII apresentado na sequência.

Quadro VIII – Principais Características da Região Hidrográfica do Rio Paraguai

Item	Descrição
Área de drenagem	362.376 km ²
Unidades de Federação abrangidas	Mato Grosso (abrigoando 48% da área da região hidrográfica) e Mato Grosso do Sul (abrigoando 52% da área da região hidrográfica)
Bacias Afluentes ao rio Paraguai	✓ 07 em Mato Grosso: P-1 Jauru, P-2 Alto Paraguai Médio, P-3 Alto Paraguai Superior, P-4 Alto Rio Cuiabá, P-5 São Lourenço, P-6 Correntes-Taquari e P-7 Paraguai-Pantanal; ✓ 06 em Mato Grosso do Sul: II.1 Correntes, II.2 Taquari, II.3 Miranda, II.4 Negro, II.5 Nabileque e II.6 Apa.
Municípios abrangidos	✓ 48 municípios em Mato Grosso: Acorizal; Alto Paraguai; Alto Taquari; Araputanga; Arenópolis; Barão de Melgaço; Barra do Bugres; Cáceres; Campo Verde; Chapada dos Guimarães; Cuiabá; Curvelândia; Denise; Diamantino; Dom Aquino; Figueirópolis d'Oeste; Glória d'Oeste; Indiavaí; Itiquira; Jaciara; Jangada; Jauru; Juscimeira; Lambari d'Oeste; Mirassol d'Oeste; Nobres; Nortelândia; Nossa Senhora do Livramento; Nova Brasilândia; Nova Marilândia; Nova Olímpia; Pedra Preta; Poconé; Porto Esperidião; Porto Estrela; Poxoréo; Reserva do Cabaçal; Rio Branco; Rondonópolis; Rosário Oeste; Salto do Céu; Santo Afonso; Santo Antônio do Leverger; São José do Povo; São José dos Quatro Marcos; São Pedro da Cipa; Tangará da Serra; Várzea Grande. ✓ 30 municípios em Mato Grosso do Sul: Alcínópolis; Anastácio; Antônio João; Aquidauana; Bandeirantes; Bela Vista; Bodoquena; Bonito; Camapuã; Caracol; Corguinho; Corumbá; Coxim; Dois Irmãos do Buriti; Figueirão; Guia Lopes da Laguna; Jaraguari; Jardim; Ladário; Miranda; Nioaque; Pedro Gomes; Porto Murtinho; Rio Negro; Rio Verde de Mato Grosso; Rochedo; São Gabriel do Oeste; Sidrolândia; Sonora; Terenos.
População Total	2.386.996 habitantes em 2016, sendo 86% equivalente à população urbana
Biomas Abrangidos	Pantanal, Cerrado, Amazônia e enclaves de Mata Atlântica

Brasília, 9 de julho de 2018.

(assinado eletronicamente)

LUIS ANDRÉ MUNIZ

Superintendente de Administração, Finanças e



Atestado de Capacidade Técnica 37

Documento assinado digitalmente por: LUIS ANDRÉ MUNIZ

A autenticidade deste documento 00000.042212/2018-00 pode ser verificada no site <http://verificacao.ana.gov.br/> informando o código verificador: 281B1472.

37 TABELÃO DE NOTAS
 OSASCO SP
 DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelão
 R. Dona Primitiva Vianco, 888
 Autenticidade presente cópia reproduzida conforme original
 me original e/ou em reprodução de acordo com o original
 Osasco SP
 30 JUN 2018
 VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE
☐ Alessandro
☐ Giseli Reis
☒ Fernando José de Almeida
 ESCRITORES AUTORIZADOS



ATESTADO TÉCNICO

Atestamos que a ENGECORPS – Engenharia S.A. executou os serviços abaixo discriminados com desempenho plenamente satisfatório.

Objeto: Contratação de Consultoria Especializada para a Elaboração do Plano das Bacias Hidrográficas Pirapó e Paranapanema III e IV - Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piraponema.

Contratante: Instituto das Águas do Paraná-ÁGUASPARANÁ.

CNPJ do Contratante: 11.405.215/0001-09.

Contratada: ENGECORPS Engenharia S.A.

CNPJ da Contratada: 62.025.440/0001-50.

Contrato: nº 09/2014.

Período: 26/05/2014 a 31/12/2016.

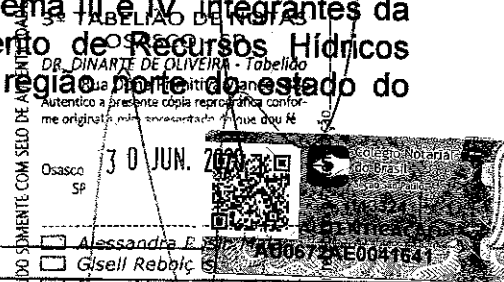
Valor: R\$ 1.167.201,15 (Um milhão, cento e sessenta e sete mil, duzentos e um reais e quinze centavos), que foi reajustado para R\$ 1.334.927,98 (Um milhão, trezentos e trinta e quatro mil, novecentos e vinte e sete reais e noventa e oito centavos).

Local de Realização: Alameda Tocantins nº 125, 4º Andar, Alphaville, 06455-020-BARUERI-SP.

Escopo: Elaboração do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Pirapó e Paranapanema III e IV integrantes da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piraponema, situada na região norte do estado do Paraná.

A) EQUIPE TÉCNICA

Nome completo	Formação	Registro Entidade de Classe (sigla e nº)	Registro Nacional Profissional (nº)	Função
Adriana Costa Gonçalves	Eng. Civil	CREA-SP 5061339738	2201299234	Plano de Intervenções
Aída Maria Andreazza	Eng. Civil	CREA-SP 5061339738	2201299234	Responsável Técnica Principal - Coordenadora Técnica, Qualidade da Água e Ctenarização
Alberto Lang Filho	Eng. Civil	CREA-SP 5063841061	2602015857	Consultor - Hidrologia e Recursos Hídricos
Álvaro Praun Júnior	Geógrafo			Uso do Solo e Geoprocessamento





Nome completo	Formação	Registro Entidade de Classe (sigla e nº)	Registro Nacional Profissional (nº)	Função
Beatriz Marques Rollim	Eng. Civil	CREA-SP 5069686850	2615018051	Plano de Intervenções
Carlos Maldaner	Geólogo			Consultor - Hidrogeologia
Christiane Spörl	Geógrafa	CREA-SP 5062061532-	2603412469	Coordenadora Setorial de Uso e Ocupação do Solo, Demografia e Geoprocessamento
Danny Dalberson de Oliveira	Eng. Civil	CREA-SP 0600495622	2603659847	Coordenador Geral
Eduardo Preis	Geógrafo	CREA-SP 5061074792	2602945358	Diagnóstico dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico
Fernão Paes de Barros	Geólogo	CREA-SP 0600170440	2609631766	Consultor - Hidrogeologia
Giovana Bevilacqua Frota	Eng. Civil	CREA-SP 5069515716	2614195820	Modelagem Hidrológica
Henrique Alessandro De Almeida Ramos	Geógrafo	CREA-SP 5069053781	2612118942	Geoprocessamento e Demografia
Israel Roberto Sánchez-Palomo García	Eng. Civil	CREA-SP 5069047534	2611938539	Supervisor Geral
José Manoel de M. Junior	Eng. Civil	CREA-SP 0600543809	2604746549	Coordenação Adjunta e Saneamento
Lidia Sayoko Tanaka	Eng. Ambiental	CREA-PR 87.131/D	1700658964	Levantamento e Sistematização de Dados
Ligia de Souza Girnius	Eng. Ambiental	CREA-SP 5063215590	2608135617	Estudos de Demandas Qualitativas, Modelagem de Qualidade das Águas e Enquadramento de Recursos Hídricos
Maira Gimenes	Eng. Ambiental	CREA-SP 5063841061	1705033202	Modelagem Hidrológica e de Qualidade das Águas e Educação Ambiental
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	CREA-SP 0605018477	2604020211	Coordenação, consultoria e gestão
Maria Alice Simões Cordeiro Soares	Eng. Civil	CREA-PR 53.016/D	2609702450	Levantamento e Sistematização de Dados
Maria Bernadete Sousa Sender	Eng. Civil	CREA-SP 0601694180	2609702450	Coordenação Adjunta e Recursos Hídricos
Maria Luiza Machado Granziera	Bacharel em Direito	OAB-SP OAB 63229	não se aplica	Consultora - instrumentos de gestão de recursos hídricos
Maria Luiza Rizzotti	Assistente Social	CRAS-SP 430.382	não se aplica	Consultora - Comunicação e Participação Social
Nilo Aihara	Eng. Civil	CREA-PR 8.040/D	1703254856	Levantamento e Sistematização de Dados
Milena Mariano dos Santos	Eng. Civil	CREA-SP 5068891726	1701350815	Estudos de Demandas Quantitativas e Modelagem Hidrológica
Orgel de Oliveira Carvalho Filho	Eng. Civil	CREA-RS 087284	2202571094	Coordenação Setorial dos Estudos Diagnóstico
Pedro Henrique Durelli Delmont	Eng. Ambiental	CREA-SP 5069270025	2612993096	Enquadramento de Recursos Hídricos e Plano de Intervenções
Renata Augusta Rocha Nunes	Geóloga	CREA-SP 5061665304	5061665304	Geologia e Hidrogeologia

Nome completo	Formação	Registro Entidade de Classe (sigla e nº)	Registro Nacional Profissional (nº)	Função
Sandra Mayumi Nakamura	Arquiteta e Urbanista	CAU A28547-1	não se aplica	Levantamento e Sistematização de Dados
Talita Filomena da Silva	Eng. Ambiental	CREA-SP 5063996375	1406974773	Meio Ambiente e gestão de contrato

*Registro Nacional Profissional - RNP, obrigatório para quem tem CREA.

B) CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SERVIÇO

O estado do Paraná é drenado por dezesseis bacias hidrográficas. Algumas bacias do estado drenam uma das vertentes de rios interestaduais, como é o caso das bacias estudadas, que drenam um trecho da margem esquerda do rio Paranapanema.

Visando promover o planejamento e a gestão dos recursos hídricos, a Resolução nº 49 de 2006 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos definiu doze Unidades Hidrográficas de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHs), cuja abrangência pode ser a bacia hidrográfica na sua totalidade, um conjunto de bacias hidrográficas ou parte de bacias hidrográficas. As três bacias estudadas – Pirapó e Paranapanema 3 e 4 – configuram uma única Unidade Hidrográfica de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI), denominada Piraponema, situada no norte do estado, na divisa com São Paulo, integrando a bacia do rio Paranapanema. A UGRHI Piraponema possui área total de 13.147 km² e abrigava uma população total, em 2010, de 828 mil habitantes.

O Plano de Bacias Hidrográficas desenvolvido é um instrumento de gestão territorial que identificou o cenário atual de demandas e disponibilidades das bacias, em função das condicionantes socioeconômicas e ambientais. A partir disso, elaboram-se projeções, auxiliando no estabelecimento de diretrizes e programas a serem implantados, e na indicação de metas e soluções de curto (2017-2018), médio (2019-2022) e longo prazo (2023-2030), tendo como suporte os demais instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos previstos em legislação – outorga, cobrança, enquadramento dos corpos d'água e sistema de informações.

O Plano desenvolvido articula-se com a legislação estadual e federal de recursos hídricos e de meio ambiente, como a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433 de 1997), a Política Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (Lei Estadual nº 12.726 de 1999), as Resoluções dos Conselhos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos e, em especial, o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLERH/PR).

C) ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas na elaboração do Plano das Bacias do Pirapó e Paranapanema 3 e 4 foram reunidas em quatro grandes etapas

32 TABELA DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva, 150
Autenticada presente cópia reprografiada
me original em 11/06/2020
30 JUN 2020
OSASCO - SP
ALESSANDRA ROZINHA
GISELE
FERNANDO JOSE
ESCREVENTES AUTÓGRAFAS



metodológicas, ao longo das quais foram obtidos, analisados, apresentados e discutidos os dados que possibilitaram reconhecer a situação atual da UGRHI Piraponema e definir as diretrizes e metas do Plano. Cada etapa foi composta por produtos específicos que foram entregues e apresentados em reuniões com o ÁGUASPARANÁ e com demais representantes da sociedade representados pela Câmara Técnica de Planejamento do Comitê Piraponema – CTPlan, em um total de oito reuniões realizadas. Após a aprovação dos produtos pela Câmara Técnica, a participação da sociedade foi ampliada, sendo então mobilizados todos os membros do comitê para referendar os produtos em reuniões plenárias. Foram realizadas três reuniões plenárias para aprovação dos produtos finais das etapas 2, 3 e 4.

O primeiro relatório técnico apresentado foi o **Produto 00: Plano de Trabalho**, cujo objetivo básico foi expor reavaliações, adaptações e detalhamentos do Plano de Trabalho apresentado na Proposta Técnica da ENGECORPS, visando otimizar os trabalhos e a alocação da equipe técnica. O **Produto 00** incorporou as sugestões do AGUASPARANÁ apresentadas na reunião de avaliação conjunta do relatório, realizada na sede do Contratante, no dia 10 de julho de 2014, e estabeleceu um ponto de partida para o efetivo desenvolvimento das atividades que integraram o Plano de Bacias.

▪ **Etapas 1 – Diagnóstico Sucinto da Unidade Hidrográfica**

O segundo relatório técnico apresentado foi o **Produto 01: Caracterização Geral e Regionalização** tratando da caracterização das bacias do Pirapó e Paranapanema 3 e 4 dirigida ao conhecimento dos temas relacionados com os recursos hídricos.

No âmbito do meio físico, foram descritos: aspectos climáticos, geologia, geomorfologia, hidrogeologia, hidrologia e pedologia. Para a caracterização do meio biótico foram abordados: fauna, flora, cobertura vegetal, Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação definidas pelo ProBio. O meio socioeconômico foi descrito a partir dos seguintes temas: população e dinâmica demográfica (a partir de análise dos dois últimos períodos censitários); distribuição territorial da população e grau de urbanização; comunidades tradicionais (indígenas e quilombolas); atividades econômicas; infraestrutura regional (sistemas de transportes e serviços de saneamento básico); e infraestrutura hídrica existente (barramentos de médio e grande porte).

As principais fontes de informação utilizadas foram as instituições que têm interface na questão hídrica, além de estudos ambientais ou setoriais e instituições de pesquisa que possam contribuir na obtenção de informações sobre as bacias, tais como: IAP, SEMA, SANEPAR, SAMAE, IPARDES, COPEL, IAPAR, PARANACIDADE, AMUNORP, COMITÊ PARANAPANEMA, ANA, IBGE, além do PLERH. As informações disponíveis foram compiladas e correlacionadas no contexto da UGRHI.



Foram gerados textos ilustrados mediante mapas elaborados em escala de 1:800.000, que possibilitaram identificar de forma objetiva a situação atual da bacia, com o detalhamento necessário para subsidiar as análises, propostas e deliberações do Plano.

O **Produto 01** também tratou da divisão da UGRHI Piraptonema em Áreas Estratégicas de Gestão (AEGs), com base nas propostas do Plano de Recursos Hídricos do Estado do Paraná (PLERH-PR), apresentando uma proposta para nova regionalização, a partir de contribuições recebidas do Comitê da Bacia, conforme acordado com o ÁGUASPARANÁ.

A Etapa 1 englobou também a apresentação do **Produto 02: Uso e Ocupação do Solo e Eventos Críticos**, no qual foi apresentado o mapeamento do uso e ocupação do solo da Unidade a partir de imagens de satélite e o conhecimento das situações de risco associadas a eventos hidrológicos críticos, a partir do levantamento das ocorrências e da identificação de áreas suscetíveis a risco nas bacias analisadas.

O mapeamento foi elaborado utilizando-se de técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas, empregando a metodologia do MANUAL TÉCNICO DE USO DA TERRA, 2ª ed. elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 2006. Embora adotada a escala 1:800.000 para fins de apresentação dos relatórios, o trabalho foi feito com as especificações para atender à escala 1:50.000.

Para este trabalho foram utilizadas as imagens do sensor REIS (RapidEye Earth Imaging System) embarcado na série de satélites rapidEye, fornecidas pelo Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANÁ) através de convênio firmado com o Ministério de Meio Ambiente (MMA).

O Levantamento do Uso e da Cobertura do Solo indicou a distribuição espacial das tipologias de usos, identificadas através de padrões homogêneos da cobertura terrestre. As classes mapeadas são as definidas pelo Manual do IBGE (2006), nível II, na qual distinguem-se: áreas urbanizadas, áreas de mineração, culturas temporárias, culturas permanentes, pastagens, silvicultura, florestas, áreas campestres e corpos d'água. Incluiu-se em uma camada à parte as áreas que utilizam irrigação pelo método de pivô central.

O levantamento das ocorrências de eventos críticos nos municípios inseridos na UGRHI Piraptonema foi feito a partir das informações obtidas no sistema de registros da Defesa Civil do Paraná. Foram selecionadas as ocorrências de cheias e inundações, estiagens, acidentes ambientais, eutrofização e erosões, para a avaliação das respectivas causas e impactos gerados, bem como a indicação das áreas de maior vulnerabilidade a tais eventos no contexto da UGRHI.

Integrando os relatórios da Etapa 1, foi apresentado também o **Produto 03: Disponibilidades, Demandas e Balanço Hídrico**. Tal

relatório apresentou o diagnóstico das disponibilidades hídricas, das demandas atuais e a realização do balanço hídrico entre disponibilidades e demandas, considerando águas superficiais e subterrâneas, em seus aspectos quantitativos e qualitativos. Também foram abordados os usos não consuntivos dos recursos hídricos, de modo a oferecer um panorama geral do uso múltiplo das águas no âmbito da UGRHI Piraponema.

Para a determinação das disponibilidades hídricas das águas superficiais, foram utilizados os estudos elaborados pela ANA para a bacia do rio Paranapanema, disponibilizados pelo AGUASPARANÁ. A metodologia empregada consistiu da avaliação das séries de dados disponíveis de todos os postos pluviométricos e fluviométricos existentes dentro da área e no entorno da UGRHI Paranapanema.

A regionalização das precipitações foi desenvolvida por meio de técnica de interpolação, utilizando o inverso do quadrado da distância, para predição de valores em áreas sem informações pluviométricas. Para a regionalização de vazões, foram utilizadas séries fluviométricas obtidas de 36 postos fluviométricos e de séries de vazões naturais determinadas para 7 usinas hidrelétricas, conforme estudo realizado pelo Operador Nacional do Sistema – ONS, no ano de 2003.

No processo de regionalização de vazões foi adotada metodologia que consiste em considerar como região homogênea a área incremental entre duas ou mais estações, admitindo-se em cada região (área incremental) uma vazão específica incremental constante. Considera-se então que a vazão produzida em cada trecho constitui sua vazão incremental (Q_{inc}) e é dada pelo produto entre a área do trecho e sua vazão específica incremental, proveniente da região homogênea na qual o trecho está inserido. Finalmente, a vazão (Q) que passa em determinada seção (ponto final do trecho) é dada pelo somatório das vazões incrementais de todos os trechos de montante que para ela contribuem.

O Plano de Bacias apresentou o cálculo das vazões características Q_{mit} (vazão média de longo período), $Q_{95\%}$ (vazão para frequência igual a 95% da curva de permanência), $Q_{70\%}$ (vazão para frequência igual a 70% da curva de permanência) e $Q_{7,10}$ (vazão de sete dias de duração com tempo de retorno de 10 anos), para as Áreas Estratégicas de Gestão **AEGs** propostas no **Produto 01**.

Para a estimativa das disponibilidades hídricas das águas subterrâneas, foram consultadas duas fontes: a Avaliação Quantitativa e Qualitativa das Águas Subterrâneas da UGRHI Paranapanema, elaborada pela Agência Nacional de Águas (ANA), e Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (PLERH-PR). Nas etapas seguintes de elaboração do Plano de Bacias da UGRHI Piraponema foi adotada a metodologia do PLERH, que consiste em multiplicar as áreas das unidades aquíferas pelo respectivo



30 JUN. 2020

Osasco
Valdivia
Gisele Reboças
de Almeida
ESCRITORES AUTORIZADOS

potencial hidrológico apresentado no Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, publicado pela SUDERHSA em 1998.

No diagnóstico das demandas atuais da na UGRHI, foram considerados os seguintes usos consuntivos dos recursos hídricos: abastecimento urbano e da população rural, dessedentação de animais, abastecimento industrial, irrigação, aquicultura e comércio/serviços - tanto para águas superficiais como subterrâneas. Já os usos não consuntivos abordados no trabalho foram a geração de energia elétrica, navegação, lazer e mineração.

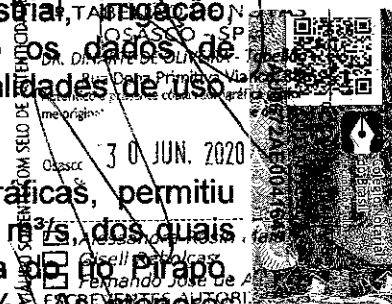
Para o cálculo das demandas consuntivas do abastecimento urbano, foram identificadas as sedes urbanas localizadas em cada AEG, e o prestador dos serviços de saneamento. Com relação aos municípios abastecidos pela SANEPAR, foram adotadas as vazões efetivamente consumidas, constantes do banco de dados da própria SANEPAR, conforme acordado com o ÁGUASPARANÁ. Já no que diz respeito aos municípios abastecidos por sistemas autônomos, foram feitos contatos telefônicos com todos eles, para verificar os mananciais utilizados (superficiais ou subterrâneos) e as vazões efetivamente utilizadas.

Para o cálculo das demandas do abastecimento da população rural, foi quantificada a população rural por município, a partir dos dados censitários do IBGE de 2010, e estimada sua distribuição espacial considerando os percentuais dos territórios dos municípios inseridos em cada AEG. As demandas foram obtidas adotando os percentuais de captações superficiais e subterrâneas apresentados pelo PLERH, considerando um per capita de 100 L/hab/dia.

Para as demandas de dessedentação animal, foi feita a quantificação dos rebanhos por município, a partir de dados censitários, estimando a distribuição dos rebanhos nas AEGs, considerando os mesmos percentuais dos territórios dos municípios inseridos em cada AEG. As demandas foram obtidas mediante a aplicação da metodologia BEDA - Bovinos Equivalentes para a Demanda de Água, que pondera a demanda unitária de água para a dessedentação de cada espécie em relação ao bovino (50 L/bovino/dia).

A estimativa das demandas para abastecimento industrial, irrigação, aquicultura, comércio e serviços foi feita considerando os dados de outorgas (2014), vigentes e em tramitação para essas finalidades de uso fornecidos pelo ÁGUASPARANÁ.

A síntese das demandas por AEG e por bacias hidrográficas, permitiu identificar que a demanda da UGRHI alcança cerca de 7,3 m³/s, dos quais aproximadamente 60% do total são consumidos na bacia do rio Pirapo, seguida da bacia do Paranapanema 3 (em torno de 30%). As menores demandas ocorrem na bacia Paranapanema 4, que representa cerca de 20% do total. Verificou-se, também que a demanda de recursos hídricos



superficiais na UGRHI Piraponema é maior que a de águas subterrâneas em aproximadamente 5 vezes.

O balanço hídrico de águas superficiais foi feito com os dados de disponibilidade hídricas e demandas, utilizando-se de modelo de rede de fluxo no AcquaNet®, programa desenvolvido pelo Departamento de Hidráulica da Escola Politécnica da USP. Com o objetivo de refinar os resultados do balanço hídrico e apresentar o confronto entre oferta e demandas em pontos de interesse, foi adotada uma subdivisão de AEGs em sub-bacias menores, em um total de 56 na UGRHI Piraponema.

O balanço hídrico foi realizado por meio da aplicação da equação da conservação da massa, que considera que as entradas e as saídas de água são iguais à variação do armazenamento de um sistema num intervalo de tempo. Os resultados da simulação com o Acquanet destacam os trechos em que a demanda atendida é menor que a existente, ou seja, em que foram identificados déficits de atendimento devido a disponibilidade hídrica insuficiente.

Com relação aos aspectos qualitativos das águas superficiais, foram avaliados os dados das estações de monitoramento da qualidade das águas do ÁGUASPARANÁ, e dos pontos de monitoramento da SANEPAR localizados junto às captações de água e aos lançamentos de esgotos dos sistemas de saneamento básico operados pela concessionária. Tais dados foram confrontados com os limites na Resolução CONAMA nº357 de 2005, para as respectivas classes de enquadramento atuais dos corpos hídricos da UGRHI.

Além disso, foram calculadas as cargas orgânicas geradas e remanescentes em cada AEG. O módulo de qualidade das águas do Acquanet foi utilizado para as simulações das concentrações de DBO, OD, Coliformes Totais, Fósforo Total, Algas, Nitrogênio Orgânico, Amônia, Nitrito e Nitrato em pontos de interesse, considerando as cargas orgânicas geradas na região e os fenômenos de diluição dessas cargas que ocorrem na coluna d'água.

O balanço hídrico de águas subterrâneas foi realizado individualmente por unidade aquífera, através da divisão da demanda hídrica pela disponibilidade hídrica. Com essa análise foi possível obter uma avaliação geral das condições de exploração dos aquíferos, que para a maioria das AEGs que compõem estas bacias é inferior a 10% da disponibilidade hídrica. Para a qualidade das águas subterrâneas, foram utilizados dados de análises físico-químicas realizadas pelo Laboratório de Pesquisas Hidrogeológicas da Universidade Federal do Paraná - LPH/UFPR, dados fornecidos pela SANEPAR e pelo ÁGUASPARANÁ. A avaliação da qualidade consistiu da classificação hidrogeoquímica com base em diagrama de Piper, comparação com os padrões de qualidade da água para consumo humano indicados na Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde, e

ABEIRA DE NOTAS

OSASCO/SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Titular

Delegado de Polícia

Autentico a presente copia fotografica

me original

Osasco

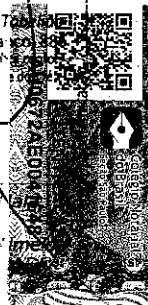
30 JUN 2020

Assessora Rosin

Siqueira

Fernando José de

Assessor



por fim, uma avaliação da qualidade da água para usos em irrigação com base em diagrama de Wilcox.

▪ Etapa 2 – Visão Prospectiva

Os resultados da Etapa 2 foram apresentados no **Produto 04: Cenários Alternativos**, com o objetivo de avaliar cenários alternativos de demandas futuras e apresentar os resultados do balanço hídrico entre disponibilidades hídricas e demandas projetadas, considerando águas superficiais e subterrâneas, em seus aspectos quantitativos e qualitativos. Também foram abordados os usos futuros não consuntivos e indiretos dos recursos hídricos.

Foram gerados três cenários futuros para a UGRHI Piraponema, tendo como horizonte temporal de planejamento o ano de 2030. Para a formulação desses cenários, foram levadas em consideração diferentes conjunturas de parâmetros que levariam a diversas configurações da relação entre demanda e disponibilidade da água, em quantidade e qualidade. São eles: "Cenário Tendencial", que se aproxima muito de um cenário "inercial", reproduzindo, no futuro, os comportamentos dominantes em um passado recente; "Cenário Exploratório", tratando de um cenário de menor eficiência dos sistemas de proteção ambiental, saneamento e ordenamento territorial; e "Cenário Normativo", em que os sistemas de proteção ambiental, saneamento e ordenamento territorial se consolidam de forma articulada, levando em conta potencialidades e fragilidades do território da UGRHI.

As variáveis utilizadas na etapa de cenarização do Plano de Bacias da UGRHI Piraponema versaram tanto sobre o crescimento populacional, o abastecimento dos usos consuntivos dos recursos hídricos e o saneamento básico, como também sobre o desenvolvimento de atividades produtivas que refletem de modo mais evidente nos padrões de uso e ocupação do solo. Tais projeções de ocupação do solo da UGRHI articularam os dados históricos das atividades agropecuárias (irrigação, agricultura de sequeiro, silvicultura e pecuária), associados a critérios de proteção ambiental, com a finalidade de conservação da flora e fauna e/ou manutenção dos processos ambientais, e critérios associados ao ritmo de crescimento econômico do País e do mundo.

A metodologia adotada para as projeções de demandas em cada cenário futuro consistiu em multiplicar as demandas do cenário atual apresentadas no **Produto 03**, pelas taxas de crescimento projetadas para a população e as atividades econômicas, sendo essas taxas diferenciadas entre os cenários.

O Cenário Exploratório apresentou as maiores demandas da UGRHI (21,57 m³/s), seguido do Cenário Tendencial (21,13 m³/s) e do Cenário Normativo (20,76 m³/s). A bacia do rio Pirapó contribui com cerca de 50% do total das

OSASCO-SP
7-0 JUN. 2020
Alessandra Rossi Maia
FERNANDO JOSÉ DE ALMEIDA
AUTENTICADO
SELO DE AUTENTICIDADE
Autentico a presente copia reproduzida com
me original

demandas da UGRHI, um pouco abaixo dos resultados obtidos para o cenário atual. Verificou-se também que o percentual de utilização das águas superficiais em relação ao total das demandas reduz de 83% no cenário atual para pouco mais de 76% nos cenários futuros.

O balanço entre disponibilidades hídricas e demandas de águas superficiais, nos três cenários futuros alternativos, foi realizado com apoio do modelo matemático AcquaNet, tal como utilizado no **Produto 03**, para estruturação do balanço hídrico no cenário atual, com base nas mesmas 56 sub-bacias adotadas na Etapa anterior. Os resultados das simulações foram apresentados de forma ilustrada no relatório, compondo além das tabelas, gráficos e mapas, destacando as sub-bacias em que foram identificados déficits de atendimento. O mesmo vale para o balanço qualitativo, que também foi realizado pelo AcquaNet.

O **Produto 05: Parte A: Estudos Específicos** abordou a questão do Reenquadramento de corpos d'água e o Plano de Efetivação do Enquadramento. Nesse produto foi apresentada a relação dos Usos Preponderantes e Mais Restritivos dos Recursos Hídricos Atuais e Futuros de cada corpo d'água objeto do reenquadramento, de acordo com dados e informações apresentados no **Produto 03** (outorgas para diferentes finalidades), complementados com o apoio e a participação da CTPlan e do Comitê Piraponema, em discussões empreendidas em Oficina realizada na cidade de Maringá, no dia 17/02/2016.

Para os estudos de reenquadramento, decidiu-se trabalhar com os resultados do Cenário Tendencial, mais "previsível" e mais aderente à realidade projetada para a UGRHI Piraponema. Nesse cenário futuro, foi avaliada a capacidade dos corpos d'água em continuarem atendendo às suas classes de enquadramento ou de não mais atendê-las, diante da presença de cargas poluentes adicionais, projetadas para um dado horizonte temporal, no mesmo cenário de vazão de referência.

A concentração de $DBO_{5,20}$ (oxigênio consumido na degradação da matéria orgânica a uma temperatura média de 20°C durante 5 dias) foi definida como o parâmetro de qualidade para o enquadramento, devido a ser ela um indicador da presença de matéria orgânica no ecossistema aquático relacionado com os esgotos domésticos e também com os efluentes industriais.

Com apoio do modelo AcquaNet para realização de balanço integrado quati-qualitativo, aplicado a cada trecho de curso d'água objeto do reenquadramento, foram identificadas as classes de enquadramento por eles atendidas no Cenário Tendencial do ano de 2030. De maneira geral, os estudos de reenquadramento forneceram uma melhor discretização espacial da qualidade da água que pode ser obtida nos cursos d'água da UGRHI no horizonte de planejamento, a depender do nível de ampliação da



abrangência dos serviços de esgotamento sanitário e de controle do aporte de cargas industriais.

Apesar da proposta de reenquadramento resultar numa extensão maior de trechos com Classe 3 e Classe 4 que a estabelecida atualmente, essas novas definições representaram mais fielmente os usos efetivos dos recursos hídricos, sendo que um desses usos é a própria diluição dos esgotos domésticos e dos efluentes industriais. Contudo, se não for implantado o Plano de Efetivação do Enquadramento, dos 1.113 km de extensão de rios que seriam enquadrados em Classe 2 no Cenário Proposto (2030), 85 km (7%) teriam concentrações de DBO compatíveis apenas com a Classe 3 e 534 km (48%) com a Classe 4, em 2030.

O Plano de Efetivação do Enquadramento é composto das metas progressivas definidas pelos estudos de reenquadramento e das ações e medidas necessárias para seu alcance ao longo do tempo, de modo que sejam obedecidas as classes de uso preponderantes predefinidas. Os investimentos relacionados às ações para implantação deste programa foram divididos em curto (2017-2018), médio (2019-2022) e longo prazo (2023-2030). Para análise e comparação das prioridades de investimentos nas AEGs, foi adotada a metodologia de análise multicriterial com a utilização do método de Pareto, caracterizada pelo fator econômico e pelo benefício ao enquadramento dos cursos d'água da UGRHI, ou em outras palavras, os impactos na melhoria da qualidade das águas.

▪ Etapa 3 – Proposta de Intervenções

A partir dos resultados obtidos no diagnóstico e no prognóstico das bacias, e das discussões com os atores estratégicos das bacias e com a Câmara Técnica do Comitê, foram apresentadas as propostas de intervenção, seguindo uma hierarquização conforme sua prioridade de implantação, até 2030. As propostas foram reunidas no **Produto 06: Parte B: Estudos Específicos**.

Ao todo foram previstos 12 (doze) estudos e programas, atendendo a todas as necessidades identificadas para cumprimento das metas do Plano de Bacias da UGRHI Piraponeira.

- Estudos para Ampliação da Disponibilidade Hídrica
- Programa para Redução de Perdas e Desperdícios de Água
- Estudos para Uso Adequado de Irrigação de Menor Consumo
- Programa de Redução de Cargas Poluentes
- Estudo para Redução das Cargas Orgânicas Provenientes da Pecuária



- Estudos de Conservação Ambiental
- Estudos para Gerenciamento e Controle da Ocupação em Áreas Inundáveis
- Programa de Complementação da Rede de Monitoramento Hidroclimatológico
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
- Estudo para Monitoramento Quanti-Qualitativo das Águas Subterrâneas
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social
- Programa de Fortalecimento Institucional do AGUASPARANÁ

Os temas constituintes do **Produto 06: Parte B: Estudos Específicos** incluíram ainda: definição de diretrizes e critérios para cobrança pelo uso de recursos hídricos; estabelecimento de prioridades para outorga de direitos de uso dos recursos hídricos; monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos; e indicadores de avaliação e monitoramento das ações a serem implementadas pelo Plano.

No estudo da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, foi efetuada uma avaliação comparativa entre as tarifas praticadas por outros comitês de bacias hidrográficas, como forma de estimar o montante passível de arrecadação na UGRHI Piraponema para os usos de fins industriais e de saneamento, no caso de cobrança incidente sobre a captação superficial e subterrânea, e os lançamentos. Avaliou-se também o valor estimado da arrecadação frente ao montante de investimentos requerido pelos Estudos e Programas propostos pelo Plano – um total de R\$1,872 bilhões, distribuídos em curto (R\$223,2 milhões), médio (R\$423,8 milhões) e longo prazos (R\$1,225 bilhões).

- **Etapas 4 – Consolidação do Plano**

Na Etapa 4 foi apresentado o relatório técnico **Produto 07: Plano de Mobilização Social para as Consultas Públicas**, expondo as diretrizes dos processos de mobilização e de apresentação do Plano em Consulta Pública, realizada através do site da AGUASPARANÁ, cujo objetivo principal foi a legitimação social dos estudos desenvolvidos no Plano das Bacias da UGRHI Piraponema, por meio de uma efetiva participação pública, envolvendo uma ampla discussão junto à sociedade e aos setores usuários de recursos hídricos da região.

Os produtos finais da Etapa 4 consistem da consolidação de todo o trabalho desenvolvido nas Etapas anteriores, sendo os resultados apresentados no **Produto 08: Relatório Técnico – Versão Preliminar**, seguido do **Produto**

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Viana
Autentico a presente cópia reproduzida
me original a meu arquivamento
Osasco, 30 JUN. 2020
Gisele Rebolças
ESCREVENTES AUTÓGRAFAS





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009
Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973

CREA-PE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2220488075/2019

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

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 Pernambuco - Crea-PE, o Acervo Técnico do profissional **ANDRÉ LUIZ DA SILVA LEITÃO** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **ANDRÉ LUIZ DA SILVA LEITÃO**
Registro: **1803964294PE** RNP: **1803964294**
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Número da ART: **158128082014** Tipo de ART: **OBRA / SERVIÇO** Registrada em: **18/08/2014** Baixada em: **19/03/2019**
Forma de registro: **SUBSTITUIÇÃO** Participação técnica: **EQUIPE**
Empresa contratada: **PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.**

Contratante: **SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO** CPF/CNPJ: **08.662.837/0001-08**
Endereço do contratante: **OUTROS Avenida Cruz Cabugá** Nº: **1111**
Complemento: Bairro: **Santo Amaro**
Cidade: **Recife** UF: **PE** CEP: **50040000**
Contrato: **SRH PROÁGUA 004/2009** Celebrado em:
Valor do contrato: **R\$ 736.241,74** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**
Endereço da obra/serviço: **OUTROS BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE** Nº: **S/N**
Complemento: Bairro: **Diversos** CEP: **00000000**
Cidade: **Diversos** UF: **PE**
Data de início: **10/08/2009** Conclusão efetiva: **10/04/2010**
Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**
Proprietário: **SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO** CPF/CNPJ: **08.662.837/0001-08**
Atividade Técnica:

Observações
COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS

RESUMO DO CONTRATO:
COORDENADOR GERAL DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE, EM PERNAMBUCO

Número da ART: **160197082014** Tipo de ART: **OBRA / SERVIÇO** Registrada em: **10/05/2016** Baixada em: **19/03/2019**
Forma de registro: **COMPLEMENTAR** Participação técnica: **EQUIPE**
Empresa contratada: **PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.**

Contratante: **SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO** CPF/CNPJ: **08.662.837/0001-08**
Endereço do contratante: **OUTROS Avenida Cruz Cabugá** Nº: **1111**
Complemento: Bairro: **Santo Amaro**
Cidade: **Recife** UF: **PE** CEP: **50040000**
Contrato: **SRH PROÁGUA 004/2009** Celebrado em:
Valor do contrato: **R\$ 736.241,74** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**
Endereço da obra/serviço: **OUTROS BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE** Nº: **S/N**
Complemento: Bairro: **Diversos** CEP: **00000000**
Cidade: **Diversos** UF: **PE**
Data de início: **07/08/2010** Conclusão efetiva: **05/10/2010**
Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**
Proprietário: **SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO**
Atividade Técnica:

Observações
COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS

RESUMO DO CONTRATO:
COORDENADOR GERAL DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE, EM PERNAMBUCO. 2º T.A. DE PRAZO

Número da ART: **160186082014** Tipo de ART: **OBRA / SERVIÇO** Registrada em: **10/05/2016** Baixada em: **19/03/2019**
Forma de registro: **COMPLEMENTAR** Participação técnica: **EQUIPE**
Empresa contratada: **PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinho, Recife - PE
Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br

CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Impresso em: 24/05/2019, às 15:19.





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009
Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973

CREA-PE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2220488075/2019
Atividade concluída

Página 2/16

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Contratante: **SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO**
Endereço do contratante: OUTROS Avenida Cruz Cabugá
Complemento: Bairro: Santo Amaro
Cidade: Recife UF: PE CEP: 50040000
Contrato: SRH PROÁGUA 004/2009 Celebrado em:
Valor do contrato: R\$ 736.241,74 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA
Endereço da obra/serviço: OUTROS BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE Nº: S/N
Complemento: Bairro: Diversos
Cidade: Diversos UF: PE CEP: 00000000
Data de início: 11/04/2010 Conclusão efetiva: 06/08/2010
Finalidade: SEM DEFINIÇÃO
Proprietário: SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO CPF/CNPJ: 08.662.837/0001-08
Atividade Técnica:

Observações

COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS

RESUMO DO CONTRATO:
COORDENADOR GERAL DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE,
EM PERNAMBUCO. 1º T.A. DE PRAZO

Número da ART: **160203082014** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 10/05/2016 Baixada em: 19/03/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAR Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.**

Contratante: **SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO**
Endereço do contratante: OUTROS Avenida Cruz Cabugá
Complemento: Bairro: Santo Amaro
Cidade: Recife UF: PE CEP: 50040000
Contrato: SRH PROÁGUA 004/2009 Celebrado em:
Valor do contrato: R\$ 736.241,74 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA
Endereço da obra/serviço: OUTROS BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE Nº: S/N
Complemento: Bairro: Diversos
Cidade: Diversos UF: PE CEP: 00000000
Data de início: 06/10/2010 Conclusão efetiva: 04/11/2010
Finalidade: SEM DEFINIÇÃO
Proprietário: SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO CPF/CNPJ: 08.662.837/0001-08
Atividade Técnica:

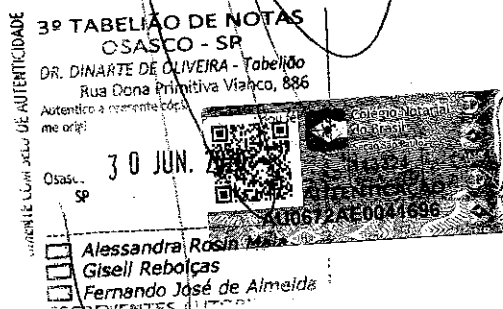
Observações

COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS

RESUMO DO CONTRATO:
COORDENADOR GERAL DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE,
EM PERNAMBUCO. 3º T.A. DE PRAZO

Informações Complementares

- O atestado está registrado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da engenharia civil.
- Profissional exercendo atividade de Coordenação Geral.





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009
Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

CREA-PE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2220488075/2019

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 13 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 2220488075/2019
24/05/2019, 13:35
36487

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.

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: <http://crea-pe.sitac.com.br/publico>, com a chave: 36487





ATESTADO

Atestamos para fins de comprovação de acervo técnico que o Consórcio Projotec-BRLI, formado pelas empresas Projotec-Projetos Técnicos Ltda, sito a Rua Irene Ramos Gomes de Mattos, nº 176, Boa Viagem, Recife / PE, inscrita no CNPJ sob o n.º 12.285.441/0001-66, CREA NQ 4434/PE e BRL Ingénierie, sito a Av. Pierre Mendes France, nº 1005, Nîmes, França, inscrita no Tribunal do Comércio de Nîmes sob o nº B 391.484.862 e no SIRET sob o n 391.484.862.000.19, prestou trabalho de consultoria ao Estado de Pernambuco, inscrito no CNPJ sob o nº 10.527.014/ 0001-33, através da Secretaria de Recursos Hídricos -SRH, sediada a Av. Cruz Cabuga, 1111, Santo Amaro, Recife-PE, inscrita no CNPJ n.º 08.662.837/0001-08.

OBJETO: Desenvolvimento do Plano Hidroambiental (PHA) da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe, incluindo o desenvolvimento de Diagnóstico Hidroambiental, Cenários Tendenciais e Sustentáveis e Planos de Investimento para a referida Bacia.

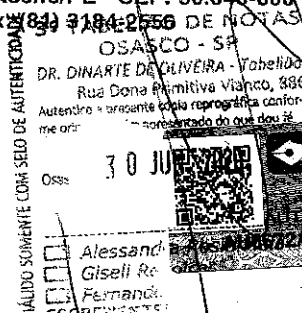
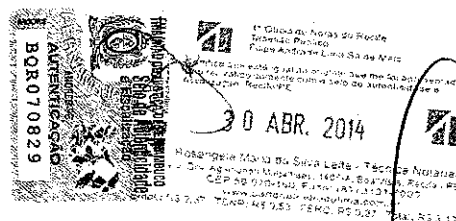
1 DADOS CONTRATUAIS:

- Contrato: SRH/PROÁGUA nº 04/2009
- Valor dos Serviços: R\$ 736.271,74
- Início dos Serviços 10/08/2009
- Fim dos Serviços: 04/11/2010

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O PHA teve como objetivo fundamental, a elaboração dos Planos de investimentos voltados à gestão integrada e sustentável da bacia hidrográficas do rio Capibaribe, garantindo o

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE
Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br

CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Impresso em: 24/05/2019, às 15:19.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



Certidão nº 2220488075/2019
24/05/2019, 15:19
Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas





desenvolvimento de sistemas produtivos em sintonia com a melhoria das condições ambientais e hídricas.

Os estudos incluíram a elaboração de Diagnóstico Hidroambiental, Cenários Tendenciais, Planos de Investimentos, Mapas, Banco de Dados e Site, conforme observado em seguida.

2.1 Diagnóstico Hidroambiental

As principais atividades desenvolvidas foram:

Diagnóstico hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe	
2.1.1 Recursos Hídricos	
✓ Realização de estudos climáticos:	
- levantamento e análise dos sistemas meteorológicos;	
- levantamento e análise dos fenômenos do sistema oceano-atmosfera;	
- levantamento da série histórica dos postos pluviométricos e análise das precipitações mensais;	
- levantamento e análise das temperaturas máximas, médias e mínimas mensais;	
- levantamento e análise das umidades relativas médias mensais;	
- levantamento e análise das evapotranspirações potenciais médias mensais;	
- análise dos rendimentos médios anuais de Turc;	
- análise das vazões específicas médias anuais; e	
- determinação de equações de chuvas intensas, incluindo: relação entre chuvas de diferentes durações, tipos de séries para análise de frequência das séries históricas, modelos probabilísticos para dados hidrológicos, e determinação dos parâmetros da equação de chuva intensa.	
✓ Análise das potencialidades e disponibilidades de águas superficiais e subterrâneas:	
- operação dos principais reservatórios na bacia;	
- caracterização e avaliação das reservas;	
- potencialidade e disponibilidade dos aquíferos;	
- hidroquímica; e	
- situação dos postos.	
✓ Modelagem de dados hidrológicos através do MODHAC.	
✓ Identificação dos usos da água para: abastecimento humano; agropecuária; abastecimento industrial; navegação; turismo e lazer; geração de energia elétrica; geração de energia elétrica; pesca e aquicultura; e conflitos pelo uso da água.	
✓ Identificação das demandas de água:	
- cenário atual;	
- demanda de água para a população urbana;	
- demanda de água para a população rural;	
- dessedentação animal;	
- irrigação;	
- indústria; e	

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



Certidão nº 2220488075/2019
24/05/2019, às 15:19
Chave de Impressão: 36487
O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CER: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 Fax: (81) 3184-2566

OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva, nº 96
Autentico e presente do
me original
Osasco - SP
30 JUN 2019
A006724E0041699
ALESSANDRA
GISELI REBO
FERNANDO JOSE DE ALMEIDA
ESCREVENTES AUTORIZADOS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinho, Recife - PE
Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br

CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Impresso em: 24/05/2019, às 15:19.





- usos não consuntivos.
✓ Realização de balanço dos recursos hídricos:
- análise dos saldos hídricos;
- análise dos dados das disponibilidades;
- águas superficiais;
- águas subterrâneas;
- análise das disponibilidades; e
- balanço hídrico.
✓ Análise dos instrumentos da política de recursos hídricos:
- análise de planos de recursos hídricos;
- análise do enquadramento dos corpos de água em classes de uso;
- análise da outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- análise da cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- análise da fiscalização do uso de recursos hídricos; e
- análise do monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos
2.1.2 O Ambiente Natural
✓ Estudos do solo e subsolo:
- análise das características geológicas;
- caracterização e análise da dinâmica do relevo;
- aspectos pedológicos;
- análise da aptidão agrícola;
- análise dos recursos minerais; e
- caracterização dos processos naturais e riscos associados.
✓ Cobertura vegetal e biodiversidade terrestre:
- levantamento e análise das áreas de preservação permanente;
- levantamento e análises das Unidades de Conservação e áreas prioritárias para a conservação; e
- espacialização das condições ambientais diante das pressões antrópicas no contexto da bacia hidrográfica.
✓ Limnologia biótica:
- levantamento e análise da comunidade fitoplanctônica;
- levantamento e análise da comunidade zooplanctônica;
- levantamento e análise da macrofauna bentônica;
- levantamento e análise da ictiofauna; e
- levantamento e análise das macrófitas aquáticas.
✓ Qualidade da água:
- análise das estações de monitoramento da qualidade da água;
- análise dos parâmetros monitorados;
- estimativa das cargas poluidoras;
- avaliação da qualidade da água;
- análise das condições sanitárias do rio Capibaribe; e
- avaliação da qualidade da água dos principais reservatórios (Jucazinho, Tapacurá e Poço Fundo).
✓ Levantamento e análise das condições sanitárias dos reservatórios.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



Certidão nº 2220488075/2019

24/05/2019, 15:19

Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro – Recife/PE – CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Priscila Vianco, 886
Autentico e presente o
me original

Osasco
SP

Alexsandra
Giseli Rebolão
Fernando José de Almeida

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife/PE

Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br

CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

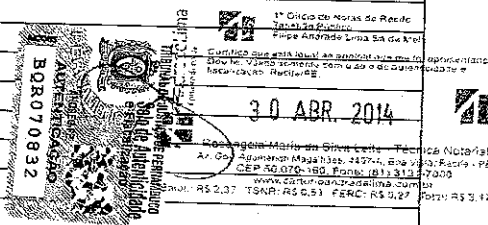
Impresso em: 24/05/2019, às 15:19.



Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos



✓ Levantamento e análise da disposição de resíduos sólidos.
✓ Análise de uso e ocupação do solo:
- Obtenção e interpretação de imagens de satélite LANDSAT e CBERS2 para a bacia;
- identificação e caracterização das áreas com vegetação natural;
- identificação e caracterização das áreas antrópicas agrícolas;
- identificação e caracterização das áreas antrópicas não agrícolas; e
- identificação e caracterização das áreas.
2.1.3 Socioeconomia e Legislação
✓ Levantamento de dados e análise da dinâmica demográfica.
✓ Levantamento de dados e análise das condições de vida:
- desenvolvimento humano;
- desigualdade e pobreza;
- vulnerabilidade social;
- saneamento;
- aspectos gerais;
- abastecimento d'água;
- esgotamento sanitário;
- resíduos sólidos;
- acesso aos serviços de educação e saúde;
- saúde; e
- educação.
✓ Levantamento de dados e análise dos aspectos econômicos.
✓ Levantamento de dados e análise da infraestrutura econômica:
- transporte;
- comunicação; e
- energia elétrica.
✓ Levantamento de dados e análise da dinâmica econômica:
- estrutura e hierarquização das cidades no âmbito da bacia; e
- regiões dinâmicas e estagnadas na área da bacia hidrográfica do rio Capibaribe
✓ Levantamento e análise dos aspectos culturais da bacia:
- patrimônio cultural;
- áreas indígenas na área da bacia hidrográfica do rio Capibaribe; e
- comunidades quilombolas na área da bacia hidrográfica do rio Capibaribe.
✓ Análise da relação da população com o rio.
✓ Análise de planos e programas nos âmbitos regional e municipal.
✓ Elaboração de síntese dos principais indicadores socioeconômicos dos municípios na área da bacia.
✓ Levantamento e análise da legislação de recursos hídricos e ambiental:
- legislação federal de recursos hídricos;
- legislação federal de meio ambiente;
- legislação estadual de recursos hídricos;
- legislação estadual de meio ambiente; e
- legislação municipal com interface entre recursos hídricos e meio ambiente.
✓ Análise da matriz institucional:



Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



Certidão nº 2220488075/2019
24/05/2019, às 15:19

Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA

Rua Dona Primitiva

Autentico e transcrevo

me origin

Osasco, 30 JUN 2019

Si

✓ Alessandra
✓ Giseli Rebelo
✓ Fernando Jose de Almeida

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE
Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br



Impresso em: 24/05/2019, às 15:19.



Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos

- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Pernambuco;
- Sistema Nacional de Meio Ambiente – Sisnama; e
- Sistema Estadual de Meio Ambiente.
✓ Elaboração de Oficina Temática de Trabalho

2.2 Cenários Tendenciais e Sustentáveis

As análises de Cenários encontram-se detalhadas a seguir:

Cenários Tendenciais e Sustentáveis	
✓ Análise de zoneamentos da bacia e sua caracterização	
- zoneamento por unidades de análise (UA); e	
- zoneamento por regiões de desenvolvimento (RD).	
✓ Modelagem de dados hidrológicos através do MAGRE	
✓ Proposta de zoneamentos da bacia e sua caracterização	
- zoneamento socioambiental; e	
- zoneamento hídrico do MAGRE.	
✓ Levantamento e interpretação de resultados hidrológicos do MAGRE.	
✓ Identificação das tendências hídricas (MAGRE).	
✓ Identificação das tendências ambientais, econômicas e sociais.	
✓ Análise e projeção dos cenários.	
✓ Recomendações para um cenário sustentável.	
✓ Elaboração de oficina temática de trabalho	

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



2.3 Planos de Investimentos

Abaixo se apresentam os estudos realizados para os Planos de Investimentos e atividades associadas:

Planos de Investimento
2.3.1 Elaboração dos Planos de Investimentos do eixo socioambiental
✓ Implantação de parques urbanos municipais na bacia do rio Capibaribe "Janelas para o Rio"
- Elaboração de proposta para implantação de áreas verdes urbanas marginais aos rios Capibaribe e Tapacurá e riachos da Bica, Caçatuba e Gameleira; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Elaboração de planos de conservação e uso de entorno de reservatórios na bacia do rio Capibaribe

Certidão nº 2220488075/2019
24/05/2019, às 15:19
Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 27/03/2019 e contém 13 folhas

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556

3ª TABELAÇÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tórnico
Rua Dona Priscila
Autentico a presente
me original

Osasco
SP

☐ Alessandra Rosa
☐ Giseli Reboças
☐ Fernando José de Almeida

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE
Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br

CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Impresso em: 24/05/2019, às 15:19.





- Elaboração de Proposta de Plano de Conservação de Uso e Entorno de Reservatório (PCUER) para reservatórios com capacidade de acumulação superior a 1.000.000 m3, situados nos municípios de São Lourenço da Mata, Paudalho, Caruaru, Surubim, Cumaru, Taquaritinga do Norte, Santa Cruz do Capibaribe e Brejo da Madre Deus, na bacia do rio Capibaribe; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Apoio à criação de Unidades de Conservação na bacia do rio Capibaribe.
- Elaboração de proposta para categorizar duas Reservas Ecológicas como Unidade de Conservação Estadual de Proteção Integral da Mata Atlântica e conservar, por meio de proteção legal e instrumentos de gestão efetivos, áreas de vegetação natural no Alto Capibaribe, com ênfase à proteção dos recursos hídricos, do solo e da biodiversidade; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Programa de Incentivo à criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural na bacia do rio Capibaribe "RPPN amiga da água"
- Elaboração de proposta para criar, no âmbito de atuação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos, instrumento de incentivo à criação e implementação de RPPN na bacia do rio Capibaribe; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Programa produtor de água na bacia do rio Capibaribe (recuperação de áreas degradadas por desmatamento, mineração e erosão; restauração de matas ciliares e nascentes).
- Elaboração de proposta para adoção de instrumento de política pública capaz de incentivar as práticas de conservação do solo e da cobertura vegetal e de recuperação de áreas degradadas, baseado no Pagamento de Serviços Ambientais (PSA); e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Recuperação de áreas degradadas por lixões em margens de rios ou áreas estratégicas da bacia do rio Capibaribe.
- Elaboração de proposta para recuperação de áreas degradadas por lixões em margens de rios ou áreas estratégicas da bacia hidrográfica do rio Capibaribe com proposição de ações que visem além da remediação das áreas impactadas, o adequado tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados em cada município; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Plano de resgate histórico, cultural e sentimental do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta para promover a compreensão e o domínio do conhecimento sobre os aspectos históricos e culturais sobre o rio Capibaribe; implementar um Plano de comunicação e marketing cultural de longo prazo; dispor, de forma sistemática, de trilhas de interpretação ao vivo realizadas com o apoio de guias e condutores; e apoiar iniciativas locais em desenvolvimento nos municípios cortados pelo rio.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
2.3.2 Elaboração dos Planos de Investimentos do eixo infraestrutura hídrica
✓ Uso de alternativas simplificadas para o abastecimento da população difusa na bacia do rio Capibaribe

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



Certidão nº 2220488075/2019
24/05/2019, 15:19
Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro – Recife/PE – CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556



30 ABR. 2014

3ª TABELAÇÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Viana, 886
Autentica a presente cópia reprográfica com
me original - a ser apresentada do que do

Osasco

☐ Alessandra
☐ Giseli Rec
☐ Fernando
ESCREVENTES AUTORIZADOS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE

Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br

CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Impresso em: 24/05/2019, às 15:19.



Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos

- Elaboração de proposta para contemplar a universalização do atendimento dos serviços de saneamento básico, às populações dispersas no meio rural da bacia hidrográfica do rio Capibaribe, com investimento para implantação de sistemas de abastecimento de água de alcance individual (familiar) e associativo (comunitário); e proporcionar às famílias rurais a oferta permanente de água de qualidade, objetivando o atendimento do consumo humano, animal e uso na pequena irrigação, nas áreas com maior disponibilidade de água e aptidão agrícola; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Uso de alternativas simplificadas para o esgotamento sanitário das comunidades difusas da bacia do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta para contemplar a universalização do atendimento dos serviços de saneamento básico às populações dispersas no meio rural da bacia hidrográfica do Rio Capibaribe, com investimento para implantação de sistemas de esgotamento sanitário de alcance individual (familiar) e associativo (comunitário); e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Recuperação de trechos críticos da calha do rio Capibaribe para atenuação de enchentes
- Elaboração de proposta para minimizar os riscos de cheias na Bacia e melhorar as condições da calha e das margens do rio Capibaribe; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
2.3.3 Elaboração dos Planos de Investimentos do eixo gestão de recursos hídricos
✓ Programas de uso racional das águas em indústrias formais e informais na bacia do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta para estruturar um programa de uso racional das águas em indústrias formais e informais, incluindo matadouros, curtiúmes, casas de farinha, entre outros, visando uma redução no consumo de água potável, incentivando o reúso de água e efluentes; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Elaboração de cadastro de usuários de recursos hídricos na bacia do rio Capibaribe e sistematização em banco de dados
- Proposta de elaboração de cadastro de usuários de recursos hídricos existentes na bacia hidrográfica, a fim de disponibilizar as informações no banco de dados compatível com o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Plano de monitoramento hidroambiental do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta para reestruturar e otimizar o sistema de monitoramento da qualidade das águas superficiais e estruturar sistema de monitoramento das águas subterrâneas na bacia do rio Capibaribe; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Sistema informatizado de acompanhamento e controle de outorgas na bacia do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta para desenvolvimento e implementação de sistema para consulta aos processos de outorga de uso da água e lançamento de efluentes; e a disponibilização das informações relativas às outorgas emitidas via web; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



Certidão nº 2220488075/2019
24/05/2019, 15:19
Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas



30 ABR. 2014

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556

ALDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião

Rua Dona Princesa, 100 - Jd. do Lago

Autentico a presente certidão de registro em meu livro

Osasco - SP

30 JUN. 2014

Osasco - SP

Valor: R\$ 100,00

Alessandra Rosin Maia

Giseli Reboças

Fernando José de Almeida

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE
Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br

CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Impresso em: 24/05/2019, às 15:19.



Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos**PERNAMBUCO**
GOVERNO DO ESTADO

✓ Implementação da proposta de enquadramento dos corpos hídricos para a bacia do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta de referência para o enquadramento dos corpos hídricos na bacia do rio Capibaribe
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Implementação de sistema de monitoramento em tempo real em áreas inundáveis na bacia do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta de medidas para minimizar os riscos de cheias na bacia e implantar um sistema de alerta de cheias em tempo real eficiente; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Plano de contingência para inundações na bacia do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta para elaboração de diagnóstico das consequências socioeconômicas das inundações; Plano de contingência de inundações para a bacia; e fortalecimento institucional do sistema estadual e municipal de Defesa Civil; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Estudos para cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta para subsidiar a implementação da cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica do rio Capibaribe em águas de domínio do Estado de Pernambuco; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Fortalecimento do Comitê da bacia do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta para fortalecimento do Comitê da bacia hidrográfica do rio Capibaribe para cumprimento de suas atribuições, proporcionando-lhe suporte para: o monitoramento, retroalimentação e acompanhamento do Plano Hidroambiental, nos limites de sua competência; e o acompanhamento da execução dos Planos de Investimentos; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Implementação de "bacias representativas" nas diferentes zonas fisiográficas da bacia do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta para conhecer o comportamento hidrológico em bacias representativas de zonas fisiográficas distintas e extrapolar o conhecimento obtido na bacia representativa para zonas homogêneas; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Monitoramento do impacto dos investimentos em saneamento básico, sobre os reservatórios de Jucazinho, Tapacurá e Carpina
- Elaboração de proposta para estudo do impacto dos investimentos em saneamento básico nas cidades de Toritama, Limoeiro, Paudalho, Salgadinho e Vitória de Santo Antão sobre os reservatórios de Jucazinho, Tapacurá e Carpina; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Programa de apoio aos municípios da bacia do rio Capibaribe para a gestão hidroambiental

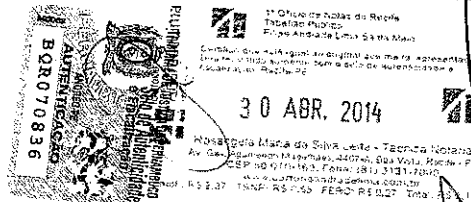
Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



Certidão nº 2220488075/2019
24/05/2019, 15:19
Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556



30 TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Plimívia Vianco, 1500

Autentico a presente cópia em nome do Tabelião de Notas, em me original e mim apre.

Osasco
SP

30 JUN 2014
ALESSANDR...
GISELL REBO...
FERNANDO JOSÉ DE ALMEIDA
ESCRITORES AUTORIZADOS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE
Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br

CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

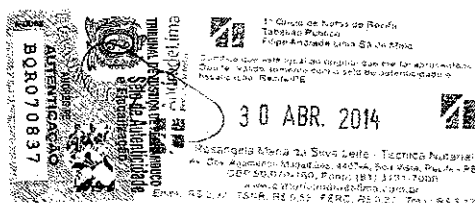
Impresso em: 24/05/2019, às 15:20.





- Elaboração de proposta para: promover a desconcentração e a descentralização das instâncias e instrumentos da gestão ambiental e territorial no âmbito da Bacia Hidrográfica; atualizar o arcabouço legal municipal referente à questão hidroambiental; apoiar e criar condições necessárias para a implementação, fortalecimento e desenvolvimento institucional dos sistemas municipais de Meio Ambiente; apoiar a implementação e o desenvolvimento dos instrumentos de gestão ambiental e territorial no âmbito dos municípios inseridos na área da Bacia Hidrográfica; e estimular a criação da rede estadual de COBHs e Conselhos de Meio Ambiente; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Reuso de esgoto doméstico tratado no aproveitamento hidroagrícola na bacia do rio Capibaribe
- Elaboração de proposta para implementar unidades piloto de reuso de esgoto doméstico tratado para aproveitamento agrícola através de técnicas de irrigação em povoados e comunidades com população acima de 100 famílias em áreas dos municípios da bacia hidrográfica do rio Capibaribe; e
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
2.3.3 Identificação das fontes de financiamento para os investimentos na Bacia
2.3.4 Elaboração de recomendações para o PHA Capibaribe
✓ Gerenciamento dos Planos de Investimentos; e
✓ Acompanhamento do financiamento;
2.3.5 Elaboração de Oficina Temática de Trabalho

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE
Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br



Impresso em: 24/05/2019, às 15:20.

Certidão nº 2220488075/2019
24/05/2019, 15:20

Chave de impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas





2.4 Banco de Dados

Elaboração de um banco de dados alfanuméricos e espaciais para subsidiar as análises sobre a situação atual dos recursos hídricos e simulação para prospecção de cenários de demanda e disponibilidade hídrica.

Elaboração e implantação de um Sistema de Informações Geográficas - SIG com todas as informações coletadas ou produzidas no desenvolvimento do estudo. As informações depositadas nesse banco contêm dados de: climatologia; balanço hídrico; postos de monitoramento pluviométrico; produção de açúcar; postos de monitoramento fluviométrico; população; monitoramento da qualidade da água; pecuária; irrigação; indústria; outorgas; e aportes de água potável.

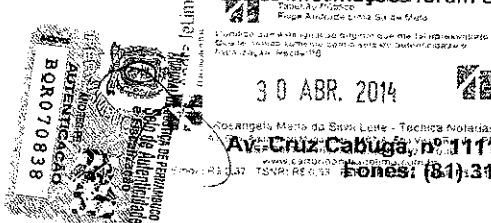
Foi organizada uma ampla cartografia temática voltada à caracterização física, biológica e socioeconômica da bacia, além de elementos indicadores, oriundos das análises ambientais.

Para a elaboração do material necessário as análises ambientais, foram utilizadas imagens dos satélites LANDSAT e CBERS que recobriram toda a área da bacia, o que possibilitou a elaboração de uma classificação supervisionada que indicou os usos e ocupação do solo na bacia.

O SIG elaborado para o PHA seguiu as orientações da resolução 01/2005 emitida pelo Presidente do IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que oficializou o SIRGAS 2000 (Sistema Geocêntrico de Referência para as Américas) como o novo referencial geodésico para o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro). Atendendo os padrões globais de posicionamento, o SIRGAS 2000 substituiu o antigo sistema topocêntrico SAD69 (*South American Datum*).

2.5 Mapas

Elaboração de um mapa-base com informações contextuais como limites político-administrativos, hidrografia, sistema viário infraestrutura e divisões políticas e administrativas. A partir destes mapas, foram reunidas informações específicas agrupadas em função dos temas requisitados pelo estudo. Todas as informações foram extraídas do SIG.



Av. Cruz Cabugá, nº 1111 - Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE
Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br



Impresso em: 24/05/2019, às 15:20.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



Certidão nº 2220488075/2019
24/05/2019, 15:20
Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas



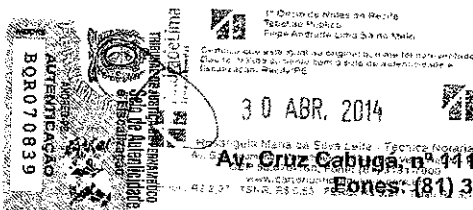


Os mapas temáticos elaborados para a bacia foram:

- ✓ Unidades de planejamento;
- ✓ Macrozoneamento;
- ✓ Postos de monitoramento hidroclimatológicos e de qualidade de água;
- ✓ Geologia;
- ✓ Hipsométrico;
- ✓ Classes de solos;
- ✓ Aptidão agrícola;
- ✓ Recursos minerais;
- ✓ Uso e ocupação do solo;
- ✓ Topologia da bacia para modelagem do balanço hídrico – 2010;
- ✓ Topologia da bacia para modelagem do balanço hídrico – 2015 e 2025;
- ✓ Adutoras;
- ✓ Mapas de suporte a interpretação e análise paisagística; e
- ✓ Mapas ilustrativos de pequeno formato.

2.6 Site

- ✓ Elaboração de uma página de internet para divulgação do resultado dos estudos através de uma linguagem acessível e fartamente ilustrada.
- ✓ Elaboração de uma galeria multimídia com acesso facilitado e interativo para visualização de fotos e vídeos
- ✓ Elaboração de um Sistema de Informações Geográficas para Internet, com aplicações para visualização de mapas, consulta ao banco de dados, exportação de atributos, geração de mapas para impressão, mensuração de distâncias horizontais e exportação de mapas em formato TIFF.



Av. Cruz Cabuga, nº 1411 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.840-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE

Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br



Impresso em: 24/05/2019, às 15:20.



Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019

Certidão nº 2220488075/2019
24/05/2019, 15:20
Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas



3 EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE DE COORDENAÇÃO		
	Nome do Técnico	Função
1	João Joaquim Guimarães Recena	Diretor Responsável. CREA 5101-D/PE
2	André Luiz da Silva Leitão	Coordenação Geral. CREA 4993 - D/PE
3	Roberta de Melo Guedes Alcoforado	Coordenação Adjunta. CREA 22981- D/PE
4	Marcelo Casiuch	Coordenação Adjunta. CREA 851020322 - D/RJ
5	Margareth Mascarenhas Alheiros	Coordenação Técnica. CREA 180800380-2

COORDENADORES SETORIAIS		
	Nome do Técnico	Função
1	Fernando Antônio de Barros Correia	Recursos Hídricos Superficiais. CREA 5561 - D/PE
2	Margareth Grillo Teixeira	Meio Ambiente. CRBIO 27.062/5-D
3	Edilton Carneiro Feitosa	Recursos Hídricos Subterrâneos. CREA 24045-D/PE
4	Gabriel Tenório Katter	Mobilização Social.

Membros de Equipe		
	Nome do Técnico	Função
1	Luiz Alberto Teixeira	Equipe Técnica. CREA 879-D/PE
2	Rui Santos	Equipe Técnica. CREA 4925 - D/PE
3	Tatiana Grillo Teixeira	Equipe Técnica. CREA 035329 - D/PE
4	Leonardo Fontes Amorim	Equipe Técnica. CREA 041968-D/PE
5	Alessandra Maciel	Equipe Técnica. CREA 034277-D/PE
6	Antonin Mazoyer	Equipe Técnica. BRL Ingénierie
7	Alessandra Lee Barbosa Firmo	Equipe Técnica. CREA INATIVO
8	Bruno Marcionilo	Equipe Técnica. CREA 37365 - D/PE
9	Bruno Voron	Equipe Técnica. BRL Ingénierie
10	Catherine Abibon	Equipe Técnica. BRL Ingénierie
11	Cecília Maria Mota Silva Lins	Equipe Técnica. CREA 33.921 - D/PE
12	Eduarda Queiroz Motta	Equipe Técnica. CREA 28.715 - D/PE
13	Fernanda Batista	Equipe Técnica. CREA 41634-D/PE
14	Gilles Rocquellain	Equipe Técnica. BRL Ingénierie
15	Gustavo Grillo Teixeira	Equipe Técnica. CRBIO 46.437/05-D
16	Gustavo Sobral	Equipe Técnica.
17	Isabelle Meunier	Equipe Técnica. CREA 211710- D/PE
18	Jaílton Carvalho	Equipe Técnica. CREA 34315 - D/PE
19	João Cavalcanti	Equipe Técnica.
20	Johana Mouco	Equipe Técnica. CAU Nº 79313-2
21	Marcela Guerra	Equipe Técnica.
22	Murielle Benedetti	Equipe Técnica. BRL Ingénierie
23	Nise Souto	Equipe Técnica. CRBIO 67.220 -5/D
24	Patricia Oliveira da Silva	Equipe Técnica. RG. 5.942.129 SDS/PE
25	Roberto Salomão de Amaral e Melo	Equipe Técnica. CREA: 17.706 - D/PE

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019

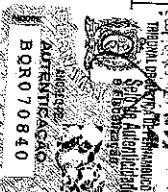


Certidão nº 2220488075/2019

24/05/2019, 15:20

Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas



30.05.2019

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 - Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000

Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2550

Res. Agamenon Magalhães, 2401A, Boa Vista, Recife - PE
CEP 50.070-160, Fone: (81) 3131-7030
www.crea-pe.org.br

RS 1,37 TSTN: RS 1,53 PERC: RS 0,27 Total: RS 3,17

LAUDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

3º TABELÃO DE NOTAS

OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião

Rua D. ...

Autentico a seguir e copia para ...

me original em ...

Osasco SP

30

00672AE004788

Alessandra Nóbili Maia

Giseli Rebelças

Fernando José de Almeida

ESCREVENTES AUTORIZADOS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE

Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br



Impresso em: 24/05/2019, às 15:20.



Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos

Membros de Equipe		
	Nome do Técnico	Função
26	Sandra Ferraz	Equipe Técnica. OAB/PE nº 25.608
27	Sandro Figueira	Equipe Técnica.
28	Sérgio Catunda	Equipe Técnica.
29	Simone Rosa da Silva	Equipe Técnica. CREA: 220671085-4
30	Tatyane Souza Nunes Rodrigues	Equipe Técnica. CREA 13.710 – D/DF
31	Walter Lucena	Equipe Técnica. RG. 4.748.332 –SDS/PE
32	Leonardo Grillo Teixeira	Equipe Técnica.
33	Julio Fagundes	Equipe Técnica.
34	Marcello Menigno	Equipe Técnica.
35	Pedro Vieira Guimarães	Estagiário.
36	Leonardo Monteiro	Estagiário.
37	Cristina de Oliveira Neves	Estagiário.
38	Marcelo Leal	Estagiário
39	Marcos Antonio Barbosa	Estagiário.

Os trabalhos foram realizados de acordo com as especificações e prazos pré-estabelecidos pela SRH.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco, vinculado à Certidão nº 2220488075/2019, emitida em 24/05/2019



Recife, 24 de fevereiro de 2011.



José Almir Cirilo

Secretário de Recursos Hídricos e
Energéticos-SRHE/PE



30 ABR. 2014

Cartório Porto Virgínio. Fone(81)3224-8865

Reconheço por semelhança a firma de
JOSE ALMIR CIRILO

a qual confere com o padrão registrado nesta serventia. Em 10 de outubro de 2013.

Assinatura: R\$ 3,92

Em testemunho da verdade

Denetrios Alves Barros Lino de Oliveira-49 Substituto

Rua Terezina M. 121
(1566863437408) 25



Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556

3ª TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelão

Rua D. Primitiva Viana, 200

Autentico a presente cópia reprograda com o original a meu representado de

30 JUN. 2020

Osasco, SP

Alessandra Rosin Maia

Giseli Reboças

Fernando José de Almeida

Valer recebido

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Avenida Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro, Recife - PE

Tel: + 55 (81) 3423-4383 Fax: + 55 (81) 3423-4383 E-mail: creape@creape.org.br

CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Impresso em: 24/05/2019, às 15:20.



Certidão nº 2220488075/2019

24/05/2019, 15:20

Chave de Impressão: 36487

O documento neste ato registrado foi emitido em 21/03/2019 e contém 13 folhas



CREA-PE

**CAT com Registro de
Atestado**
1015222014

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Atividade Concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n.º 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco - Crea-PE, o Acervo Técnico do profissional **ANDRE LUIZ DA SILVA LEITÃO** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):
 Profissional: ANDRE LUIZ DA SILVA LEITÃO
 Registro: PE004993 RNP: 1803964294
 Título Profissional: Engenheiro Civil;

Número de ART: 148464072014		Tipo de ART: Obra e Serviço		Registrada em: 14/07/2014	Baixada em: 19/08/2014
Forma de Registro: Empregado		Participação Técnica: Equipe Multidisciplinar			
Empresa Contratada: PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.					
Contratante: SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO		CPF/CNPJ: 08.662.837/0001-08			
Rua: Avenida Cruz Cabugá		N.º: 1111			
Complemento: Não indicado		Bairro: Santo Amaro			
Cidade: Recife		UF: PE		CEP: 50.040-000	
Contrato: PROÁGUA		Celebrado em: 10/08/2009		Vinculado à ART: 378481	
Valor de Contrato(R\$): 747.228,28		Tipo de Contratante: Não indicado		Ação institucional: Não indicado	
Endereço da Obra/Serviço: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA		N.º: S/N			
Complemento: Não indicado		Bairro: DIVERSOS			
Cidade: DIVERSOS		UF: PE		CEP: 00.000-000	
Data de Início: 10/08/2009		Conclusão efetiva: 10/04/2010		Coordenadas Geográficas: Não indicado	
Finalidade: Não indicado				Código: Não indicado	
Proprietário: SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO				CPF/CNPJ: 08.662.837/0001-08	
Atividade Técnica:		Quantidade: Não indicado		Unidade: Não indicado	
COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOME/MMÉS					

RESUMO DO CONTRATO:

COORDENADOR GERAL DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA,
EM PERNAMBUCO

Observações:

- ESTA ART SUBSTITUI A DE Nº 378481, DE 21/01/2010.
- ART BAIXADA EM 19/08/2014, POR CONCLUSÃO DOS SERVICOS.

Número de ART: 148489072014
 Tipo de ART: Obra e Serviço
 Registrada em: Não indicado
 Baixada em: 19/08/2014
 Participação Técnica: Equipe Multidisciplinar

Forma de Registro: Empregado
 Empresa Contratada: PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.
 Contratante: SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO
 Rua: Avenida Cruz Cabugá
 Complemento: Não indicado
 Cidade: Recife
 Bairro: Santo Amaro
 UF: PE
 CEP: 50.040-000
 VINCULADO À ART: 378431
 Ação Institucional: Não indicado
 N.º: S/N

Contrato: PROÁGUA 005/2009
 Celebrado em: 10/08/2009
 Valor de Contrato(R\$): 747.228,28
 Tipo de Contratante: Não indicado
 Endereço da Obra/Serviço: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA
 Complemento: Não indicado
 Cidade: DIVERSOS
 Bairro: DIVERSOS
 UF: PE
 CEP: 00.000-000
 Coordenadas Geográficas: Não indicado
 Código: Não indicado
 CPF/CNPJ: 08.562.837/0001-08
 Unidade: Não indicado

Data de Início: 08/04/2010
 Conclusão efetiva: 06/08/2010
 Finalidade: Não indicado
 Proprietário: SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO
 Atividade Técnica:
 Quantidade: Não indicado

COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOME/MÊS

RESUMO DO CONTRATO:

COORDENADOR GERAL DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA,
EM PERNAMBUCO, 1º T.A. DE PRAZO

3º TABELIÃO DE NOTAS

OSASCO - SP

A GLA HIDROGRAFICA DO RIO
 DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabela 2

Bia Dona Primitiva Vianco, 886

Autentico e presente copia reprográfica conforme originale, munita di autografo del notaio.

The original was sent - attached do que dou fe

30 JUN 2020

OSASCO JUN. 1941

SF 



UICO Alessandr. 1944

☐ Gisell Reb. ☒ 1984

☐ Fernando J. Se. de Almeida

ESCREVENTES / TUTORIAIS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Av. Agamenon Magalhães 2978, Espinheiro, Recife-PE 550-5000-155

Tel: (81) 3423-4383 Fax: (81) 3423-8188 E-mail: info@magallanes.com.br

Tel: (61)3423-4383 Fax: (61)3423-8480 Email: creape@creape.org.br

ESCREVENTES / TUTORIAIS

1000



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

CREA-PE

**CAT com Registro de
Atestado**

1015222014

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Atividade Concluída

Observações:

ART BAIXADA EM 19/08/2014, POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

Número de ART: 148688072014	Tipo de ART: Obra e Serviço	Registrada em: Não indicado	Baixada em: 19/08/2014
Forma de Registro: Empregado	Participação Técnica: Equipe Multidisciplinar		
Empresa Contratada: PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.			
Contratante: SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO		CPF/CNPJ: 08.662.837/0001-08	
Rua: Avenida Cruz Cabugá		N.º: 1111	
Complemento: Não indicado		Bairro: Santo Amaro	
Cidade: Recife	UF: PE	CEP: 50.040-000	
Contrato: PROÁGUA	Celebrado em: 10/08/2009	Vinculado à ART: 378481	
Valor de Contrato(R\$): 747.228,28	Tipo de Contratante: Não indicado	Ação institucional: Não indicado	
Endereço da Obra/Serviço: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA	N.º: S/N		
Complemento: Não indicado	Bairro: DIVERSOS		
Cidade: DIVERSOS	UF: PE	CEP: 00.000-000	
Data de Início: 07/08/2010	Conclusão efetiva: 04/11/2010	Coordenadas Geográficas: Não indicado	
Finalidade: Não indicado	Código: Não indicado		
Proprietário: SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO	CPF/CNPJ: 08.662.837/0001-08		
Atividade Técnica:	Quantidade: Não indicado	Unidade: Não indicado	
COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOMEN/MÊS			

RESUMO DO CONTRATO:

COORDENADOR GERAL DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA, EM PERNAMBUCO, 2º T.A. DE PRAZO

Observações:

ART BAIXADA EM 19/08/2014, POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

Informações Complementares:

PROFISSIONAL EXERCENDO ATIVIDADE DE COORDENAÇÃO.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança A075.322 a A075.333, o atestado contendo 12 página(s), expedido pelo contratante de obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

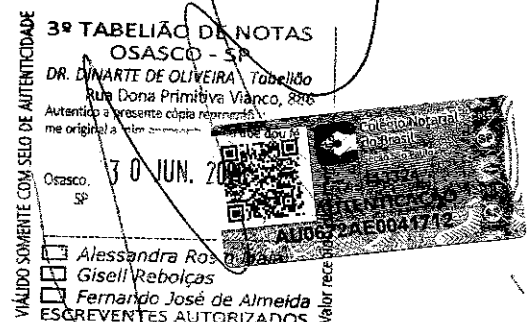
Certidão de Acervo Técnico n.º 1015222014

19 de agosto de 2014, 13:50:14

Autenticação: 5b4bb5d9-a530-4a34-a886-79b9fec69762

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro de 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 é válida em todo território nacional.

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 autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PE (<http://www.creape.org.br>).
 A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



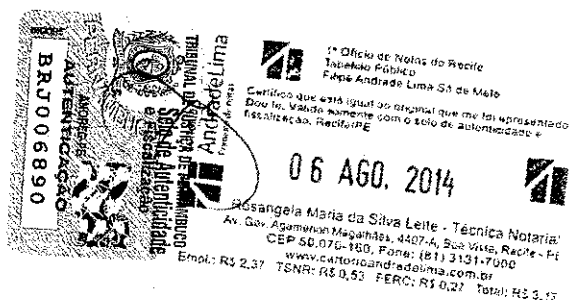
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Av. Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro - Recife - PE, CEP 52020-090
 Tel.: (81)3423-4383 Fax: (81)3423-8480 Email: creape@creape.org.br

Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos



ATESTADO



Atestamos para fins de comprovação de acervo técnico que o Consórcio Projeteq-BRLi, formado pelas empresas Projeteq - Projetos Técnicos Ltda, sito a Rua Irene Ramos Gomes de Mattos, nº 176, Boa Viagem, Recife / PE, inscrita no CNPJ sob o n.º 12.285.441/0001-66, CREA NQ 4434/PE e BRL Ingeniería, sito a Av. Pierre Mendes France, nº 1005, Nímes, França, inscrita no Tribunal do Comércio de Nímes sob o nº B 391.484.862 e no SIRET sob o n 391.484.862.000.19, prestou trabalho de consultoria ao Estado de Pernambuco, inscrito no CNPJ sob o nº 10.527.014/ 0001-33, através da Secretaria de Recursos Hídricos -SRH, sediada a Av. Cruz Cabuga, 1111, Santo Amaro, Recife-PE, inscrita no CNPJ n.º 08.662.837/0001-08.

OBJETO: Desenvolvimento do Plano Hidroambiental (PHA) da Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca, incluindo o desenvolvimento de Diagnóstico Hidroambiental, Cenários Tendenciais e Sustentáveis e Planos de Investimento para a referida Bacia.

1 DADOS CONTRATUAIS:

- Contrato: SRH/PROÁGUA nº 05/2009
- Valor dos Serviços: R\$ 747.228,28
- Início dos Serviços 10/08/2009
- Fim dos Serviços: 04/11/2010

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

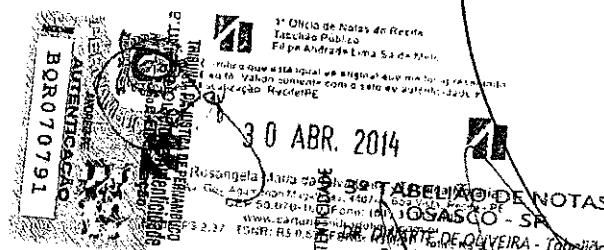


TABELA DE NOTAS
OSASCO - SP
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica confor-
me original.

Osasco - SP
30 JUN 2020

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2550



Secretaria de
Recursos Hídricos
e EnergéticosPERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

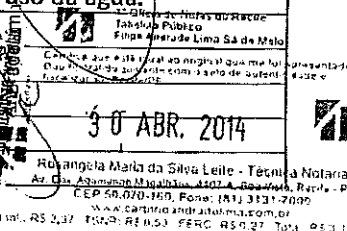
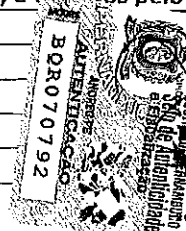
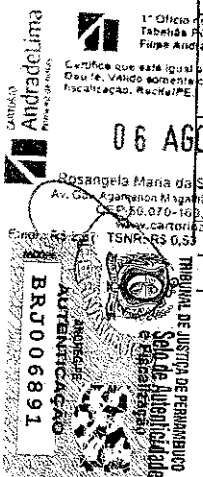
O PHA teve como objetivo fundamental, a elaboração dos Planos de Investimentos voltados à gestão integrada e sustentável da bacia hidrográfica do rio Ipojuca, garantindo o desenvolvimento de sistemas produtivos em sintonia com a melhoria das condições ambientais e hídricas.

Os estudos incluíram a elaboração de Diagnóstico Hidroambiental, Cenários Tendenciais, Planos de Investimentos, Mapas, Banco de Dados e Site, conforme observado em seguida.

2.1 Diagnóstico Hidroambiental

As principais atividades desenvolvidas foram:

Diagnóstico hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca	
2.1.1 Recursos Hídricos	
✓ Realização de estudos climáticos:	
- levantamento e análise dos sistemas meteorológicos;	
- levantamento e análise dos fenômenos do sistema oceano-atmosfera;	
- levantamento da série histórica dos postos pluviométricos e análise das precipitações mensais;	
- levantamento e análise das temperaturas máximas, médias e mínimas mensais;	
- levantamento e análise das umidades relativas médias mensais;	
- levantamento e análise das evapotranspirações potenciais médias mensais;	
- análise dos rendimentos médios anuais de Turc;	
- análise das vazões específicas médias anuais; e	
- determinação de equações de chuvas intensas, incluindo: relação entre chuvas de diferentes durações, tipos de séries para análise de frequência das séries históricas, modelos probabilísticos para dados hidrológicos, e determinação dos parâmetros da equação de chuva intensa.	
✓ Análise das potencialidades e disponibilidades de águas superficiais e subterrâneas:	
- operação dos principais reservatórios na bacia;	
- caracterização e avaliação das reservas;	
- potencialidade e disponibilidade dos aquíferos;	
- hidroquímica; e	
- situação dos postos.	
✓ Modelagem de dados hidrológicos através do MODHAC.	
✓ Identificação dos usos da água para: abastecimento humano, abastecimento industrial; navegação; turismo e lazer; geração de energia elétrica; geração de energia elétrica; pesca e aquicultura; e conflitos pelo uso da água.	
✓ Identificação das demandas de água:	
- cenário atual;	
- demanda de água para a população urbana;	
- demanda de água para a população rural;	
- dessedentação animal;	



Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556

Handwritten signature

Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos

- irrigação;
- indústria; e
- usos não consuntivos.
✓ Realização de balanço dos recursos hídricos:
- análise dos saldos hídricos;
- análise dos dados das disponibilidades;
- águas superficiais;
- águas subterrâneas;
- análise das disponibilidades; e
- balanço hídrico.
✓ Análise dos instrumentos da política de recursos hídricos:
- análise de planos de recursos hídricos;
- análise do enquadramento dos corpos de água em classes de uso;
- análise da outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- análise da cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- análise da fiscalização do uso de recursos hídricos; e
- análise do monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos
2.1.2 O Ambiente Natural
✓ Estudos do solo e subsolo:
- análise das características geológicas;
- caracterização e análise da dinâmica do relevo;
- aspectos pedológicos;
- análise da aptidão agrícola;
- análise dos recursos minerais; e
- caracterização dos processos naturais e riscos associados.
✓ Cobertura vegetal e biodiversidade terrestre:
- levantamento e análise das áreas de preservação permanente;
- levantamento e análises das Unidades de Conservação e áreas prioritárias para a conservação; e
- espacialização das condições ambientais diante das pressões antrópicas no contexto da bacia hidrográfica.
✓ Limnologia biótica:
- levantamento e análise da comunidade fitoplânctônica;
- levantamento e análise da comunidade zooplânctônica;
- levantamento e análise da macrofauna bentônica;
- levantamento e análise da ictiofauna; e
- levantamento e análise das macrófitas aquáticas.
✓ Qualidade da água:
- análise das estações de monitoramento da qualidade da água;
- análise dos parâmetros monitorados;
- estimativa das cargas poluidoras;
- avaliação da qualidade da água;
- análise das condições sanitárias do rio Ipojuca; e
- avaliação da qualidade da água dos principais reservatórios (Exemplo: Bão de Aguiar 2020)

1º Ofício de Notas do Recife
Tabelião Público
Filipe Andrade Lima Sô de Melo

06 AGO. 2014

certifico que este igual ao original que me foi apresentado.
Declaro, também, somente emitir a cópia de autenticidade e
fiscalização. Recife/PE.

Regenilda Maria da Silva Leite - Técnica Notarial
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 4407-A, Boa Vista, Recife - PE
CEP 50.070-160, Fone: (81) 3131-7000
www.cartoriosnilitadadefila.com.br

Emitir: R\$ 2,37 TSUR: R\$ 0,53 PERC: R\$ 0,27 Total: R\$ 3,17

2º Ofício de Notas do Recife
Tabelião Público
Filipe Andrade Lima Sô de Melo

30 ABR. 2014

Regenilda Maria da Silva Leite - Técnica Notarial
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 4407-A, Boa Vista, Recife - PE
CEP 50.070-160, Fone: (81) 3131-7000
www.cartoriosnilitadadefila.com.br

Emitir: R\$ 2,37 TSUR: R\$ 0,53 PERC: R\$ 0,27 Total: R\$ 3,17

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 885
Autenticar a presente cópia de autenticidade contra
me original.

Secretaria de
Recursos Hídricos
e EnergéticosAtestado registrado mediante
vinculação à respectiva CATCREA - PE
A 075.325

Bituri e Belo Jardim)
✓ Levantamento e análise das condições sanitárias dos reservatórios.
✓ Levantamento e análise da disposição de resíduos sólidos.
✓ Análise de uso e ocupação do solo:
- Obtenção e interpretação de imagens de satélite LANDSAT e CBERS2 para a bacia;
- identificação e caracterização das áreas com vegetação natural;
- identificação e caracterização das áreas antrópicas agrícolas;
- identificação e caracterização das áreas antrópicas não agrícolas; e
- identificação e caracterização das áreas.
2.1.3 Socioeconomia e Legislação
✓ Levantamento de dados e análise da dinâmica demográfica.
✓ Levantamento de dados e análise das condições de vida:
- desenvolvimento humano;
- desigualdade e pobreza;
- vulnerabilidade social;
- saneamento;
- aspectos gerais;
- abastecimento d'água;
- esgotamento sanitário;
- resíduos sólidos;
- acesso aos serviços de educação e saúde;
- saúde; e
- educação.
✓ Levantamento de dados e análise dos aspectos econômicos.
✓ Levantamento de dados e análise da infraestrutura econômica:
- transporte;
- comunicação; e
- energia elétrica.
✓ Levantamento de dados e análise da dinâmica econômica:
- estrutura e hierarquização das cidades no âmbito da bacia; e
- regiões dinâmicas e estagnadas na área da bacia hidrográfica do rio Ipojuca
✓ Levantamento e análise dos aspectos culturais da bacia:
- patrimônio cultural;
- áreas indígenas na área da bacia hidrográfica do rio Ipojuca; e
- comunidades quilombolas na área da bacia hidrográfica do rio Ipojuca;
✓ Análise da relação da população com o rio.
✓ Análise de planos e programas nos âmbitos regional e municipal.
✓ Elaboração de síntese dos principais indicadores socioeconômicos dos municípios na área da bacia.
✓ Levantamento e análise da legislação de recursos hídricos e ambiental:
- legislação federal de recursos hídricos;
- legislação federal de meio ambiente;
- legislação estadual de recursos hídricos;
- legislação estadual de meio ambiente; e



11. Oficial do Registro do Recife
Tatiana Pires
Filipe Andrade Lima Sá de Melo

Certifico que este é igual ao original que me foi apresentado.
Douto. Vendo somente com o selo de autenticação e
vinculação - Recife/PE

06 AGO. 2014

Rosângela Maria da Silva Leite - Técnica Notarial
Av. Cruz Cabugá, nº 1111, 4407-A, Boa Vista, Recife - PE
CEP 50.070-160, Fone: (81) 3184-2556
www.cartorioandradelima.com.br
Trib: R\$ 2,37 TSUR: R\$ 0,53 PERCTR: R\$ 0,27 Total: R\$ 3,17



30 JUN. 2020

Atessandra Rosile Mala
Giseli Reboreças
Fernando José de Almeida
ESCREVENTES AUTORIZADOS



11. Oficial do Registro do Recife
Tatiana Pires
Filipe Andrade Lima Sá de Melo

Certifico que este é igual ao original que me foi apresentado.
Douto. Vendo somente com o selo de autenticação e
vinculação - Recife/PE

30 ABR. 2014

Rosângela Maria da Silva Leite - Técnica Notarial
Av. Cruz Cabugá, nº 1111, 4407-A, Boa Vista, Recife - PE
CEP 50.070-160, Fone: (81) 3184-2556
www.cartorioandradelima.com.br
Trib: R\$ 2,37 TSUR: R\$ 0,53 PERCTR: R\$ 0,27 Total: R\$ 3,17

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro
Fones: (81) 3184-2578/2556 e Fax: (81) 3184-2556

Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos

- legislação municipal com interface entre recursos hídricos e meio ambiente.
✓ Análise da matriz institucional:
- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Pernambuco;
- Sistema Nacional de Meio Ambiente – Sisnama; e
- Sistema Estadual de Meio Ambiente.
✓ Elaboração de Oficina Temática de Trabalho

2.2 Cenários Tendenciais e Sustentáveis

As análises de Cenários encontram-se detalhadas a seguir:

Cenários Tendenciais e Sustentáveis
✓ Análise de zoneamentos da bacia e sua caracterização
- zoneamento por unidades de análise (UA); e
- zoneamento por regiões de desenvolvimento (RD).
✓ Modelagem de dados hidrológicos através do MAGRE
✓ Proposta de zoneamentos da bacia e sua caracterização
- zoneamento socioambiental; e
- zoneamento hídrico do MAGRE.
✓ Levantamento e interpretação de resultados hidrológicos do MAGRE.
✓ Identificação das tendências hídricas (MAGRE).
✓ Identificação das tendências ambientais, econômicas e sociais.
✓ Análise e projeção dos cenários.
✓ Recomendações para um cenário sustentável.
✓ Elaboração de oficina temática de trabalho

2.3 Planos de Investimentos

Abaixo se apresentam os estudos realizados para os Planos de Investimentos e Atividades associadas:

Planos de Investimento
2.3.1 Elaboração dos Planos de Investimentos do eixo socioambiental
✓ Implantação de parques urbanos municipais na bacia do rio Ipojuca
o Rio
- Implantar áreas verdes urbanas marginais ao rio Ipojuca.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Elaboração de planos de conservação e uso de entorno de reservatórios na bacia do rio Ipojuca

Secretaria de
Recursos Hídricos
e EnergéticosAtestado registrado mediante
vinculação à responsabilidade CATCREA - PE
A 075.327

- Regularizar, mapear e elaborar plano de controle e monitoramento para o entorno de reservatórios.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Estudo visando definir áreas prioritárias para a criação de Unidades de Conservação em áreas
- Indicar áreas estratégicas para a criação de Unidades de Conservação integrando em áreas consideradas prioritárias para a proteção dos recursos hídricos da Bacia.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Programa de Incentivo à Criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN - Amiga da Água.
- Incentivar a criação e implementação de RPPN na bacia do Ipojuca.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Programa Produtor de Água na bacia do rio Ipojuca.
- Incentivar as práticas de conservação do solo e da cobertura vegetal e de recuperação de áreas degradadas.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Recuperação de áreas degradadas por lixões em margens de rios ou áreas estratégicas da bacia
- Recuperar áreas degradadas por lixões em margens de rios ou áreas estratégicas da bacia do Ipojuca e propor ações para tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
2.3.2 Elaboração dos Planos de Investimentos do eixo infraestrutura hídrica
✓ Uso de Alternativas simplificadas para o Abastecimento da população difusa na bacia do rio
- Universalizar o atendimento dos serviços de saneamento básico, as populações dispersas no meio rural da bacia, com a adoção de alternativas compatíveis.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Uso de alternativas simplificadas para o esgotamento sanitário das comunidades rurais difusas
- Universalizar o atendimento dos serviços de saneamento básico, as populações dispersas no meio rural da bacia, com a implantação de sistemas de esgotamento sanitário de alcance individual (familiar) e associativo (comunitário).
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Recuperação de trechos críticos da calha do rio Ipojuca para atenuação de enchentes.
- Minimizar os riscos de enchentes na bacia e melhorar as condições da calha e das margens do rio Ipojuca.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
2.3.3 Elaboração dos Planos de Investimentos do eixo gestão de recursos hídricos
✓ Reativação da "bacia representativa" do rio Patatochoa na bacia do rio Ipojuca



Ofício de Notificação de Recurso
Tribunal Público
Edição: André Lima Silva de Melo
em data inscrita no original que não foi apresentado.
Adm. Municipal com o selo de autenticidade e
im. Recibo PE.

6-ABO-2014, nº 111 - Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556

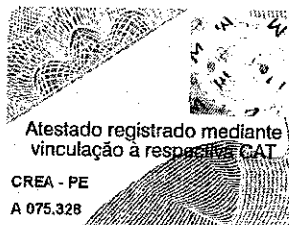
Angela Maria da Silva Leite - Técnica Notaria:
Av. Agamenon Magalhães, 4407-A, Boa Vista, Recife - PE
CEP: 50.070-150, Fone: (81) 3131-7000
www.cartorioandradeima.com.br
TSP: R\$ 0,55 FERC: R\$ 0,27 Total: R\$ 3,17



30 TABELA
ESSE
DR. DINARTE DE
Rita D...
Autenticado
Alexandra Rosin Maia
Gisele Barbosa
de Almeida
AUTORIZADOS
Valor recebido de

30 ABR. 2014

Angela Maria da Silva Leite - Técnica Notaria:
Av. Agamenon Magalhães, 4407-A, Boa Vista, Recife - PE
CEP: 50.070-150, Fone: (81) 3131-7000
www.cartorioandradeima.com.br
TSP: R\$ 0,55 FERC: R\$ 0,27 Total: R\$ 3,17

Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos

- Definir o comportamento hidrológico da bacia representativa do rio Patanchoca, extrapolar o conhecimento obtido na bacia representativa para zonas homogêneas.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Implementação do sistema de monitoramento em tempo real em áreas inundáveis na bacia do Ipojuca
- Minimizar os riscos de cheias na bacia e implantar sistema de alerta de cheias em tempo real.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Plano de contingência para inundações na bacia do rio Ipojuca
- Elaborar o Plano de Contingência de Inundações da Bacia do Ipojuca e fortalecer institucionalmente o sistema estadual e municipais de Defesa Civil.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Plano de monitoramento hidroambiental do rio Ipojuca
- Definição de novas estações de monitoramento e respectivos parâmetros; coleta periódica dos dados para avaliação de resultados.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Elaboração de cadastro de usuários de recursos hídricos e sistematização em banco de dados na bacia do rio Ipojuca
- Elaborar o cadastro de usuários de recursos hídricos existentes na bacia; disponibilizar as informações em banco de dados compatível com o CNARH.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Fortalecimento do Comitê da bacia hidrográfica do rio Ipojuca
- O Comitê da Bacia Hidrográfica do Ipojuca cumprindo plenamente as suas atribuições legais e estatutárias e acompanhando a implementação do Plano Hidroambiental do Ipojuca.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Estudos para cobrança pelo uso dos recursos
- Subsidiar a implementação da cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica do rio Ipojuca em águas de domínio do Estado de Pernambuco.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Implementação da proposta de referência para enquadramento dos corpos hídricos
- Definição das etapas para implementação do enquadramento e aprovação da proposta pelo comitê da Bacia.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Definição das etapas para implementação do enquadramento e aprovação da proposta pelo comitê da Bacia
- Desenvolvimento e implementação de sistema para consulta aos processos de outorga de uso da água e disponibilização das informações relativas às outorgas emitidas, via
Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro

3º TABELÃO
OSASCO
DR. DINART DE OLIVEIRA
Rua Dona Primitiva
Avenida do Rio
Osasco
30 JUN 2014

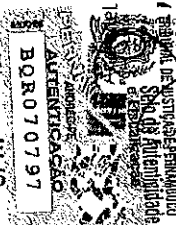


1º Ofício de Notas do Recife
Tábitio Príncipe
Filipe Antônio Lima Sá da Mota

06 AÇO. 2014

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CE
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-25

CEP 50.070-160, Fone: (81) 3131-7000
www.cartoriandadeilma.com.br
R\$ 2,37 TSNR: R\$ 0,55 FERC: R\$ 0,27 Total: R\$ 3,19



30 ABR. 2014

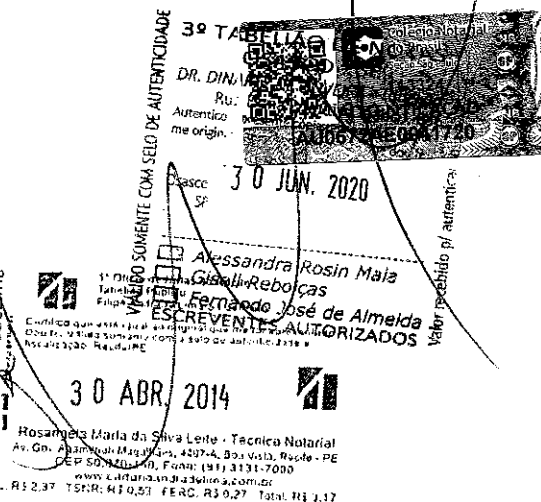
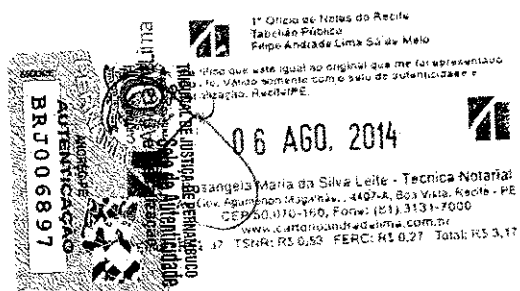
Rosângela Maria da Silva Leite - Técnica Notarial
Inscrit. OAB nº 43074, Rua Vitor, Recife - P
P 50.070-160, Fone: (81) 3131-7000
www.cartoriandadeilma.com.br
TSNR: R\$ 0,55 FERC: R\$ 0,27 Total: R\$ 3,19

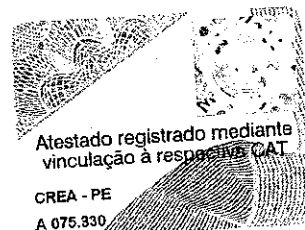


Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos



✓ Programas de uso racional em indústrias formais e informais na bacia hidrográfica do rio Ipojuca
- Estruturar um programa de uso racional das águas em indústrias formais e informais visando a redução no consumo de água potável e incentivando o reúso de água.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
✓ Programa de apoio aos municípios da bacia hidrográfica do rio Ipojuca para a gestão hidroambiental
- Fortalecer as estruturas municipais para a gestão hidroambiental; melhorar os instrumentos legais para a distribuição dos recursos do ICMS socioambiental; estimular a criação da rede estadual de COBHs e Conselhos de Meio Ambiente.
- Estimativa de custos e elaboração de cronograma físico-financeiro.
2.3.3 Identificação das fontes de financiamento para os investimentos na Bacia
2.3.4 Elaboração de recomendações para o PHA Ipojuca
✓ Gerenciamento dos Planos de Investimentos; e
✓ Acompanhamento do financiamento.
2.3.5 Elaboração de Oficina Temática de Trabalho



Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos

2.4 Banco de Dados

Elaboração de um banco de dados alfanuméricos e espaciais para subsidiar as análises sobre a situação atual dos recursos hídricos e simulação para prospecção de cenários de demanda e disponibilidade hídrica.

Elaboração e implantação de um Sistema de Informações Geográficas - SIG com todas as informações coletadas ou produzidas no desenvolvimento do estudo. As informações depositadas nesse banco contêm dados de: climatologia; balanço hídrico; postos de monitoramento pluviométrico; produção de açúcar; postos de monitoramento fluviométrico; população; monitoramento da qualidade da água; pecuária; irrigação; indústria; outorgas; e aportes de água potável.

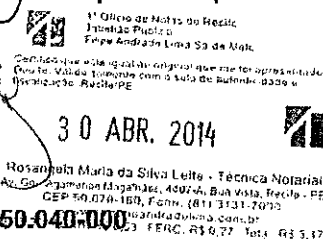
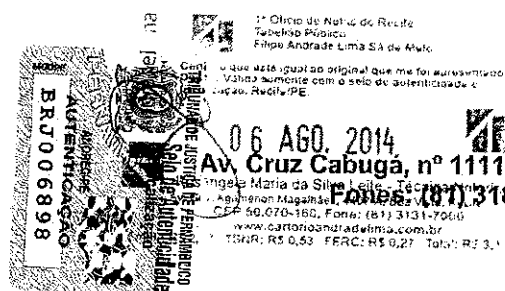
Foi organizada uma ampla cartografia temática voltada à caracterização física, biológica e socioeconômica da bacia, além de elementos indicadores, oriundos das análises ambientais.

Para a elaboração do material necessário as análises ambientais, foram utilizadas imagens dos satélites LANDSAT e CBERS que recobriram toda a área da bacia, o que possibilitou a elaboração de uma classificação supervisionada que indicou os usos e ocupação do solo na bacia.

O SIG elaborado para o PHA seguiu as orientações da resolução 01/2005 emitida pelo Presidente do IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que oficializou o SIRGAS 2000 (Sistema Geocêntrico de Referência para as Américas) como o novo referencial geodésico para o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro). Atendendo os padrões globais de posicionamento, o SIRGAS 2000 substituiu o antigo sistema topocêntrico SAD69 (South American Datum).

2.5 Mapas

Elaboração de um mapa-base com informações contextuais como limites políticos, administrativos, hidrografia, sistema viário infraestrutura e divisões políticas e administrativas. A partir desses mapas, foram reunidas informações específicas agrupadas em função dos temas requisitados pelo estudo. Todas as informações foram extraídas do SIG.



Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos

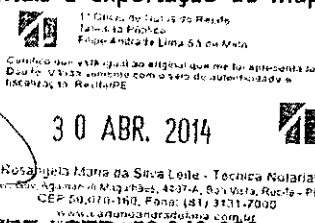


Os mapas temáticos elaborados para a bacia foram:

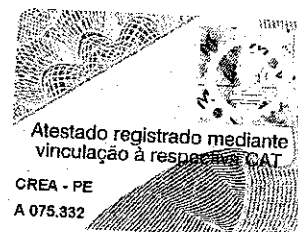
- ✓ Unidades de planejamento;
- ✓ Macrozoneamento;
- ✓ Postos de monitoramento hidroclimatológicos e de qualidade de água;
- ✓ Geologia;
- ✓ Hipsométrico;
- ✓ Classes de solos;
- ✓ Aptidão agrícola;
- ✓ Recursos minerais;
- ✓ Uso e ocupação do solo;
- ✓ Topologia da bacia para modelagem do balanço hídrico – 2010;
- ✓ Topologia da bacia para modelagem do balanço hídrico – 2015 e 2025;
- ✓ Adutoras;
- ✓ Mapas de suporte a interpretação e análise paisagística; e
- ✓ Mapas ilustrativos de pequeno formato.

2.6 Site

- ✓ Elaboração de uma página de internet para divulgação do resultado dos estudos através de uma linguagem acessível e fartamente ilustrada.
- ✓ Elaboração de uma galeria multimídia com acesso facilitado e interativo para visualização de fotos e vídeos
- ✓ Elaboração de um Sistema de Informações Geográficas para Internet, com aplicações para visualização de mapas, consulta ao banco de dados, exportação de atributos, geração de mapas para impressão, mensuração de distâncias horizontais e exportação de mapas em formato TIFF.



Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556

Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos**3 EQUIPE TÉCNICA**

EQUIPE DE COORDENAÇÃO		
	Nome do Técnico	Função
1	João Joaquim Guimarães Recena	Diretor Responsável. CREA 5101-D/PE
2	André Luiz da Silva Leitão	Coordenação Geral. CREA 4993 - D/PE
3	Roberta de Melo Guedes Alcoforado	Coordenação Adjunta. CREA 22981- D/PE
4	Marcelo Csiuch	Coordenação Adjunta. CREA 851020322 - D/RJ
5	Margareth Mascarenhas Alheiros	Coordenação Técnica. CREA 180800380-2

COORDENADORES SETORIAIS		
	Nome do Técnico	Função
1	Fernando Antônio de Barros Correia	Recursos Hídricos Superficiais. CREA 5561 - D/PE
2	Margareth Grillo Teixeira	Meio Ambiente. CRBIO 27.062/5-D
3	Edilton Carneiro Feitosa	Recursos Hídricos Subterrâneos. CREA 24045-D/PE
4	Gabriel Tenório Katter	Mobilização Social.

Membros de Equipe		
	Nome do Técnico	Função
1	Luiz Alberto Teixeira	Equipe Técnica. CREA 879-D/PE
2	Rui Santos	Equipe Técnica. CREA 4925 - D/PE
3	Tatiana Grillo Teixeira	Equipe Técnica. CREA 035329 - D/PE
4	Leonardo Fontes Amorim	Equipe Técnica. CREA 041968-D/PE
5	Alessandra Maciel	Equipe Técnica CREA 034277-D/PE
6	Antonin Mazoyer	Equipe Técnica. BRL Ingénierie
7	Alessandra Lee Barbosa Firmo	Equipe Técnica. CREA INATIVO
8	Bruno Marcionilo	Equipe Técnica. CREA 37365 - D/PE
9	Bruno Voron	Equipe Técnica. BRL Ingénierie
10	Catherine Abibon	Equipe Técnica. BRL Ingénierie
11	Cecília Maria Mota Silva Lins	Equipe Técnica. CREA 33.921 - D/PE
12	Eduarda Queiroz Motta	Equipe Técnica. CREA 28.715 - D/PE
13	Fernandha Batista	Equipe Técnica. CREA 41634-D/PE
14	Gilles Rocquelaïn	Equipe Técnica. BRL Ingénierie
15	Gustavo Grillo Teixeira	Equipe Técnica. CRBIO 46.437-05-D
16	Gustavo Sobral	Equipe Técnica.
17	Isabelle Meunier	Equipe Técnica. CREA 211710- D/PE
18	Jaílton Carvalho	Equipe Técnica. CREA 34315 - D/PE
19	João Cavalcanti	Equipe Técnica.
20	Johana Mouco	Equipe Técnica. CAU Nº 79313-2
21	Marcela Guerra	Equipe Técnica.
22	Murielle Benedetti	Equipe Técnica. BRL Ingénierie
23	Nise Souto	Equipe Técnica. CRBIO 67.220 -5/D
24	Patrícia Oliveira da Silva	Equipe Técnica. RG. 5.942.129 SDS/PE
25	Roberto Salomão do Amaral e Melo	Equipe Técnica. CREA: 17.706 - D/PE

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 - Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556



Secretaria de
Recursos Hídricos
e Energéticos

Membros de Equipe		
	Nome do Técnico	Função
26	Sandra Ferraz	Equipe Técnica. OAB/PE nº 25.608
27	Sandro Figueira	Equipe Técnica.
28	Sérgio Catunda	Equipe Técnica.
29	Simone Rosa da Silva	Equipe Técnica. CREA: 220671085-4
30	Tatyane Souza Nunes Rodrigues	Equipe Técnica. CREA 13.710 – D/DF
31	Walter Lucena	Equipe Técnica. RG. 4.748.332 –SDS/PE
32	Leonardo Grillo Teixeira	Equipe Técnica.
33	Julio Fagundes	Equipe Técnica.
34	Marcello Menigno	Equipe Técnica.
35	Pedro Vieira Guimarães	Estagiário.
36	Leonardo Monteiro	Estagiário.
37	Cristina de Oliveira Neves	Estagiário.
38	Marcelo Leal	Estagiário
39	Marcos Antonio Barbosa	Estagiário.

Os trabalhos foram realizados de acordo com as especificações e prazos pré-estabelecidos pela SRH.

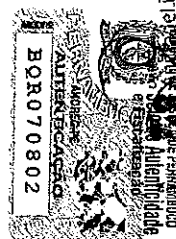
Recife, 24 de fevereiro de 2011.



José Almir Cirilo

Secretário de Recursos Hídricos e

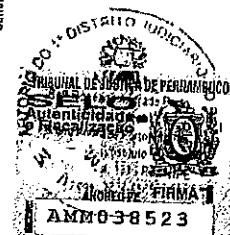
Energéticos - SRH/PE
Filipe Andrade Lima Sá de Melo



1º Ofício de Notas do Recife
Tabelião Público
Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Credito que este seja o original que me foi apresentado
Ocorre, vindo surtindo com o selo de autenticidade e
havendo a Recife/PE

30 ABR. 2014

Itosangela Maria da Silva Leite - Técnica Notarial
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 4407-A, Boa Vista, Recife - PE
CEP 50.070-160, Fone: (81) 3131-7000
www.cartorioamhudeolima.com.br
R\$ 2,37 TSNR: R\$ 0,53 FERC: R\$ 0,27 Total: R\$ 3,17



Rua Ionazina N. 121
(11566854374081) 25



05 AGO. 2014 Cartório de Porto Virgínio, Fone: (81) 3224-8865
Reconheço por semelhança a firma de

JOSÉ ALMIR CIRILO
Rosângela Maria da Silva Leite - Técnica Notarial
Av. Agamenon Magalhães, 4407-A, Boa Vista, Recife - PE
CEP 50.070-160, Fone: (81) 3131-7000
www.cartorioamhudeolima.com.br
R\$ 2,37 TSNR: R\$ 0,53 FERC: R\$ 0,27 Total: R\$ 3,17

Laudo: N° 3.52

Denetrios Alves Barros Lima de Oliveira
*** Válido somente com o selo de autenticidade ***

30 ABR. 2014
RUA D. PIMENTA VARGAS, 386
Autentico o presente e a presente reconhecida confor-
me original e não reconhecida confor-
me original e não reconhecida confor-
me original e não reconhecida confor-

Av. Cruz Cabugá, nº 1111 – Santo Amaro - Recife/PE - CEP: 50.040-000
Fones: (81) 3184-2578/2550 e Fax: (81) 3184-2556

30 JUN. 2020
OSASCO
SP
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE
OSASCO
SP
FERRUGEM
ESCREVA





(<http://www.aguasparana.pr.gov.br>)

- Busca
- Inicial (<http://www.aguasparana.pr.gov.br>)
 - Institucional
 - Apresentação (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=25>)
 - Gerências (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=122>)
 - Drenagem e Controle de Erosão e Cheias (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=34>)
 - Legislação (http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/atos2/list_atos.asp)
 - Recursos Hídricos
 - Recursos Hídricos no Estado do Paraná (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=48>)
 - Política Estadual de Recursos Hídricos (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=200>)
 - Plano Estadual de Recursos Hídricos (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=105>)
 - Conselho Estadual de Recursos Hídricos (<http://www.recursoshidricos.pr.gov.br/>)
 - Comitê de Bacia Hidrográfica (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=204>)
 - Fórum Paranaense de Comitês de Bacias Hidrográficas (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=379>)
 - ICMS Ecológico (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=15>)
 - Outorga de Uso (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=10>)
 - Áreas Críticas de Uso de Recursos Hídricos (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=402>)
 - Biblioteca Virtual
 - Publicações e Eventos (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=24>)
 - Plano Diretor de Drenagem do Alto Iguaçu (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=265>)
 - Normas
 - Projetos Técnicos
 - Mapas e Dados Espaciais (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=78>)
 - Serviços
 - Outorga Eletrônica (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=401>)
 - Outorga de Uso de Recursos Hídricos (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=10>)
 - Outorgas Emélicas (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=79>)
 - Áreas Críticas de Uso de Recursos Hídricos (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=402>)
 - Saneamento Ambiental (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=76>)
 - Previsão Hidrológicas (<http://www.simepar.br/aguasparana/monitoramento/monitoramento.shtml>)
 - Instrução para Desinfecção de Poços
 - Aterros Sanitários (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=11>)
 - Poços Tubulares (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=12>)
 - Formulários (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=145>)
 - Processos Licitatórios (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=290>)
 - Fale Conosco (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=258>)
 - Transparência (<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=259>)

Plano de Bacias Hidrográficas dos rios Pirapó, Paranapanema 3 e 4

Plano de Trabalho (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/plano_de_trabalho_pirapo.pdf)

Produto 01 - Parte A: Caracterização Geral e Regionalização (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/produto1a_revisao3_piraponema.pdf)

Produto 02 - Parte A: Uso do Solo e Eventos Críticos (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261_iap_01_gl_r0_0002_corrigido.pdf)

Produto 03: Disponibilidades Hídricas, Demandas e Balanço Hídrico - Volume I - Textos (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/rt_03_r1_volumei_textos.pdf)

Produto 03: Disponibilidades Hídricas, Demandas e Balanço Hídrico - Volume II - Parte A - Anexos (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/rt_03_r1_volumeli_partea.pdf)

Produto 03: Disponibilidades Hídricas, Demandas e Balanço Hídrico - Volume II - Parte B - Anexos (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/rt_03_r1_volumeli_parteb.pdf)

Revisão do Produto 03: Nota Técnica - Revisão 0 (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/nt_0003_r0.pdf)

Apresentação ENGECORPS da CTPLan 10/06/2015 (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/apresentacao_engecorps_reuniaoctplan_10_06_2015_piraponema.pdf)

Produto 04: Cenários Alternativos e Balanço Hídrico (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261_iap_01_gl_r0_0004_r2.pdf)

Revisão do Produto 04: Nota Técnica - Revisão 0 (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261_iap_00_gl_r0_0004_r0.pdf)

Produto 05 - Parte A: Estudos Específicos - Reenquadramento de Corpos D'Água e Plano para Efetivação do Enquadramento (<https://drive.google.com/open?id=1kcCj48J78DUSYuk7F9GOGhcO7eP>)

Produto 05: Mapas

- Figura 3.1: Trechos dos Cursos d'Água da UGRHI Piraponema Objetos de Reenquadramento (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/trechos_objetos_de_reenquadramento.pdf)
- Figura 5.1: Balanço Qualitativo do Cenário Tendencial (2030) Comparação com o Enquadramento Atual (<https://drive.google.com/open?id=1FmsFMr1kLqBPwOzipRj9miNiukkBGWV>)
- Figura 6.6: Balanço Qualitativo do cenário Proposto (2030) Comparação com o Reenquadramento (https://drive.google.com/open?id=12QJCEf5Q1JiGUEfPdqGM1uYF_Uak2)
- Figura 7.2: Reenquadramento proposto dos Corpos d'Água da UGRHI Piraponema e Investimentos Necessários para Efetivação (<https://drive.google.com/open?id=1cPdk1V6hx769f1qnH5EGGnHm8Vb9x8o>)

Produto 06 - Parte B: Estudos Específicos: Outorga e Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, Plano de Aplicação dos Recursos de Cobrança, Monitoramento e Indicadores de Avaliação do Plano Tomo I (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261_iap_01_gl_r0_0006_r2.pdf)

Produto 06 - Parte B: Estudos Específicos: Outorga e Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, Plano de Aplicação dos Recursos de Cobrança, Monitoramento e Indicadores de Avaliação do Plano - Tomo II (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261_iap_02_gl_r0_0006_r2.pdf)

Produto 07: Plano de Mobilização Social para as Consultas Públicas (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-01-gl-r0-0007-r0.pdf)

Produto 08: Relatório Técnico Preliminar Tomo I - Plano das Bacias: Pirapó e Paranapanema 3 e 4 (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-21-gl-r0-0008-r0-tomo_i-vol_i.pdf)

Produto 08: Relatório Técnico Preliminar Tomo II - Volume I Caracterização da UGRHI Piraponema (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-22-gl-r0-0008-r0-tomo_ii-vol_ii.pdf)

Produto 08: Relatório Técnico Preliminar Tomo III - Volume I - Disponibilidades Hídricas, Demandas e Balanço Hídrico Atual (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-24-gl-r0-0008-r0-tomo_iii-vol_i_0.pdf)

Produto 08: Relatório Técnico Preliminar Tomo III - Volume II - Disponibilidades Hídricas, Demandas e Balanço Hídrico Atual (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-25-gl-r0-0008-r0-tomo_iii-vol_ii_0.pdf)

Produto 08: Relatório Técnico Preliminar Tomo IV - Demandas e Balanço Hídrico nos Cenários Alternativos (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-26-gl-r0-0008-r0-tomo_iv.pdf)

Produto 08: Relatório Técnico Preliminar Tomo V - Efetivação do Reenquadramento (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-27-gl-r0-0008-r0-tomo_v.pdf)

Produto 08: Relatório Técnico Preliminar Tomo VI - Plano das Bacias Hidrográficas da UGRHI Piraponema (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-28-gl-r0-0008-r0-tomo_vi.pdf)

Produto 08: Relatório Técnico Preliminar Tomo VII - Estudos Específicos (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-29-gl-r0-0008-r0-tomo_vii.pdf)

000206

Produto 09: Relatório Técnico Preliminar Tomo I - Plano Das Bacias: Pirapó e Paranapanema 3 e 4 (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-31-gl-tomo_i.pdf)

Produto 09: Relatório Técnico Preliminar Tomo II - Volume I - Caracterização da UGRHI Pirapó (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-32-gl-tomo_ii-vol_i.pdf)

Produto 09: Relatório Técnico Preliminar Tomo II - Volume II - Caracterização da UGRHI Pirapó (Anexos) (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-33-gl-tomo_ii-vol_ii.pdf)

Produto 09: Relatório Técnico Preliminar Tomo III - Volume I - Disponibilidades Hídricas, Demandas e Balanço Hídrico Atual (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-34-gl-rt-0009-r0-tomo_iii-vol_i.pdf)

Produto 09: Relatório Técnico Preliminar Tomo III - Volume II - Disponibilidades Hídricas, Demandas e Balanço Hídrico Atual (Anexos) (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-35-gl-rt-0009-r0-tomo_iii-vol_ii.pdf)

Produto 09: Relatório Técnico Preliminar Tomo IV - Demandas e Balanço Hídrico nos Cenários Alternativos (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-36-gl-rt-0009-r0-tomo_iv.pdf)

Produto 09: Relatório Técnico Preliminar Tomo V - Efetivação do Reenquadramento (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-37-gl-rt-0009-r0-tomo_v.pdf)

Produto 09: Relatório Técnico Preliminar Tomo VI - Plano das Bacias Hidrográficas da UGRHI Pirapó (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-38-gl-rt-0009-r0-tomo_vi.pdf)

Produto 09: Relatório Técnico Preliminar Tomo VII - Estudos Específicos (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-39-gl-rt-0009-r0-tomo_vii.pdf)

Produto 10: Relatório Síntese (http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/1261-iap-41-gl-rt-0010-r0.pdf)



© Instituto das Águas do Paraná

Rua Santo Antônio 239 - 80230-120 - Curitiba - PR (Paraná) MAPA (<http://https://goo.gl/maps/tgJFuuy7DpD2>)<https://www.facebook.com/institutoda>
<http://www.aguasparana.pr.gov.br/b>

(<http://www.pr.gov.br>)
Secretaria do
Desenvolvimento Sustentável
e do Turismo
(<http://www.sedest.pr.gov.br>)

Horário de atendimento: 08h30 às 12h00 / 13h30 às 18h00

41 3213-4700 - 41 3213-4800

(http://www.celepar.pr.gov.br)

COMPROVAÇÃO DO ITEM 2



ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos que a empresa ENGECORPS Engenharia S.A. executou os serviços de consultoria para a **Elaboração de Estudos para Concepção de um Sistema de Previsão de Eventos Críticos na Bacia do Rio Paraíba do Sul e de um Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação dos Efeitos de Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba e Investigações de Campo Correlatas**, com recursos da conta de crédito orçamentário consignado no Projeto de Lei Orçamentária da ANA para o exercício de 2010, na Ação 6251.

Contratada: ENGECORPS Engenharia S.A., CNPJ: 62.025.440/0001-50.
Contratante: Agência Nacional de Águas – ANA, CNPJ: 04.204.444/0001-08.
Contrato: Contrato nº 39/ANA/2010
Período: De 02/12/2010 a 31/12/2012
Local de Realização: Alameda Tocantins, 125, 4º andar, Edifício West Side, Alphaville, Barueri/SP – CEP: 06455-020.
Valor: R\$ 4.626.835,22 (quatro milhões, seiscentos e vinte e seis mil, oitocentos e trinta e cinco reais e vinte e dois centavos).
Objeto: Serviços de consultoria para a “Elaboração de Estudos para Concepção de um Sistema de Previsão de Eventos Críticos na Bacia do Rio Paraíba do Sul e de um Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação dos Efeitos de Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba e Investigações de Campo Correlatas”, envolvendo modelagem e previsão de cheias, modelagem para simulação de rompimento de barragens e modelagem de propagação de poluentes na bacia do rio Paraíba do Sul, com 55.500 km², ocupados por parte dos Estados de São Paulo e Minas Gerais e metade do Estado do Rio de Janeiro.

1. OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo básico dos estudos foi o de dotar a bacia do rio Paraíba do Sul de instrumentos de planejamento que farão parte do futuro Plano de Contingência para Eventos Críticos da bacia. Como objetivos específicos, citam-se:

- Atualizar e sistematizar informações sobre as características hidrológicas da bacia do rio Paraíba do Sul, com atenção especial aos eventos extremos;
- Atualizar e sistematizar o levantamento das atividades potencialmente poluidoras e dos pontos vulneráveis da bacia do rio Paraíba do Sul e de seus principais afluentes (rios Paraíba, Pomba e Muriaé);
- Desenvolver modelos matemáticos de simulação quali-quantitativa do escoamento, visando subsidiar ações de prevenção e mitigação de impactos na bacia do rio Paraíba do Sul;
- Desenvolver modelos matemáticos para simulação de ruptura de barragens na bacia do rio Paraíba do Sul.



- Oferecer mais tempo para resposta da Defesa Civil, por ocasião de eventos extremos na bacia do rio Paraíba do Sul, considerando os critérios e procedimentos que vierem a ser definidos no futuro Plano de Contingência;
- Analisar e compreender a gênese e o desencadeamento de cheias nas bacias dos rios Muriaé e Pomba, identificando trechos críticos;
- Identificar intervenções para mitigar os efeitos dos eventos de cheia em 12 cidades das bacias dos rios Muriaé e Pomba, em nível de pré-viabilidade, seja pelo armazenamento e/ou detenção de cheias, seja por melhoramentos estruturais e/ou hidráulicos nas calhas dos rios Muriaé e Pomba ou, ainda, por meio de desvio parcial de vazões de cheias nas proximidades das áreas urbanas;
- Avaliar comparativamente as intervenções previstas, indicando aquelas mais atraentes para compor um elenco de medidas estruturais.

2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A área dos estudos abrange toda a bacia do rio Paraíba do Sul, com 55.000 km², envolvendo o território de 178 municípios, 83 do Estado de Minas Gerais, 57 do Rio de Janeiro e 38 de São Paulo.

A população total desses municípios em 2010 era de 8,6 milhões de habitantes (1,6 milhões no Estado de Minas Gerais, 3,0 no Rio de Janeiro e 4,0 em São Paulo), sendo 92% do total da população residente em áreas urbanas.

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS CONTRATADOS

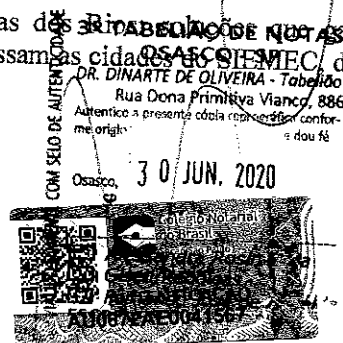
3.1 Descrição Geral

Os serviços compreenderam sete grandes etapas de trabalho, visando à elaboração dos seguintes instrumentos de planejamento, para a bacia do rio Paraíba do Sul:

- Sistema de Previsão de Cheias – **SISPREC** –, para simulação e previsão de eventos de cheia, incluindo modelagem matemática para previsão de vazões e propagação de cheias ao longo do curso d'água e na planície de inundação, modelo para a simulação do rompimento de barragens e modelagem matemática para previsão da propagação de poluentes ao longo da bacia; e
- Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação dos Efeitos das Cheias – **SIEMEC** – nas bacias dos rios Muriaé e Pomba, para definição de medidas/intervenções para mitigar os efeitos das cheias nessas bacias, envolvendo também os serviços de campo associados, e focando as seguintes cidades:
 - ✓ Na bacia do rio Muriaé: Miraf/MG, Muriaé/MG, Laje do Muriaé/RJ, Itaperuna/RJ, Italva/RJ e Cardoso Moreira/RJ; e
 - ✓ Na bacia do rio Muriaé - sub-bacia do rio Carangola: Carangola/MG, Tombos/MG, Porciúncula/RJ e Natividade/RJ;
 - ✓ Na bacia do rio Pomba: Cataguases/MG e Santo Antônio de Pádua/RJ.

O SIEMEC foi estruturado em três Subsistemas de Intervenções:

- Subsistema 1 - Armazenamento e Detenção de Cheias: implantação de reservatórios para contenção de cheias, que visam reduzir localmente a vazão de pico, diminuindo a onda de cheia nos trechos a jusante.
- Subsistema 2 - Melhoramentos Hidráulicos nas Calhas dos rios Muriaé e Pomba, de forma a incrementar a capacidade das calhas fluviais que atravessam as cidades do SIEMEC, de forma a



acomodar adequadamente a cheia de projeto sem ocasionar transbordamentos e/ou inundações nas áreas ribeirinhas.

- **Subsistema 3 - Desvio Parcial das Vazões de Cheias:** como critério geral, considera a construção de dispositivos que desviem parte do fluxo da calha principal para estruturas de "by-pass" construído em áreas disponíveis.

Os estudos realizados apresentaram propostas de intervenções para os Subsistemas 1 e 2, que se mostraram adequadas e suficientes para a mitigação das cheias previstas.

A seguir são apresentados e descritos sumariamente os principais blocos de trabalho do estudo, divididos em etapas:

- **Etapa 000 – Atividades Iniciais:** realização de atividades necessárias para dar início aos trabalhos e à coleta de dados sobre a bacia do rio Paraíba do Sul, além da avaliação e análise de consistência das informações hidrológicas disponíveis e elaboração dos relatórios correspondentes.
- **Etapa 100 – Levantamentos Complementares:** realização de levantamentos detalhados para complementar os dados secundários coletados na etapa precedente, visando à identificação de fontes potenciais de poluição dos recursos hídricos, pontos vulneráveis a inundações e outros locais considerados críticos, além das barragens existentes e suas principais características (incluindo as barragens de rejeitos), visando aos estudos de rompimento das estruturas.
- **Etapa 200 – Levantamentos Topobatimétricos:** programação e execução da primeira campanha de campo referente aos levantamentos topobatimétricos nos rios Paraíba, Pomba, Muriaé (com o afluente Carangola) e Paraíba do Sul no trecho a jusante da barragem de Santa Branca.
- **Etapa 300 – Modelagem de Cheias:** desenvolvimento das atividades necessárias para a modelagem de cheias na bacia do rio Paraíba do Sul, simulação da propagação desses eventos, mapeamento de áreas inundáveis e identificação do perfil da linha d'água nos rios modelados, desenvolvimento e calibração de um módulo específico para previsão de vazões de curto prazo, realização do estudo de ruptura das barragens, modelagem da propagação de poluentes nos rios e proposição de uma rede de monitoramento de eventos críticos.
- **Etapa 400 - Consolidação do SISPREC:** consubstanciada na elaboração de um sistema em ambiente SIG para apresentação, análise e visualização das informações geradas pelos modelos utilizados, no treinamento de equipes técnicas da AGEVAP, ANA, CEMADEN, CENAD, COMPÉ, CPRM, IGAM/MG e INEA/RJ, para utilização do sistema, e na elaboração dos Produtos Finais do SISPREC.
- **Etapa 500 – Estudos Complementares para o SIEMEC:** coleta de dados complementares especificamente para as bacias dos rios Muriaé e Pomba, realização de estudos hidrológicos adicionais para os afluentes desses rios, visando determinar as vazões de cheia a serem consideradas, reconhecimento de campo das bacias e das cidades a serem beneficiadas pelo Sistema, verificação dos Planos de Desenvolvimento Urbano das cidades beneficiadas, de planos setoriais do âmbito dos aproveitamentos de recursos hídricos e de intervenções sugeridas pelas municipalidades.
- **Etapa 600 – Caracterização das Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba:** identificação da gênese e caracterização das cheias dos rios Muriaé e Pomba, com vistas ao SIEMEC, compreendendo: a análise da contribuição dos afluentes para as vazões de cheias; identificação de pontos críticos em ambas as bacias, com foco nas comunidades das cidades já referidas; caracterização das planícies de inundação dos Rios Muriaé e Pomba e suas vulnerabilidades a diferentes níveis de cheias.



- **Etapa 700 – Atividades Finais do SIEMEC:** constituída por atividades que contemplam a pesquisa de locais propícios à implantação das estruturas que comporão o Sistema e a análise de sua efetividade, a programação e a realização da segunda campanha de campo referente aos levantamentos cartográficos e geofísicos, a consolidação dos critérios para concepção do Sistema (períodos de recorrência e metas de mitigação, variáveis para comparação e seleção de intervenções identificadas), concepção do SIEMEC e definição de diretrizes para detalhamento posterior das intervenções selecionadas.

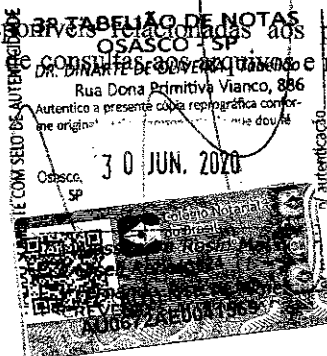
Os estudos realizados foram apresentados em 30 relatórios, contendo os resultados parciais e finais de cada etapa de trabalho.

3.2 Etapa 000 – Atividades Iniciais

a) Coleta de Dados

Os principais dados coletados foram os seguintes:

- **Base Cartográfica:** constituída pelas cartas publicadas pelo IBGE, em escala 1:50.000, cobrindo principalmente as áreas de desenvolvimento dos cursos principais dos rios Paraíba do Sul, Paraíba, Pomba e Muriaé. As cartas que estavam em formato raster foram devidamente georreferenciadas.
- **Imagens de Satélite:** foram utilizadas imagens de satélite Landsat 5, para a definição das tipologias de uso e ocupação da terra nas bacias hidrográficas, e para a identificação de restrições ao longo das planícies de inundação foram utilizadas imagens de alta resolução disponíveis no Google Earth-Pro; também foram utilizadas imagens do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection (ASTER), para elaboração do Modelo Digital do Terreno.
- **Dados Hidrológicos:** registros das estações pluviométricas e fluviométricas existentes na bacia. Em um primeiro momento, foram compilados todos os pontos de monitoramento inventariados no banco de dados da ANA, para posterior seleção de um conjunto de referência, com as devidas adequações de consistência, extensão e preenchimento de histórico de dados. Para a consistência dos dados das estações fluviométricas foram realizadas análises de cotas, análises das medições de descarga-líquida, análise das curvas-chave existentes, traçado, extrapolação e validação de curvas-chave e análise regional através da comparação com outras estações. As curvas-chave que não foram validadas foram substituídas por outras propostas pela ENGECORPS. Para as estações pluviométricas foram analisados os dados históricos quanto à presença de erros grosseiros oriundos de: preenchimento errado na caderneta de campo; soma errada do número de provetas; valor estimado pelo observador por não se encontrar no local no dia da amostragem; interferências físicas no pluviômetro; dano no aparelho; etc.
- **Dados de Qualidade de Água:** foram identificadas as estações classificadas com monitoramento da qualidade de água, obtendo-se as séries das coletas de amostras e respectivas análises laboratoriais.
- **Cadastros de Usuários de Recursos Hídricos:** foram levantados nos bancos de dados dos órgãos gestores de recursos hídricos estaduais e da ANA dados sobre usuários cadastrados e outorgas emitidas, contemplando captações de água e lançamentos de efluentes; foi também consultado o estudo "Atlas Brasil", para levantamento dos dados existentes nesse trabalho com relação às captações de água para abastecimento público urbano e localização de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs).
- **Eventos Críticos:** foram levantadas as informações disponíveis sobre as principais relações aos principais eventos críticos de cheias e de poluição hídrica, por meio de consultas aos arquivos e relatórios



de avaliação de danos das coordenadorias de Defesa Civil, fotografias disponíveis nas cidades atingidas e recortes de jornais e revistas, Comitês de Bacias atuantes etc.

- Obras Hidráulicas: dados cadastrais dos barramentos, relativos a curvas de descargas dos órgãos de extravasamento, níveis operativos notáveis e restrições operativas, regras de operação para controle de cheias e cheias de projeto dos vertedouros.
- Dados de Marés: obtenção dos dados de marés na região do estuário do rio Paraíba do Sul, definidores das condições de contorno para o cálculo dos perfis de escoamento.

b) Caracterização da Bacia do Rio Paraíba do Sul

Esta atividade contemplou a descrição da bacia do rio Paraíba do Sul, incluindo aspectos do meio físico (clima, recursos hídricos, hidrografia, geologia, geomorfologia, solos e vulnerabilidade à erosão, qualidade da água, rede de monitoramento hidrometeorológico), e do meio socioeconômico (divisão político-administrativa, uso e ocupação do solo, rede de transportes), com apoio de mapas temáticos, subsidiando os estudos multidisciplinares subsequentes.

O mapeamento temático foi elaborado com utilização do SIG ArcGis, dados interpretados com base em imagens de satélite atualizadas, sendo todas as informações georreferenciadas e armazenadas no banco de dados do projeto.

c) Seleção das Estações Pluviométricas e Fluviométricas Representativas

Esta atividade compreendeu a compilação e análise das informações hidrometeorológicas registradas nas estações de monitoramento existentes na bacia do rio Paraíba do Sul. As informações consideradas pertinentes foram selecionadas para emprego no trabalho, a fim de prover a concepção dos dois sistemas (SISPREC e SIEMEC) e abastecer os modelos desenvolvidos com dados confiáveis. Para tanto, foram considerados os dados consistidos pela ENGECORPS e que foram selecionados quanto à sua qualificação em relação à quantidade de dados preenchidos, quantidade de dados observados, estabilidade, ajuste e adequação da curva-chave e relevância da estação frente à sua posição geográfica no modelo.

3.3 Etapa 100 – Levantamentos Complementares

a) Levantamento de Potenciais Poluidores na Bacia do Paraíba do Sul

Esta atividade envolveu o georreferenciamento e o mapeamento de fontes potenciais de poluição na bacia do rio Paraíba do Sul, compreendendo pontos de lançamento de efluentes das áreas urbanas e de estabelecimentos industriais e Estações de Tratamento de Esgotos situados nas margens dos principais cursos d'água da bacia, com apoio em imagens de satélite de alta resolução e na análise de cadastros de usuários disponíveis nos bancos de dados dos órgãos gestores de recursos hídricos e AGEVAP.

Foram identificados os cruzamentos da infraestrutura viária da bacia (ferrovias e rodovias) com os principais cursos d'água.

b) Levantamento de Pontos Vulneráveis na Bacia do Paraíba do Sul

Foram identificadas, georreferenciadas e mapeadas as captações de água para abastecimento público existentes na bacia.

c) Análise das Características e Localização dos Principais Barramentos Existentes na Bacia do Paraíba do Sul

Foram compiladas e sistematizadas as principais informações que caracterizam os grandes reservatórios e as barragens de rejeito, incluindo, entre outras, seções transversal e material constituinte do maciço, níveis d'água e volume do reservatório, R e K e K₀ e K₁ e K₂ e K₃ e K₄ e K₅ e K₆ e K₇ e K₈ e K₉ e K₁₀ e K₁₁ e K₁₂ e K₁₃ e K₁₄ e K₁₅ e K₁₆ e K₁₇ e K₁₈ e K₁₉ e K₂₀ e K₂₁ e K₂₂ e K₂₃ e K₂₄ e K₂₅ e K₂₆ e K₂₇ e K₂₈ e K₂₉ e K₃₀ e K₃₁ e K₃₂ e K₃₃ e K₃₄ e K₃₅ e K₃₆ e K₃₇ e K₃₈ e K₃₉ e K₄₀ e K₄₁ e K₄₂ e K₄₃ e K₄₄ e K₄₅ e K₄₆ e K₄₇ e K₄₈ e K₄₉ e K₅₀ e K₅₁ e K₅₂ e K₅₃ e K₅₄ e K₅₅ e K₅₆ e K₅₇ e K₅₈ e K₅₉ e K₆₀ e K₆₁ e K₆₂ e K₆₃ e K₆₄ e K₆₅ e K₆₆ e K₆₇ e K₆₈ e K₆₉ e K₇₀ e K₇₁ e K₇₂ e K₇₃ e K₇₄ e K₇₅ e K₇₆ e K₇₇ e K₇₈ e K₇₉ e K₈₀ e K₈₁ e K₈₂ e K₈₃ e K₈₄ e K₈₅ e K₈₆ e K₈₇ e K₈₈ e K₈₉ e K₉₀ e K₉₁ e K₉₂ e K₉₃ e K₉₄ e K₉₅ e K₉₆ e K₉₇ e K₉₈ e K₉₉ e K₁₀₀ e K₁₀₁ e K₁₀₂ e K₁₀₃ e K₁₀₄ e K₁₀₅ e K₁₀₆ e K₁₀₇ e K₁₀₈ e K₁₀₉ e K₁₁₀ e K₁₁₁ e K₁₁₂ e K₁₁₃ e K₁₁₄ e K₁₁₅ e K₁₁₆ e K₁₁₇ e K₁₁₈ e K₁₁₉ e K₁₂₀ e K₁₂₁ e K₁₂₂ e K₁₂₃ e K₁₂₄ e K₁₂₅ e K₁₂₆ e K₁₂₇ e K₁₂₈ e K₁₂₉ e K₁₃₀ e K₁₃₁ e K₁₃₂ e K₁₃₃ e K₁₃₄ e K₁₃₅ e K₁₃₆ e K₁₃₇ e K₁₃₈ e K₁₃₉ e K₁₄₀ e K₁₄₁ e K₁₄₂ e K₁₄₃ e K₁₄₄ e K₁₄₅ e K₁₄₆ e K₁₄₇ e K₁₄₈ e K₁₄₉ e K₁₅₀ e K₁₅₁ e K₁₅₂ e K₁₅₃ e K₁₅₄ e K₁₅₅ e K₁₅₆ e K₁₅₇ e K₁₅₈ e K₁₅₉ e K₁₆₀ e K₁₆₁ e K₁₆₂ e K₁₆₃ e K₁₆₄ e K₁₆₅ e K₁₆₆ e K₁₆₇ e K₁₆₈ e K₁₆₉ e K₁₇₀ e K₁₇₁ e K₁₇₂ e K₁₇₃ e K₁₇₄ e K₁₇₅ e K₁₇₆ e K₁₇₇ e K₁₇₈ e K₁₇₉ e K₁₈₀ e K₁₈₁ e K₁₈₂ e K₁₈₃ e K₁₈₄ e K₁₈₅ e K₁₈₆ e K₁₈₇ e K₁₈₈ e K₁₈₉ e K₁₉₀ e K₁₉₁ e K₁₉₂ e K₁₉₃ e K₁₉₄ e K₁₉₅ e K₁₉₆ e K₁₉₇ e K₁₉₈ e K₁₉₉ e K₂₀₀ e K₂₀₁ e K₂₀₂ e K₂₀₃ e K₂₀₄ e K₂₀₅ e K₂₀₆ e K₂₀₇ e K₂₀₈ e K₂₀₉ e K₂₁₀ e K₂₁₁ e K₂₁₂ e K₂₁₃ e K₂₁₄ e K₂₁₅ e K₂₁₆ e K₂₁₇ e K₂₁₈ e K₂₁₉ e K₂₂₀ e K₂₂₁ e K₂₂₂ e K₂₂₃ e K₂₂₄ e K₂₂₅ e K₂₂₆ e K₂₂₇ e K₂₂₈ e K₂₂₉ e K₂₃₀ e K₂₃₁ e K₂₃₂ e K₂₃₃ e K₂₃₄ e K₂₃₅ e K₂₃₆ e K₂₃₇ e K₂₃₈ e K₂₃₉ e K₂₄₀ e K₂₄₁ e K₂₄₂ e K₂₄₃ e K₂₄₄ e K₂₄₅ e K₂₄₆ e K₂₄₇ e K₂₄₈ e K₂₄₉ e K₂₅₀ e K₂₅₁ e K₂₅₂ e K₂₅₃ e K₂₅₄ e K₂₅₅ e K₂₅₆ e K₂₅₇ e K₂₅₈ e K₂₅₉ e K₂₆₀ e K₂₆₁ e K₂₆₂ e K₂₆₃ e K₂₆₄ e K₂₆₅ e K₂₆₆ e K₂₆₇ e K₂₆₈ e K₂₆₉ e K₂₇₀ e K₂₇₁ e K₂₇₂ e K₂₇₃ e K₂₇₄ e K₂₇₅ e K₂₇₆ e K₂₇₇ e K₂₇₈ e K₂₇₉ e K₂₈₀ e K₂₈₁ e K₂₈₂ e K₂₈₃ e K₂₈₄ e K₂₈₅ e K₂₈₆ e K₂₈₇ e K₂₈₈ e K₂₈₉ e K₂₉₀ e K₂₉₁ e K₂₉₂ e K₂₉₃ e K₂₉₄ e K₂₉₅ e K₂₉₆ e K₂₉₇ e K₂₉₈ e K₂₉₉ e K₃₀₀ e K₃₀₁ e K₃₀₂ e K₃₀₃ e K₃₀₄ e K₃₀₅ e K₃₀₆ e K₃₀₇ e K₃₀₈ e K₃₀₉ e K₃₁₀ e K₃₁₁ e K₃₁₂ e K₃₁₃ e K₃₁₄ e K₃₁₅ e K₃₁₆ e K₃₁₇ e K₃₁₈ e K₃₁₉ e K₃₂₀ e K₃₂₁ e K₃₂₂ e K₃₂₃ e K₃₂₄ e K₃₂₅ e K₃₂₆ e K₃₂₇ e K₃₂₈ e K₃₂₉ e K₃₃₀ e K₃₃₁ e K₃₃₂ e K₃₃₃ e K₃₃₄ e K₃₃₅ e K₃₃₆ e K₃₃₇ e K₃₃₈ e K₃₃₉ e K₃₄₀ e K₃₄₁ e K₃₄₂ e K₃₄₃ e K₃₄₄ e K₃₄₅ e K₃₄₆ e K₃₄₇ e K₃₄₈ e K₃₄₉ e K₃₅₀ e K₃₅₁ e K₃₅₂ e K₃₅₃ e K₃₅₄ e K₃₅₅ e K₃₅₆ e K₃₅₇ e K₃₅₈ e K₃₅₉ e K₃₆₀ e K₃₆₁ e K₃₆₂ e K₃₆₃ e K₃₆₄ e K₃₆₅ e K₃₆₆ e K₃₆₇ e K₃₆₈ e K₃₆₉ e K₃₇₀ e K₃₇₁ e K₃₇₂ e K₃₇₃ e K₃₇₄ e K₃₇₅ e K₃₇₆ e K₃₇₇ e K₃₇₈ e K₃₇₉ e K₃₈₀ e K₃₈₁ e K₃₈₂ e K₃₈₃ e K₃₈₄ e K₃₈₅ e K₃₈₆ e K₃₈₇ e K₃₈₈ e K₃₈₉ e K₃₉₀ e K₃₉₁ e K₃₉₂ e K₃₉₃ e K₃₉₄ e K₃₉₅ e K₃₉₆ e K₃₉₇ e K₃₉₈ e K₃₉₉ e K₄₀₀ e K₄₀₁ e K₄₀₂ e K₄₀₃ e K₄₀₄ e K₄₀₅ e K₄₀₆ e K₄₀₇ e K₄₀₈ e K₄₀₉ e K₄₁₀ e K₄₁₁ e K₄₁₂ e K₄₁₃ e K₄₁₄ e K₄₁₅ e K₄₁₆ e K₄₁₇ e K₄₁₈ e K₄₁₉ e K₄₂₀ e K₄₂₁ e K₄₂₂ e K₄₂₃ e K₄₂₄ e K₄₂₅ e K₄₂₆ e K₄₂₇ e K₄₂₈ e K₄₂₉ e K₄₃₀ e K₄₃₁ e K₄₃₂ e K₄₃₃ e K₄₃₄ e K₄₃₅ e K₄₃₆ e K₄₃₇ e K₄₃₈ e K₄₃₉ e K₄₄₀ e K₄₄₁ e K₄₄₂ e K₄₄₃ e K₄₄₄ e K₄₄₅ e K₄₄₆ e K₄₄₇ e K₄₄₈ e K₄₄₉ e K₄₅₀ e K₄₅₁ e K₄₅₂ e K₄₅₃ e K₄₅₄ e K₄₅₅ e K₄₅₆ e K₄₅₇ e K₄₅₈ e K₄₅₉ e K₄₆₀ e K₄₆₁ e K₄₆₂ e K₄₆₃ e K₄₆₄ e K₄₆₅ e K₄₆₆ e K₄₆₇ e K₄₆₈ e K₄₆₉ e K₄₇₀ e K₄₇₁ e K₄₇₂ e K₄₇₃ e K₄₇₄ e K₄₇₅ e K₄₇₆ e K₄₇₇ e K₄₇₈ e K₄₇₉ e K₄₈₀ e K₄₈₁ e K₄₈₂ e K₄₈₃ e K₄₈₄ e K₄₈₅ e K₄₈₆ e K₄₈₇ e K₄₈₈ e K₄₈₉ e K₄₉₀ e K₄₉₁ e K₄₉₂ e K₄₉₃ e K₄₉₄ e K₄₉₅ e K₄₉₆ e K₄₉₇ e K₄₉₈ e K₄₉₉ e K₅₀₀ e K₅₀₁ e K₅₀₂ e K₅₀₃ e K₅₀₄ e K₅₀₅ e K₅₀₆ e K₅₀₇ e K₅₀₈ e K₅₀₉ e K₅₁₀ e K₅₁₁ e K₅₁₂ e K₅₁₃ e K₅₁₄ e K₅₁₅ e K₅₁₆ e K₅₁₇ e K₅₁₈ e K₅₁₉ e K₅₂₀ e K₅₂₁ e K₅₂₂ e K₅₂₃ e K₅₂₄ e K₅₂₅ e K₅₂₆ e K₅₂₇ e K₅₂₈ e K₅₂₉ e K₅₃₀ e K₅₃₁ e K₅₃₂ e K₅₃₃ e K₅₃₄ e K₅₃₅ e K₅₃₆ e K₅₃₇ e K₅₃₈ e K₅₃₉ e K₅₄₀ e K₅₄₁ e K₅₄₂ e K₅₄₃ e K₅₄₄ e K₅₄₅ e K₅₄₆ e K₅₄₇ e K₅₄₈ e K₅₄₉ e K₅₅₀ e K₅₅₁ e K₅₅₂ e K₅₅₃ e K₅₅₄ e K₅₅₅ e K₅₅₆ e K₅₅₇ e K₅₅₈ e K₅₅₉ e K₅₆₀ e K₅₆₁ e K₅₆₂ e K₅₆₃ e K₅₆₄ e K₅₆₅ e K₅₆₆ e K₅₆₇ e K₅₆₈ e K₅₆₉ e K₅₇₀ e K₅₇₁ e K₅₇₂ e K₅₇₃ e K₅₇₄ e K₅₇₅ e K₅₇₆ e K₅₇₇ e K₅₇₈ e K₅₇₉ e K₅₈₀ e K₅₈₁ e K₅₈₂ e K₅₈₃ e K₅₈₄ e K₅₈₅ e K₅₈₆ e K₅₈₇ e K₅₈₈ e K₅₈₉ e K₅₉₀ e K₅₉₁ e K₅₉₂ e K₅₉₃ e K₅₉₄ e K₅₉₅ e K₅₉₆ e K₅₉₇ e K₅₉₈ e K₅₉₉ e K₆₀₀ e K₆₀₁ e K₆₀₂ e K₆₀₃ e K₆₀₄ e K₆₀₅ e K₆₀₆ e K₆₀₇ e K₆₀₈ e K₆₀₉ e K₆₁₀ e K₆₁₁ e K₆₁₂ e K₆₁₃ e K₆₁₄ e K₆₁₅ e K₆₁₆ e K₆₁₇ e K₆₁₈ e K₆₁₉ e K₆₂₀ e K₆₂₁ e K₆₂₂ e K₆₂₃ e K₆₂₄ e K₆₂₅ e K₆₂₆ e K₆₂₇ e K₆₂₈ e K₆₂₉ e K₆₃₀ e K₆₃₁ e K₆₃₂ e K₆₃₃ e K₆₃₄ e K₆₃₅ e K₆₃₆ e K₆₃₇ e K₆₃₈ e K₆₃₉ e K₆₄₀ e K₆₄₁ e K₆₄₂ e K₆₄₃ e K₆₄₄ e K₆₄₅ e K₆₄₆ e K₆₄₇ e K₆₄₈ e K₆₄₉ e K₆₅₀ e K₆₅₁ e K₆₅₂ e K₆₅₃ e K₆₅₄ e K₆₅₅ e K₆₅₆ e K₆₅₇ e K₆₅₈ e K₆₅₉ e K₆₆₀ e K₆₆₁ e K₆₆₂ e K₆₆₃ e K₆₆₄ e K₆₆₅ e K₆₆₆ e K₆₆₇ e K₆₆₈ e K₆₆₉ e K₆₇₀ e K₆₇₁ e K₆₇₂ e K₆₇₃ e K₆₇₄ e K₆₇₅ e K₆₇₆ e K₆₇₇ e K₆₇₈ e K₆₇₉ e K₆₈₀ e K₆₈₁ e K₆₈₂ e K₆₈₃ e K₆₈₄ e K₆₈₅ e K₆₈₆ e K₆₈₇ e K₆₈₈ e K₆₈₉ e K₆₉₀ e K₆₉₁ e K₆₉₂ e K₆₉₃ e K₆₉₄ e K₆₉₅ e K₆₉₆ e K₆₉₇ e K₆₉₈ e K₆₉₉ e K₇₀₀ e K₇₀₁ e K₇₀₂ e K₇₀₃ e K₇₀₄ e K₇₀₅ e K₇₀₆ e K₇₀₇ e K₇₀₈ e K₇₀₉ e K₇₁₀ e K₇₁₁ e K₇₁₂ e K₇₁₃ e K₇₁₄ e K₇₁₅ e K₇₁₆ e K₇₁₇ e K₇₁₈ e K₇₁₉ e K₇₂₀ e K₇₂₁ e K₇₂₂ e K₇₂₃ e K₇₂₄ e K₇₂₅ e K₇₂₆ e K₇₂₇ e K₇₂₈ e K₇₂₉ e K₇₃₀ e K₇₃₁ e K₇₃₂ e K₇₃₃ e K₇₃₄ e K₇₃₅ e K₇₃₆ e K₇₃₇ e K₇₃₈ e K₇₃₉ e K₇₄₀ e K₇₄₁ e K₇₄₂ e K₇₄₃ e K₇₄₄ e K₇₄₅ e K₇₄₆ e K₇₄₇ e K₇₄₈ e K₇₄₉ e K₇₅₀ e K₇₅₁ e K₇₅₂ e K₇₅₃ e K₇₅₄ e K₇₅₅ e K₇₅₆ e K₇₅₇ e K₇₅₈ e K₇₅₉ e K₇₆₀ e K₇₆₁ e K₇₆₂ e K₇₆₃ e K₇₆₄ e K₇₆₅ e K₇₆₆ e K₇₆₇ e K₇₆₈ e K₇₆₉ e K₇₇₀ e K₇₇₁ e K₇₇₂ e K₇₇₃ e K₇₇₄ e K₇₇₅ e K₇₇₆ e K₇₇₇ e K₇₇₈ e K₇₇₉ e K₇₈₀ e K₇₈₁ e K₇₈₂ e K₇₈₃ e K₇₈₄ e K₇₈₅ e K₇₈₆ e K₇₈₇ e K₇₈₈ e K₇₈₉ e K₇₉₀ e K₇₉₁ e K₇₉₂ e K₇₉₃ e K₇₉₄ e K₇₉₅ e K₇₉₆ e K₇₉₇ e K₇₉₈ e K₇₉₉ e K₈₀₀ e K₈₀₁ e K₈₀₂ e K₈₀₃ e K₈₀₄ e K₈₀₅ e K₈₀₆ e K₈₀₇ e K₈₀₈ e K₈₀₉ e K₈₁₀ e K₈₁₁ e K₈₁₂ e K₈₁₃ e K₈₁₄ e K₈₁₅ e K₈₁₆ e K₈₁₇ e K₈₁₈ e K₈₁₉ e K₈₂₀ e K₈₂₁ e K₈₂₂ e K₈₂₃ e K₈₂₄ e K₈₂₅ e K₈₂₆ e K₈₂₇ e K₈₂₈ e K₈₂₉ e K₈₃₀ e K₈₃₁ e K₈₃₂ e K₈₃₃ e K₈₃₄ e K₈₃₅ e K₈₃₆ e K₈₃₇ e K₈₃₈ e K₈₃₉ e K₈₄₀ e K₈₄₁ e K₈₄₂ e K₈₄₃ e K₈₄₄ e K₈₄₅ e K₈₄₆ e K₈₄₇ e K₈₄₈ e K₈₄₉ e K₈₅₀ e K₈₅₁ e K₈₅₂ e K₈₅₃ e K₈₅₄ e K₈₅₅ e K₈₅₆ e K₈₅₇ e K₈₅₈ e K₈₅₉ e K₈₆₀ e K₈₆₁ e K₈₆₂ e K₈₆₃ e K₈₆₄ e K₈₆₅ e K₈₆₆ e K₈₆₇ e K₈₆₈ e K₈₆₉ e K₈₇₀ e K₈₇₁ e K₈₇₂ e K₈₇₃ e K₈₇₄ e K₈₇₅ e K₈₇₆ e K₈₇₇ e K₈₇₈ e K₈₇₉ e K₈₈₀ e K₈₈₁ e K₈₈₂ e K₈₈₃ e K₈₈₄ e K₈₈₅ e K₈₈₆ e K₈₈₇ e K₈₈₈ e K₈₈₉ e K₈₉₀ e K₈₉₁ e K₈₉₂ e K₈₉₃ e K₈₉₄ e K₈₉₅ e K₈₉₆ e K₈₉₇ e K₈₉₈ e K₈₉₉ e K₉₀₀ e K₉₀₁ e K₉₀₂ e K₉₀₃ e K₉₀₄ e K₉₀₅ e K₉₀₆ e K₉₀₇ e K₉₀₈ e K₉₀₉ e K₉₁₀ e K₉₁₁ e K₉₁₂ e K₉₁₃ e K₉₁₄ e K₉₁₅ e K₉₁₆ e K₉₁₇ e K₉₁₈ e K₉₁₉ e K₉₂₀ e K₉₂₁ e K₉₂₂ e K₉₂₃ e K₉₂₄ e K₉₂₅ e K₉₂₆ e K₉₂₇ e K₉₂₈ e K₉₂₉ e K₉₃₀ e K₉₃₁ e K₉₃₂ e K₉₃₃ e K₉₃₄ e K₉₃₅ e K₉₃₆ e K₉₃₇ e K₉₃₈ e K₉₃₉ e K₉₄₀ e K₉₄₁ e K₉₄₂ e K₉₄₃ e K₉₄₄ e K₉₄₅ e K₉₄₆ e K₉₄₇ e K₉₄₈ e K₉₄₉ e K₉₅₀ e K₉₅₁ e K₉₅₂ e K₉₅₃ e K₉₅₄ e K₉₅₅ e K₉₅₆ e K₉₅₇ e K₉₅₈ e K₉₅₉ e K₉₆₀ e K₉₆₁ e K₉₆₂ e K₉₆₃ e K₉₆₄ e K₉₆₅ e K₉₆₆ e K₉₆₇ e K₉₆₈ e K₉₆₉ e K₉₇₀ e K₉₇₁ e K₉₇₂ e K₉₇₃ e K₉₇₄ e K₉₇₅ e K₉₇₆ e K₉₇₇ e K₉₇₈ e K₉₇₉ e K₉₈₀ e K₉₈₁ e K₉₈₂ e K₉₈₃ e K₉₈₄ e K₉₈₅ e K₉₈₆ e K₉₈₇ e K₉₈₈ e K₉₈₉ e K₉₉₀ e K₉₉₁ e K₉₉₂ e K₉₉₃ e K₉₉₄ e K₉₉₅ e K₉₉₆ e K₉₉₇ e K₉₉₈ e K₉₉₉ e K₁₀₀₀ e K₁₀₀₁ e K₁₀₀₂ e K₁₀₀₃ e K₁₀₀₄ e K₁₀₀₅ e K₁₀₀₆ e K₁₀₀₇ e K₁₀₀₈ e K_{1009</}

3.4 Etapa 200 – Levantamentos Topobatimétricos

Foi feita a programação e execução da primeira campanha de campo referente aos levantamentos topobatimétricos. Foi executado um total de 354 seções batimétricas, considerando uma distância de 500 m para cada lado do eixo dos rios Paraíba do Sul (153 seções), Paraíba (62 seções), Murié e Carangola (90 seções) e Pomba (49 seções), com espaçamento de 5 km nas áreas rurais e espaçamento reduzido junto às áreas urbanas. Também foram niveladas as réguas das estações fluviométricas localizadas nesses rios.

3.5 Etapa 300 – Modelagem de Cheias

a) Modelagem Hidrológica e Hidráulica

Com apoio do software HEC-HMS, a modelagem hidrológica foi desenvolvida em duas vertentes:

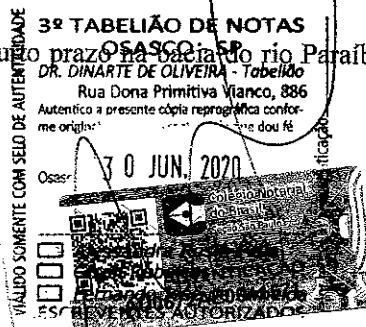
- Modelo de Eventos Extremos: simulação, por eventos, das cheias extremas da bacia, distintas nos seus diversos períodos de retorno (chuva efetiva obtida pelo método do Soil Conservation Service);
- Modelo de Previsão de Vazões de Curto Prazo: previsão de vazões de curto prazo afluentes aos pontos de interesse da bacia, utilizando-se simulação contínua (chuva efetiva obtida pelo método SMA – Soil Moisture Account).

No âmbito da modelagem hidráulica, a simulação das diversas chuvas extremas resultou em vazões afluentes a diversos pontos da bacia. Essas vazões foram utilizadas para alimentar o modelo hidráulico (HEC-RAS), que gerou os perfis de linhas d'água ao longo dos rios simulados. As linhas d'água foram transformadas em manchas de inundação, utilizando-se os modelos digitais de terreno disponíveis (Missão ASTER), com interpolação bi-linear que gerou imagens de 5 metros de resolução.

As manchas de inundação assim obtidas estão disponíveis para vazões de cheia correspondentes a distintos períodos de retorno, possibilitando determinar os riscos a que a população estará exposta quando da previsão da ocorrência de eventos de magnitude semelhante.

Dessa forma, a modelagem de cheias realizada possibilitou:

- Representação dos componentes do ciclo hidrológico físico: precipitação, infiltração, escoamento superficial e escoamento subterrâneo na bacia do rio Paraíba do Sul;
- Determinação das isoietas de precipitação máxima para distintos períodos de retorno em toda a bacia do rio Paraíba do Sul;
- Obtenção e modelagem das regras de operação dos reservatórios existentes na bacia, em caso de cheia;
- Obtenção de hidrogramas para diferentes períodos de retorno (2, 10, 25, 50, 100 e 500 anos) em distintos pontos da bacia;
- Calibração do modelo hidrológico através de comparação do hidrograma gerado com o observado;
- Modelagem hidráulica dos trechos dos rios em estudo e posterior delimitação de zonas inundáveis para distintos períodos de retorno;
- Identificação de zonas distintas de riscos em função da profundidade e velocidade do escoamento dos rios modelados;
- Modelagem hidrológica para previsão de vazões de curto prazo na bacia do rio Paraíba do Sul, com utilização do software HEC-HMS.



- Modelagem das regras complexas de operação dos reservatórios (com e sem comportas) mediante o software HEC-ResSim;
- Teste de aderência do modelo, que consistiu em simular em regime não permanente os trechos próximos às estações fluviométricas existentes, e comparar os resultados obtidos com os dados de nível disponíveis para essas estações;
- Obtenção automática dos dados de previsão de chuva gerados pelo INPE/CPTEC;
- Integração dos softwares HEC-HMS e HEC-ResSim para operação automática, permitindo a obtenção, em tempo real, das vazões futuras previstas nos distintos nós da rede de drenagem da bacia.

Os principais resultados obtidos da modelagem de cheias estão consubstanciados em mapas dos rios Paraíba do Sul, Paraibuna, Pomba e Muriaé, delimitando, ao longo dos trechos fluviais que atravessam as sedes urbanas dos municípios envolvidos, manchas de inundação para diferentes períodos de retorno, bem como diferentes níveis de alerta, considerando as distintas profundidades do nível d'água.

b) Modelagem de Propagação de Poluentes

A modelagem da propagação de poluentes ao longo dos cursos d'água da bacia (rios Paraíba do Sul, Paraibuna, Pomba, Muriaé e Carangola) foi desenvolvida com a utilização do modelo matemático WASP, calibrado especificamente para o trabalho.

Foram considerados os seguintes cenários hidrológicos: vazões médias de período seco e úmido, vazões de permanência $Q_{90\%}$ e $Q_{10\%}$.

Os resultados da modelagem permitem simular a propagação de poluentes não conservativos (carga orgânica) e conservativos (metais pesados) lançados acidentalmente na rede de drenagem, identificando o tempo que tal poluente leva para atingir o primeiro ponto de captação de água para abastecimento público situado imediatamente a jusante e a concentração desse composto nesse local.

c) Modelagem de Ruptura de Barragens

O objetivo principal do estudo de ruptura de barragens foi a caracterização das diferentes hipóteses de ruptura das barragens analisadas (*piping* e *overtopping*), e os efeitos dessa ruptura, em termos da inundação resultante, nas cidades localizadas a jusante das estruturas.

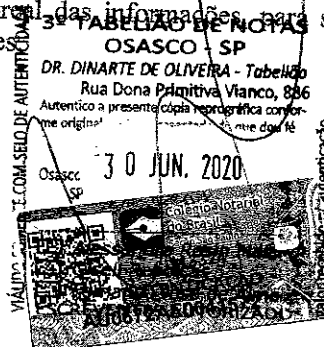
Para alcançar esse objetivo, foi empregado o modelo hidráulico (software HEC-RAS), simulando a propagação de cheias advindas do rompimento das barragens, utilizando-se também o módulo de geração de hidrogramas de rompimento, do mesmo software.

Os resultados obtidos são os mapas das manchas de inundação dos diferentes cenários de ruptura, e também a caracterização dos hidrogramas (tempos de transito, vazões máximas etc.) propagados até as cidades a jusante dos reservatórios.

Foram simulados os reservatórios de Funil, Jaguari, Paraibuna/Paraitinga e Santa Branca, no rio Paraíba do Sul e Chapéu d'Uvas, no rio Paraibuna e as barragens de rejeito Bom Jardim, da Pedra e dos Peixes, localizadas em Minas Gerais.

d) Estudo de Dimensionamento da Rede de Monitoramento de Eventos Críticos

Este estudo envolveu a proposição de uma rede estratégica de estações hidrometeorológicas e de qualidade da água para transmissão remota e em tempo-real das informações, para subsidiar os modelos de previsão de vazões e de propagação de poluentes.



Foi analisada a distribuição geográfica das estações existentes e proposta a instalação de mais 130 estações hidrológicas, sendo 122 para monitorar chuva e nível d'água (PLU/FLU) e 8 estações para monitorar chuva (PLU), além de mais 56 estações de qualidade da água.

A proposta da rede complementar compreendeu também a indicação das variáveis que deverão ser medidas, o intervalo de aquisição e transmissão dos dados coletados, a localização geográfica das estações e os equipamentos necessários.

3.6 Etapa 400 – Consolidação do SISPREC

a) Produção de Sistema Computacional para Apresentação, Análise e Visualização das Informações Geradas pelos Modelos Desenvolvidos

O SISPREC constitui um sistema computacional desenvolvido especificamente para o projeto, que permite o gerenciamento de eventos hidrológicos críticos e de acidentes ambientais na bacia do rio Paraíba do Sul, constituindo valiosa ferramenta de gestão dos recursos hídricos.

O SISPREC está estruturado em três grandes Subsistemas:

- Previsão de cheias na bacia do rio Paraíba do Sul;
- Simulação do rompimento de barragens, incluindo grandes reservatórios existentes e barragens de rejeito; e
- Simulação da propagação de poluentes nos cursos d'água da bacia.

No âmbito da previsão de vazões de curto prazo, o SISPREC tem uma interface que permite ao operador visualizar o que acontecerá na bacia através dos resultados dos modelos. Estes resultados são apresentados em tabelas, gráficos e mapas de inundação. O SISPREC também disponibiliza os dados dos reservatórios operados pelo ONS em formatos de gráficos e os dados das estações fluviográficas da bacia, com operação de responsabilidade da ANA, permitindo ao operador comparar os resultados com o que está acontecendo na bacia em tempo real. Esses dados estão implantados em um banco de dados do próprio SISPREC, que abastece os modelos e a própria interface.

O SISPREC foi planejado para possibilitar o "download" dos dados que são subsídio para o modelo de previsão de vazões de curto prazo, sendo eles, o histórico de chuvas, a vazão, os níveis de reservatórios e a previsão de chuvas, baixados do INPE, do ONS, da NASA e do Banco de Dados de Recursos Hídricos (BDRH) da ANA.

O sistema foi concebido de forma que o seu operador, no dia a dia, não precise acessar a interface dos softwares do modelo de previsão de vazões, apenas a interface do SISPREC, facilitando e otimizando a operação; apenas por ocasião de recalibrações do modelo será necessário acessar a interface desses softwares.

Para operacionalização do modelo de simulação de ruptura de barragens no âmbito do SISPREC, o operador do sistema deve acessar um menu específico, que possibilita a apresentação dos resultados sob a forma de tabelas, gráficos e, espacialmente, em mapas. O usuário pode escolher entre essas três opções.

Para a operacionalização da modelagem de propagação de poluentes no âmbito do SISPREC, foi desenvolvida uma interface amigável, mediante a utilização de planilhas do Excel pelo operador do sistema. O operador deve acessar um menu específico do Sistema, escolher o rio e o local do lançamento do poluente e definir as constantes do modelo a serem adotadas, disponíveis em tabelas.

b) Treinamento de Curto Prazo

Foi realizado treinamento para utilização do SISPREC, ministrado pelo GEORPS para equipes da AGEVAP, ANA, CEMADEN, CENAD, COMPÉ, CPRM, ICAN/MC/ENEA/INRA, totalizando 8 horas.



3.7 Etapa 500 – Estudos Complementares para o SIEMEC

Esta atividade correspondeu ao reconhecimento de campo em todas as 12 cidades beneficiadas pelo SIEMEC, nas bacias dos rios Pomba e Muriaé. Envolveu a coleta de dados, compreendendo estudos anteriores para contenção de cheias e propostas de obras de infraestrutura desenvolvidos pelas municipalidades, Planos Diretores Urbanos, levantamento *in loco* de níveis de inundação e registro fotográfico, levantamento e mapeamento de pontos potenciais de poluição constituídos, basicamente, por lançamento de efluentes das Estações de Tratamento de Esgotos e depósitos de resíduos sólidos a céu aberto.

3.8 Etapa 600 – Caracterização das Cheias dos Rios Muriaé e Pomba para o SIEMEC

a) Identificação dos Pontos Críticos nos Rios Muriaé e Pomba para Agravamento das Cheias, Especialmente nas Proximidades das Cidades a Serem Beneficiadas pelo SIEMEC

Foram identificados os pontos críticos para escoamento das cheias próximo às áreas urbanas contempladas pelo SIEMEC, com base na análise de imagens de satélite de alta resolução e nos resultados dos levantamentos topobatimétricos.

Os pontos críticos se caracterizam como singularidades hidráulicas naturais ou artificiais que podem exercer influência ou interferir nos níveis de água das inundações. Os principais pontos críticos identificados foram controles geológicos (soleiras rochosas, corredeiras, cachoeiras e curvas acentuadas), estrangulamento de calha, confluências e travessias em pontes.

b) Caracterização do Problema de Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba

Esta atividade envolveu estudos hidrológicos específicos para identificar o papel dos afluentes e caracterizar a gênese das cheias nas bacias dos rios Pomba e Muriaé. Para subsidiar a análise dos locais propícios para implantação das intervenções, foi representado o nível de contribuição de cada sub-bacia para a ocorrência de eventos extremos em mapas.

c) Caracterização das Planícies de Inundação dos Rios Pomba e Muriaé e Suas Vulnerabilidades a Diferentes Níveis de Cheias

Foi avaliado o impacto de cheias associados a vários períodos de retorno a partir da avaliação dos pontos inundáveis nas seções levantadas e realizado um diagnóstico das cidades do SIEMEC, determinando-se as planícies de inundação e o grau de vulnerabilidade das áreas de risco a partir da profundidade e velocidades da água.

3.9 Etapa 700 – Atividades Finais do SIEMEC

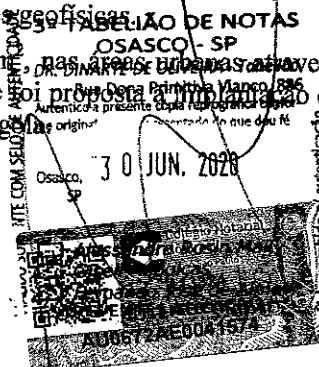
a) Pesquisa de Locais Propícios para Implantação de Estruturas do SIEMEC, Avaliação Preliminar da Efetividade de Cada Intervenção e de Possíveis Interferências

Foi realizada uma pesquisa das áreas propícias a implantação de intervenções estruturais nas bacias dos rios Pomba e Muriaé (interessando principalmente estruturas de armazenamento e detenção de cheias, melhoramentos estruturais hidráulicos nas calhas dos rios Muriaé, Pomba e Carangola, e canais de desvio parcial de vazões de cheias, diques etc.), com base na cartografia 1:50.000, nas seções topobatimétricas executadas e nos resultados das modelagens hidrológica e hidráulica.

b) Levantamentos Cartográficos e Investigações Geofísicas

Para dar suporte à análise dos locais identificados preliminarmente como propícios a implantação das estruturas do SIEMEC, foi feita a programação e execução da segunda campanha de campo referente aos levantamentos cartográficos e as investigações geofísicas.

Foi realizado levantamento aerofotogramétrico em 207 km², nas áreas urbanas atravessadas pelos rios Muriaé, Carangola e Pomba e em quatro áreas em que foi proposta a implantação de barragens para contenção de cheias, nos rios Xopotó, Muriaé e Carangola.



Os trabalhos englobaram as seguintes etapas:

- Cobertura aerofotogramétrica em escala de 1:30.000 colorida, de modo a recobrir com segurança as áreas a serem restituídas na escala de 10.000.
- Apoio de campo via GPS de dupla frequência, amarrado nos vértices SAT e RN's do IBGE.
- Aerotriangulação digital dos blocos de aerofotos.
- Restituição aerofotogramétrica digital, na escala de 1:10.000, com curvas de nível de 5 em 5 metros e pontos cotados, levantando-se todos os detalhes visíveis e identificáveis nas aerofotos, desde que compatíveis com a escala de representação.
- Edição final e formatação em DWG.
- Confecção de ortofotocartas 1:10.000 ajustadas aos arquivos da restituição.

Foram realizadas investigações geofísicas na área dos eixos de quatro barragens propostas pelos estudos, mediante execução de 40 Sondagens Elétricas Verticais – SEVs, visando, principalmente, estimar a posição do nível d'água superficial e o topo do maciço rochoso.

c) Consolidação dos Critérios para Concepção do SIEMEC e Estudo de Alternativas

Esta atividade compreendeu a definição dos critérios a serem seguidos na concepção do SIEMEC: períodos de recorrência e níveis de mitigação a alcançar; critérios para comparação de intervenções identificadas; critérios para exclusão e inclusão no SIEMEC de intervenções identificadas.

Foram estudadas oito alternativas para os Subsistemas 1 e 2 do SIEMEC, envolvendo a implantação de diferentes combinações de quatro barramentos e obras de canalização dos cursos d'água nos trechos de travessias das áreas urbanas, para Períodos de Retorno de 25, 50 e 100 anos. Para cada cenário avaliado, foram pré-dimensionadas as estruturas para definir o porte das intervenções (altura e comprimento da barragem e do vertedouro, área alagada pelo reservatório, largura do canal, área a ser desapropriada etc.).

Essas alternativas foram comparadas mediante a aplicação de um modelo multicritério, considerando custos das obras, áreas necessárias para desapropriação e áreas alagadas pelos reservatórios, possibilitando a seleção daquela opção com melhor desempenho à luz destes critérios.

d) Concepção do Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação de Cheias (SIEMEC) das Bacias dos Rios Muriaé e Pomba

A alternativa selecionada contemplou:

- Para a bacia do rio Muriaé: três barragens para contenção de cheias na bacia do rio Muriaé (barragens de Carangola e Tombos, no rio Carangola, e a barragem de Muriaé, no rio Muriaé); obras de canalizações nas áreas urbanas das cidades de Carangola/MG, Porciúncula/RJ, Natividade/RJ, Mirai/MG, Laje do Muriaé/RJ, Itaperuna/RJ, Italva/RJ e Cardoso Moreira/RJ.
- Para a bacia do rio Pomba: uma barragem para contenção de cheias no rio Xopotó, afluente da margem esquerda do rio Pomba; canalizações dos trechos fluviais nas cidades de Cataguases/MG e Santo Antonio de Pádua/RJ.

Os estudos consideraram como já viabilizados a Barragem no rio Preto, a montante da cidade de Muriaé/MG, e os melhoramentos hidráulicos na calha do rio Muriaé no trecho urbano de Muriaé/MG, ambos pré-definidos em estudos anteriores. Além disso, não foi prevista obra de canalização da cidade de Tombos/MG, uma vez que os estudos indicaram que as barragens a montante a protegem para um TR de 100 anos.



As obras propostas geram benefícios para uma população urbana total de 726 mil habitantes, segundo o censo do IBGE de 2010, 137 mil moradores dos municípios de Minas Gerais, e 589 mil dos municípios do Rio de Janeiro.

Foram definidos os anteprojetos de engenharia das Barragens de Carangola e Xopotó e das canalizações dos trechos fluviais previstos para as cidades, totalizando aproximadamente 40 km.

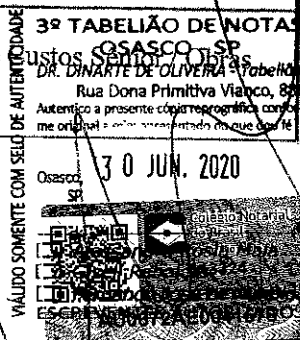
e) Elaboração de Diretrizes para Detalhamento das Intervenções Integrantes do SIEMEC

Esta atividade contemplou a indicação do escopo, metodologia a ser adotada e atividades que deverão ser cumpridas nas etapas seguintes de detalhamento do SIEMEC e licenciamento das obras propostas, sequenciamento dos estudos e cronograma de implantação das ações previstas, de modo que as obras possam ser licitadas e contratadas subsequentemente.

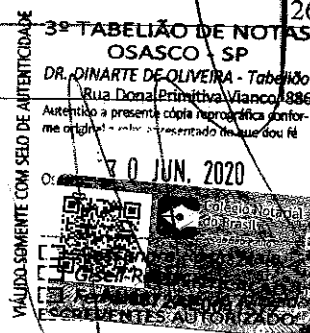
4. EQUIPE RESPONSÁVEL

Para a realização do trabalho, reuniram-se os profissionais listados no quadro a seguir, tendo como Responsável Técnico o Engenheiro Marcos Oliveira Godoi (CREA-SP 0605018477 e RNP 2604020211).

NOME	QUALIFICAÇÃO/FUNÇÃO	Registro
EQUIPE CHAVE		
Marcos Oliveira Godoi	Engenheiro Hidrólogo Sênior, Especialista em Modelagem Hidrológica e Simulação de Propagação de Cheias e Plumas Poluentes em Cursos d'Água/Coordenador Geral dos Estudos	CREA-SP 0605018477 / RNP 2604020211
Christiane Spörl	Profissional de Nível Superior Sênior, Especialista em Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto / Geoprocessamento e Mapeamentos Temáticos	CREA/SP 5062061532 / RNP 2603412469
Alberto Lang Filho	Engenheiro Civil Sênior, Especialista em Projetos de Obras Hidráulicas – Arranjos Gerais e Dimensionamento de Estruturas Hidráulicas, Barragens, Vertedouros e Canais / Coordenação seorial	CREA/SP 0600318570 / RNP 2602015857
Mario Cicarelli	Engenheiro Civil Sênior, Especialista em Hidrologia, com experiência comprovada em Análise Hidrológica, Previsão e Propagação de Cheias e Regularização de Vazões / Consultor	CREA/RJ 1981118810
EQUIPE DE APOIO		
Silvana Susko Marcellini	Engenheiro Hidrólogo Sênior / Equipe de Apoio Parcial	CREA/SP 0700197154 / RNP 1704779871
Cláudio Michel Nahas	Engenheiro Geotécnico Sênior	CREA/SP 0600444754 / RNP 2603757504
Ary Paulo Rodrigues	Engenheiro de Planejamento e Hidráulicas	CREA/SP 5060495305 / RNP 2602914207



Daniel Henrique Joppi	Analista de Sistemas / Analise de Sistemas e Banco de Dados	Não se aplica
Ruy Komei Tezuka Calçada	Engenheiro Civil Médio	CREA/SP 5060845141/ RNP 2603951890
Ualfredo Del Carlo Júnior	Engenheiro Civil Médio Especialista em Geoprocessamento / Tecnologia da Informação, Banco de Dados, SIG e Geoprocessamento	CREA/SP 0682528453RNP 2602912824
Frederico Leite Theodoro de Souza	Engenheiro Hidráulico Médio / Apoio a coordenação	CREA/MG 120386/D / RNP 1407883615
Eduardo Kohn	Engenheiro Hidrólogo Médio / Equipe de Apoio - Parcial	CREA/SP 5061074792 / RNP 2602945358
Nara Gianini Victoria	Engenheiro Civil Júnior / Equipe de Apoio - Parcial	CREA/SP 5063373750 / RNP 2609350180
Rudá Serra de Carvalho	Engenheiro Hidrólogo Júnior	CREA/SP 5062812482 / RNP 1401239153
Maria Bernardete Sousa Sender	Engenheira Civil – Especialista em Recursos Hídrico e Saneamento - Coordenação Adjunta	CREA/SP 0601694180 / RNP 2609702450
EQUIPE COMPLEMENTAR		
Consultores Nacionais		
Flávio Conde	Engenheiro Eletricista – Especialista em Redes Telemétricas	CREA/SP 0641912008 RNP 2605280403
Murillo Dondici Ruiz	Engenheiro Civil – Especialista em Geotecnia e Obras Hidráulicas	CREA/SP 060139024 / RNP 2605078205
José Rodolfo Scarati	Engenheiro Civil – Especialista Hidrologia e Modelagem	CREA/SP 0600993124 / RNP 2603369261
Consultores Internacionais		



Jessica Latre Lorente	Especialista em Qualidade de Água	Consultor Internacional
Angel Barrero i Franquet	Especialista em Hidrologia	Consultor Internacional
Jose Cavero Montaner	Especialista em Qualidade da Água	Consultor Internacional
José María Hernández Torres	Engenheiro Agrônomo - Especialista em Modelagem de Qualidade de Água	Consultor Internacional
Noemi Guerrero	Especialista em Hidrologia e Modelagem Dam-Break	Consultor Internacional
Membros da Equipe		
Afonso Celso Moruzzi Marques	Engenheiro Civil – Membro da Equipe de Obras Hidráulicas	CREA/SP 0601531070 / RNP 2603460650
Aída Maria Pereira Andreazza	Engenheira Civil – Membro da Equipe de Hidrologia/Modelagem / Coordenação técnica	CREA/SP 5061339738 / RNP 2609702450
Juliana Sayuri Tanaka	Engenheira Ambiental – Membro da Equipe de Inspeções de Campo	CREA/SP 5063841037RNP 2610808097
Danny Dalberson de Oliveira	Engenheira Civil – Membro da Equipe de Hidrologia/Modelagem / Coordenador Setorial (Parcial)	CREA/SP 0600495622 / RNP 2603659847
Renata A. R. Naves Oliveira	Geóloga – Membro da Equipe de Inspeções de Campo	CREA/SP 5061665304 / RNP 2603657330
Humberto Jantim Neto	Engenheira Hídrico – Membro da Equipe de Inspeções de Campo	CREA/SP 5062801043 / RNP 2605955630
Fernão Paes de Barros	Geólogo – Membro da Equipe de Obras Hidráulicas - Coordenação Setorial	CREA/SP 0600170440 / RNP 2609631766
Fernando Garcia	Engenheiro Civil – Membro da Equipe de Hidrologia/Modelagem	CREA/SP 063269016 / RNP 2502128897
Ligia Girnius	Engenheira Ambiental – Membro da Equipe de Inspeções de Campo, Modelagem e Hidrologia	CREA/SP 5063215590 / RNP 2608135617

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica conforme original a mim apresentado, no que dou fé

Osasco, SP

30 JUN. 2020

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

Osasco, SP

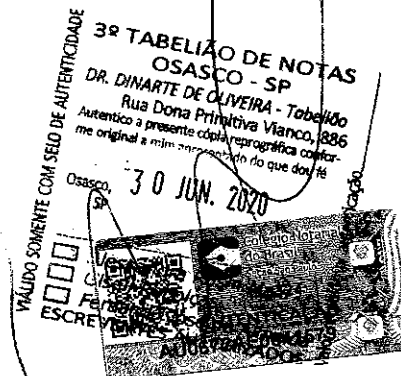
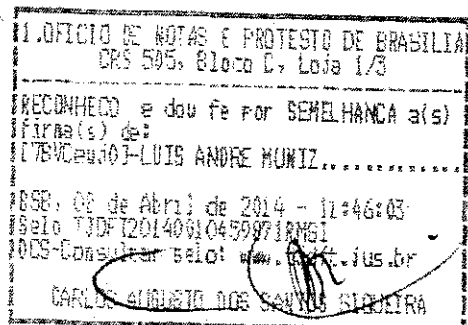
Osasco, SP

Osasco, SP

Flávio Augusto Câmara	Engenheiro Civil – Membro da Equipe de Obras Hidráulicas	CREA/SP 0600174897 / RNP 2604824655
Monica Ávila Cruz Nakashima	Engenheiro Ambiental – Membro da Equipe de Sistemas e Modelagem	CREA/SP 5063899472 / RNP 1409327884
Jim Ishikawa	Engenheiro Sanitarista Ambiental – Membro da Equipe de Inspeções de Campo	CREA/SP 5063119670 / RNP 2607450756
Marcelo Saad T. da Costa	Engenheiro Civil – Membro da Equipe de Inspeções de Campo	CREA/SP 5062475331 / RNP 2605769690
Marcos Alexandre Polzin	Geógrafo – Membro da Equipe de Hidrologia/Modelagem	CREA/SP 5063896980 / RNP 2501223080
Pedro Lyra de Toledo e Gazel	Engenheiro Civil – Responsável pelo Setor de Inspeções de Campo	CREA/SP 5063898023 / RNP 1407692135
Régis Eduardo Geroto	Engenheiro Civil – Membro da Equipe de Inspeções de Campo	CREA/SP 5060571202 / RNP 2607732387
Thiago Ustelni	Tecnólogo – Tecnologia da Informação	Não se aplica

Brasília/DF, 19 de março de 2014.

Luís André Muniz
LUÍS ANDRÉ MUNIZ
 Superintendente de Administração, Finanças e Gestão Pessoas
 Agência Nacional de Águas – ANA



LAUDO TÉCNICO – 1069-ANA
CONTRATO 039/ANA/2010

1. OBJETO DA AVALIAÇÃO:

Tem por objetivo a presente avaliação, constatar a veracidade e plena execução dos serviços relativos ao Contrato nº 039/ANA/2010, que tem como objeto "Elaboração de Estudos para Concepção de um Sistema de Previsão de Eventos Críticos na Bacia do Rio Paraíba do Sul e de um Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação dos Efeitos de Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba e Investigações de Campo Correlatas", celebrado entre a **AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA** e a **ENGECORPS Engenharia S.A.**

2. DADOS DO CONTRATO:

CONTRATANTE: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, com sede no Setor Policial Sul, Área 5, Quadra 3, Bloco "M", 1º Andar, CEP 70610-200, em Brasília/DF – CNPJ 04.204.444/0001-08.

CONTRATADA: ENGECORPS Engenharia S.A – localizado a Alameda Tocantins, 125, 4º andar, Edifício West Side, Alphaville, Barueri/SP – CEP 06455-020 – CNPJ 62.025.440/0001-50;

PERÍODO: 02 de dezembro de 2010 a 31 de dezembro de 2012.

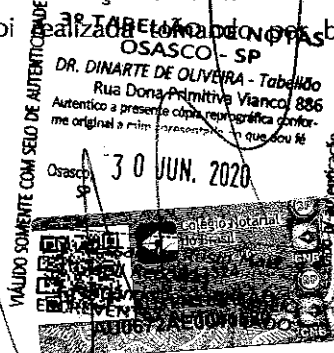
VALOR: R\$ 4.626.835,22 (quatro milhões, seiscentos e vinte e seis mil, oitocentos e trinta e cinco reais e vinte e dois centavos).

ESCOPO: Serviços de consultoria para a "Elaboração de Estudos para Concepção de um Sistema de Previsão de Eventos Críticos na Bacia do Rio Paraíba do Sul e de um Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação dos Efeitos de Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba e Investigações de Campo Correlatas", envolvendo modelagem e previsão de cheias, modelagem para simulação de rompimento de barragens e modelagem de propagação de poluentes na bacia do rio Paraíba do Sul, com 55.500 km², ocupados por parte dos Estados de São Paulo e Minas Gerais e metade do Estado do Rio de Janeiro.

3. DIAGNÓSTICOS QUANTO À EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

Atendendo ao disposto na Resolução CONFEA nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, confirma-se a veracidade das informações apresentadas no Atestado Técnico emitido pela Agência Nacional de Águas – ANA em 21 de março de 2014.

A elaboração do presente Laudo foi realizada com base nos seguintes documentos:



- Contrato nº 039/ANA/2010, Aditivos e Termo de Referência;
- Relatórios Técnicos emitidos e
- Atestado Técnico.

Conforme confronto realizado (Tabela 1 – Anexa) verifica-se o pleno atendimento às atividades estabelecidas em contrato e especificadas no respectivo Atestado Técnico.

4. LOCAL, DATA E PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELO LAUDO:

São Paulo, 27 de abril de 2015.

CRISTIANO LUCHESI NICIURA

Engenheiro Civil

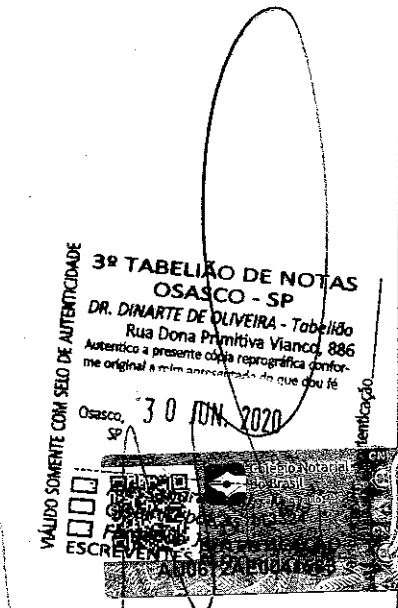
CREA-SP nº 5061291362

10. TABELÃO DE NOTAS DE OSASCO - SP. TELEFONE: 3681-1282
Reconheço por semelhança 1 Firma(s) (SEM VALOR econômico de:
CRISTIANO LUCHESI NICIURA // // // // //
OSASCO, 21 de junho De 2016. Em test. // da Verdade.

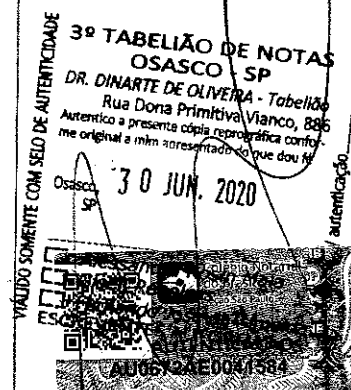
FALCÃO DA SILVA MARTINS - ESCRIVENTE
Valor: R\$ 8,16. - Carimbo: 197834 -
Selo(s): 394111-058111



3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica confor-
me original a mim apresentada de que dou fi.
Osasco, SP
VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE
☐ Alessandra de Almeida
☐ Gabriel de Almeida
☐ Fernando José de Almeida
ESCRIVENTES AUTORIZADOS

No Contrato	No Relatório	No Atestado
Item - 6.7. Atividade 104 – Elaboração de Relatório (R04) - Relatório de Sistematização das Informações sobre Atividades com Potencial de Risco Ambiental, Pontos Vulneráveis e Barramentos existentes na Bacia do Rio Paraíba do Sul 6.4. Atividade 101 - Levantamento de Potenciais Poluidores 6.5. Atividade 102 - Levantamento de Pontos Vulneráveis 6.6. Atividade 103 – Análise das características e localização dos barramentos existentes na Bacia do Paraíba do Sul	R04 – Sistematização das Informações sobre Atividades com Potencial de Risco Ambiental, Pontos Vulneráveis e Barramentos Existentes na Bacia do Rio Paraíba do Sul Capítulo 2: Levantamento dos Potenciais Poluidores na Bacia do Rio Paraíba Do Sul; Capítulo 3: Levantamento de Pontos Vulneráveis na Bacia do Rio Paraíba do Sul Capítulo 4: Análise das Características e Localização dos Principais Barramentos Existentes na Bacia do Rio Paraíba do Sul.	Item 3.3 -Etapa 100-Levantamentos Complementares a) Levantamento de Potenciais Poluidores na Bacia do Paraíba do Sul b) Levantamento de Pontos Vulneráveis na Bacia do Paraíba do Sul c) Análise das Características e Localização dos Principais Barramentos Existentes na Bacia do Paraíba do Sul
6.8. Atividade 201 - Levantamentos Topobatimétricos 6.9. Atividade 202 – Elaboração de Relatórios (RPL01, RPL02 e RL01) com resultados dos Levantamentos Topobatimétricos	RSC-ST01 – Relatório de Serviços de Campo dos Levantamentos Topobatimétricos – Rios Muriaé e Carangola RSC-ST02 - Relatório de serviços de campo dos levantamentos topobatimétricos - Rio Paraíba do Sul (Trecho 1) RSC-ST03 - Relatório de serviços de campo dos levantamentos topobatimétricos - Rio Pomba RSC-ST04 - Relatório de Serviços de Campo dos Levantamentos Topobatimétricos - Rio Paraíba do Sul (Trecho 03) RSC-ST05 - Relatório de Serviços de Campo dos Levantamentos Topobatimétricos - Rio Paraibuna RSC-ST06 - Relatório de Serviços de Campo dos Levantamentos Topobatimétricos - Rio Paraíba do Sul (Trecho 02)	Item 3.4 -Etapa 200-Levantamentos Topobatimétricos  3º TABELÃO DE NOTAS OSASCO - SP DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião Rua Dona Primitiva Vianco, 886 Autentico a presente cópia reprográfica conforme original a mim autenticado do que dou fé Osasco, SP 30 JUN 2020 VALIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE ESCREVENTES
6.10. Atividade 105 - Estudo e Modelagem de Cheias e sua propagação na bacia do Paraíba do Sul 6.11. Atividade 106 – Geração dos mapas de inundação e do perfil da linha d'água ao longo dos rios simulados	RP 01 – Modelagem de Cheias e Geração dos Mapas de Inundação e do Perfil da Linha d'Água – Relatório Parcial. Capítulo 2: Modelo Hidrológico de Eventos Extremos Capítulo 3: Modelo Hidráulico	Item 3.5 -Etapa 300- Modelagem de Cheias a) Modelagem Hidrológica e Hidráulica

No Contrato	No Relatório	No Atestado
6.12. Atividade 107 – Elaboração de Relatório Parcial (RP01) - Estudo e Modelagem de Cheias e Geração dos Mapas de Inundação e do Perfil da Linha D'água 6.13. Atividade 108 – Desenvolvimento de módulo para a previsão de vazões de curto prazo para a Bacia do Paraíba do Sul 6.14. Atividade 109 – Elaboração de Relatório Parcial (RP02) – Módulo de Previsão de Vazões 6.15. Atividade 110 – Confecção de mapas de inundação e do perfil da linha d'água 6.16. Atividade 111 – Elaboração de Relatório (R05) - Estudo e Modelagem de Cheias, Previsão de Vazões e estudos relacionados 6.17. Atividade 112 - Estudo de Ruptura de Barragens 6.18. Atividade 113 – Elaboração de Relatório (R06) - Relatório do Estudo de Ruptura de Barragens 6.19. Atividade 114 - Estudo de Propagação de Poluentes 6.20. Atividade 115 – Elaboração de Relatório (R07) – Estudos de propagação de Poluentes 6.21. Atividade 116 - Estudo de Dimensionamento da Rede de Monitoramento de Eventos Críticos 6.22. Atividade 117 – Elaboração de Relatório (R08) - Dimensionamento da Rede de Monitoramento de Eventos Críticos 6.26. Atividade 302 - Estudos hidrológicos para determinação das vazões de cheia a serem consideradas	RP 02 – Módulo de Previsão de Vazões – Relatório Parcial. R05 – Relatório de estudos e modelagem de cheias, previsão de vazões e estudos relacionados R 07 – Estudos de propagação de poluentes R06 – Estudos de Ruptura de Barragens R08 - Dimensionamento da Rede de Monitoramento de Eventos Críticos	b) Modelagem de Propagação de Poluentes c) Modelagem de Ruptura de Barragens d) Estudo de Dimensionamento da Rede de Monitoramento de Eventos Críticos
6.23. Atividade 118 - Produção de Sistema para apresentação, análise e visualização das informações geradas pelos	RF01 - Relatório Final de Elaboração do SISPREC	Item 3.6 -Etapa 400- Consolidação do SISPREC a) Produção de Sistema Computacional para



7

8

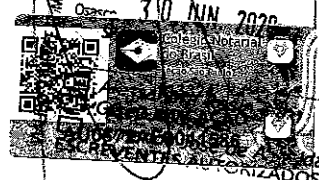
+

No Contrato	No Relatório	No Atestado
modelos desenvolvidos 6.24. Atividade 119 - Elaboração dos Produtos Finais		Apresentação, Análise e Visualização das Informações Geradas pelos Modelos Desenvolvidos b) Treinamento de Curto Prazo
6.25. Atividade 301 - Coleta de dados II 6.27. Atividade 303 - Reconhecimento de campo da bacia e das cidades a serem beneficiadas pelo SIEMEC 6.28. Atividade 304 - Elaboração do Relatório de Coleta de Dados e Reconhecimento de Campo (R30) e Programação da Primeira Campanha de Levantamentos de Campo para Concepção do SIEMEC (P31) 6.29. Atividade 305 - Execução da primeira campanha de levantamentos de campo vinculadas ao SIEMEC	R30 - Coleta de Dados II e Reconhecimento de Campo P31 - Programação da Primeira Campanha de Levantamentos de Campo para Concepção do SIEMEC.	Item 3.7. - Etapa 500 - Estudos Complementares para o SIEMEC
6.30. Atividade 306 - Consideração de planos de desenvolvimento urbano das cidades a serem beneficiadas e dos planos setoriais de desenvolvimento dos recursos hídricos das bacias dos rios Pomba e Muriaé e de intervenções aventadas pelas autoridades locais 6.31. Atividade 307 - Análise dos papéis e contribuição dos afluentes dos rios Muriaé e Pomba nas cheias dessas bacias 6.35. Atividade 311 - Análise paramétrica e seleção da cheia máxima a ser adotada	R31 - Papel dos Afluentes nas Cheias e Pontos Críticos para o SIEMEC. Item-2.7 - ETAPA 500: ESTUDOS COMPLEMENTARES PARA O SIEMEC Atividade 507 - Consideração de Planos de Desenvolvimento Urbano das Cidades a Serem Beneficiadas e dos Planos Setoriais de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Pomba e Muriaé e de Intervenções Aventadas pelas Autoridades Locais Item-2.8 - ETAPA 600 - CARACTERIZAÇÃO DAS CHEIAS DOS RIOS MURIAÉ E POMBA PARA O SIEMEC Atividade 601 - Análise dos Papéis e Contribuição dos Afluentes dos Rios Muriaé e Pomba nas Cheias dessas Bacias Atividade 607 - Análise Paramétrica e Seleção da Cheia Máxima a ser Adotada	Item 3.8. - Etapa 600 - Caracterização das Cheias dos Rios Muriaé e Pomba para o SIEMEC a) Identificação dos Pontos Críticos nos Rios Muriaé e Pomba para Agravamento das Cheias, Especialmente nas Proximidades das Cidades a Serem Beneficiadas pelo SIEMEC b) Caracterização do Problema de Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba c) Caracterização das Planícies de Inundação dos Rios Pomba e Muriaé e das suas proximidades a serem beneficiadas a partir das cheias máximas a serem adotadas 3º TABELÃO DE NOTAS OSASCO - SP DR. DINARTE DE OLIVEIRA VIZENTIN Rua Dona Primitiva Gomes, 845 Autentico a presente cópia reproduzida conforme me original e mim apresentado do que dou fé 30 JUN. 2020 Osasco, SP VALIDO APENAS COM SELLO DE AUTENTICIDADE ESCREVENTES AUTORIZADOS Alessandra Ribeiro Giseli Rebelo Fernando José

No Contrato	No Relatório	No Atestado
6.32. Atividade 308 - Identificação dos pontos críticos nos rios Muriaé e Pomba para agravamento das cheias, especialmente nas proximidades das cidades a serem beneficiadas pelo SIEMEC 6.33. Atividade 309 - Caracterização do problema de cheias nas bacias dos rios Muriaé e Pomba 6.34. Atividade 310 - Caracterização das planícies de inundação dos rios Pomba e Muriaé e suas vulnerabilidades a diferentes níveis de cheias	Capítulo 4: Identificação de Pontos Críticos nos Rios Pomba, Muriaé e Carangola R32 - Caracterização das cheias das planícies de inundação dos rios Pomba e Muriaé para o SIEMEC.	
6.36. Atividade 312 - Pesquisa de locais propícios para implantação de estruturas do SIEMEC, avaliação preliminar da efetividade de cada intervenção e de possíveis interferências e programação da segunda campanha de levantamentos de campo 6.37. Atividade 313 - Consolidação dos critérios para concepção do SIEMEC 6.38. Atividade 314 - Relatório R33 - Locais Propícios para Implantação de Estruturas e Consolidação dos Critérios do SIEMEC 6.39. Atividade 315 - Concepção do Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação de Cheias (SIEMEC) das bacias dos rios Muriaé e Pomba 6.40. Atividade 316 - Relatório RF34 - Relatório Final de Concepção Geral do SIEMEC	P 32 - Programação da Segunda Campanha de Levantamentos de Campo para Concepção do SIEMEC Capítulo 2: Proposição de obras para as Bacias dos Rios Pomba e Muriaé; RP33 - Relatório Parcial de Identificação de Locais Propícios para Implantação de Estruturas do SIEMEC Capítulo 3: Realização de Levantamentos Cartográficos Capítulo 4: Realização de Investigações Geofísicas RSC - C01 - Relatório dos serviços de campo de cartografia RSC - SE01 - Relatório de serviços de campo Capítulo 2: Levantamento Geofísico R33 - Relatório Parcial de Identificação de Locais Propícios para Implantação de Estruturas do SIEMEC Capítulo 3: Consolidação dos Critérios do SIEMEC; Capítulo 4: Composição das Alternativas; Capítulo 5: Análise das Alternativas; R34 - Relatório de Concepção do SIEMEC RF34 - Relatório Final de Concepção Geral do SIEMEC	Item 3.9. - Etapa 700 - Atividades Finais do SIEMEC a) Pesquisa de Locais Propícios para Implantação de Estruturas do SIEMEC, Avaliação Preliminar da Efetividade de Cada Intervenção e de Possíveis Interferências b) Levantamentos Cartográficos e Investigações Geofísicas c) Consolidação dos Critérios para Concepção do SIEMEC e Estudo de Alternativas d) Concepção do Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação de Cheias (SIEMEC) das Bacias dos Rios Muriaé e Pomba

a) Pesquisa de Locais Propícios para Implantação de Estruturas do SIEMEC, Avaliação Preliminar da Efetividade de Cada Intervenção e de Possíveis Interferências

b) Levantamentos Cartográficos e Investigações Geofísicas



c) Consolidação dos Critérios para Concepção do SIEMEC e Estudo de Alternativas

d) Concepção do Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação de Cheias (SIEMEC) das Bacias dos Rios Muriaé e Pomba

7- *[Handwritten signature]*

No Contrato	No Relatório	No Atestado
6.41. Atividade 317 - Elaboração do Relatório de Diretrizes para Detalhamento das Intervenções Integrantes do SIEMEC - RF35	RF35 - Relatório de Diretrizes para Detalhamento das Intervenções Integrantes do SIEMEC	e) Elaboração de Diretrizes para Detalhamento das Intervenções Integrantes do SIEMEC

São Paulo, 27 de abril de 2015.

1º TABELIAO

CRISTIANO LUCHESI NICIURA

Engenheiro Civil

CREA-SP nº 5061291362

1º TABELIAO DE NOTAS DE OSASCO - SP, TELEFONE: 3681-1135
Reconhecido por semelhança 1. Firma(s) SEM VALOR econômico de
CRISTIANO LUCHESI NICIURA
OSASCO, 21 de Junho de 2016. Em test. da Verdade.

FOLHA DA SILVA MARTINS - ESCRIVENTE
Valor: R\$ 3,35 - Cartão: 0167835 -
Selo(s): 402762-AA

FIRMA
0671AA0602762

3º TABELIAO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica confer-
me original a mim apresentado do que dou fi-
Osasco, SP 30 JUN 2020





SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
 Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

1173-dae

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005 / 2016

NOME DA EMPRESA CONSÓRCIO COBRAPE / ENGERCORPS / MAUBERTEC		CNPJ
SEDE R. Capitão. Antônio Rosa, 406, Jd. Paulistano	MUNICÍPIO São Paulo	UF SP

Atestamos para os devidos fins que o Consórcio COBRAPE / ENGERCORPS / MAUBERTEC, composto pelas empresas, a líder, COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos, CNPJ/MF nº 58.645.219/0001-28, sediada à Rua Capitão Antônio Rosa, 406, Jd. Paulistano - São Paulo/SP, CEP: 01443-010, com 37,5% de participação, ENGERCORPS - ENGENHARIA S.A., CNPJ/MF nº 62.025.440/0001-50, sediada à Alameda Tocantins, 125, 4º andar - Ed. West Side, Alphaville, Barueri - SP, com 37,5% de participação e MAUBERTEC ENGENHARIA e PROJETOS LTDA., CNPJ/MF nº 69.133.148/0001-09, sediada à Av. Dr. Yojiro Takaoka, nº 4.384 - 2º andar, sala 209, município de Santana de Parnaíba, - SP, com 25% de participação, elaborou o Terceiro Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê - PDMAT-3 para o DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, entidade autárquica criada pela Lei nº 1350, de 12 de dezembro de 1951, reorganizada pelo Decreto nº 52.636, de 03 de fevereiro de 1971, CGC nº 46.853.800/0001-56, com sede à Rua Boa Vista, nº 170 - 11º andar, São Paulo, Capital.

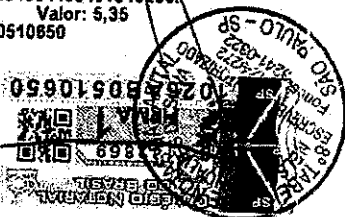
Atestamos, outrossim, que o Consórcio supra executou os serviços a seguir discriminados, dentro das condições estabelecida no Contrato.

RESERVADO PARA RECONHECIMENTO DE FIRMA

8.º Cartório de Notas
 Inscrição Sul: Douglas Eduardo Borsari
 R. São João, 100 - São Paulo/SP - CEP: 01033-000
 Fone: (11) 3241.0077 / Fax: (11) 3241.4232

Reconheço por semelhança SEM valor econômico a(s) firma(s):
 RICARDO DARUIZ BORSARI (575389), Dou fe.
 São Paulo-SP, 18 de Mai de 2016. Em Teste da verdade.

MARCIO RESENDE DA SILVA / NELSON GONCALVES DA SILVA
 Código Reg: 4958485350484954495451545253
 Valor Unitário: 5,35 Valor: 5,35
 Selo(s): , AB0510850



São Paulo, 14 de março de 2016

RICARDO DARUIZ BORSARI
 Superintendente
 CREA 0600640590
 Engenheiro Civil
 Registro Nacional 260456637-0

AUTOS DAEE	PROV.	TERMO DE CONTRATO	DATA	PRAZO DE EXECUÇÃO	DATA O.S.	DATA TÉRMINO
51.668		2011/11/00148.0	21/07/2011	29 meses	01/08/2011	11/02/2014

OBJETO DO SERVIÇO / OBRA

Elaboração do Terceiro Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê - PDMAT 3.

3º TABELÃO DE NOTAS
 DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
 Rua Dona Primitiva Vianna, 386
 Autentico a presente cópia reprodutiva conforme original
 30 JUN. 2020



O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
 TÉCNICA EM PEDIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ
 VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
 Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.2 de 24

CARACTERÍSTICAS FINAIS DO SERVIÇO

1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO

A área de abrangência do trabalho é a Bacia do Alto Tietê - BAT, compreendendo o território que vai das cabeceiras até a barragem da UHE de Rasgão, com uma área total de 5.868 km². Neste território estão incluídos, total ou parcialmente, 37 dos 39 municípios que compõem a RMSP, correspondendo a uma população total de 19.521.971 habitantes, de acordo com o Censo do IBGE de 2010.

2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS CONTRATADOS

Os estudos do PDMAT 3 foram estruturados em 7 Blocos, conforme segue:

2.1. Bloco I – Plano de Trabalho Consolidado

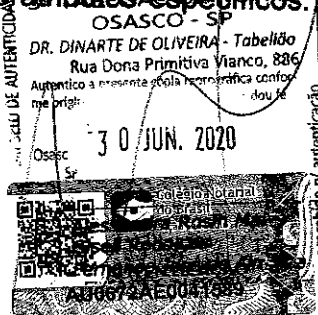
A primeira fase do Bloco I compreendeu todas as providências para dar início efetivo aos trabalhos, inclusive a mobilização da equipe técnica, que envolveu a alocação dos profissionais propostos, a definição dos papéis de cada um, as responsabilidades e autoridades dos responsáveis pelas diferentes áreas, a cadeia de comando e a hierarquia na equipe do Consórcio, além da disponibilização dos recursos físicos necessários, especialmente de "hardware" e "software".

Na segunda fase do Bloco I foi dado início efetivo aos trabalhos, compreendendo: (i) estabelecimento de procedimentos de comunicação, de supervisão e de acompanhamento dos trabalhos de aprovação de atividades e produtos pela Contratante e de interlocução com terceiros; (ii) discussão de diretrizes metodológicas contidas no Termo de Referência, bem como, dos marcos teóricos e conceituais sobre os quais se assentariam o Plano Diretor de Macrodrenagem, consolidando as bases metodológicas do trabalho; (iii) operacionalização dos serviços de campo e coleta de dados, mediante o acesso ao acervo da Contratante e a sua intermediação para busca e recuperação de dados em outras instituições estaduais e municipais; (iv) discussão sobre o plano de trabalho consolidado, com emissão do documento "PTC – Plano de Trabalho Consolidado"; (v) realização do 1º Workshop do PDMAT-3 (durante todo o trabalho foram realizados 4 Workshops).

2.2. Bloco II – Sistema de Informações e Banco de Dados

Neste bloco foram levantadas e coletadas as informações relacionadas ao tema Drenagem Urbana, sendo identificadas e documentadas as fontes, origens, formatos, escalas, qualidade e demais atributos específicos. Todas as informações geradas ou

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
 TÉCNICA EMITIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ
 VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.




 Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
 Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.3 de 24

coletadas foram armazenadas em um banco de dados georreferenciado, que serviu não apenas para a organização das informações, mas também como forma de acompanhamento dos trabalhos. O banco de dados georreferenciado foi estruturado em um geodatabase (objeto de armazenamento de dados geográficos dos softwares ArcGis) com as *shapes* de informações coletadas pelo Consórcio. Criou-se, ainda, um "website" como ferramenta de apoio às equipes de trabalho.

2.3. Bloco III – Coleta de Dados e Informações Primárias e Secundárias

No levantamento de dados secundários foram preparadas as bases cartográficas e o Modelo Digital do Terreno (MDT) e foram analisadas as características físicas das bacias e dos sistemas de drenagem existentes, levantados e coletados os dados hidrológicos e as curvas chaves de postos fluviométricos, e efetuado o levantamento de dados demográficos da área de abrangência. O MDT abrangeu as proximidades das calhas dos rios principais que foram objeto de modelagem e foi composto principalmente pelas informações: (i) curvas de nível; (ii) pontos cotados e (iii) hidrografia.

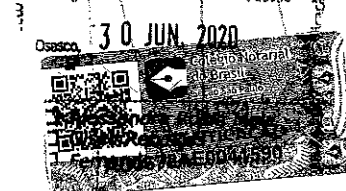
A base cartográfica compreendeu os seguintes dados: (i) limites municipais; (ii) hidrografia; (iii) estradas; (iv) limite da área de estudo e (v) áreas urbanas e rurais. Foi utilizado o sistema de coordenadas baseado na projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) com meridiano central 45°W (Fuso 23) com datum horizontal SAD-69 e datum vertical do marégrafo de Imbituba (SC). A base cartográfica foi preparada a partir de várias fontes, escalas e formatos diferentes, originárias de informações existentes nos vários órgãos governamentais. Na região do município de São Paulo foi obtido o Mapa Digital da Cidade (MDC) nas escalas 1:1.000 para a área urbana e 1:5.000 para a zona rural. Para as demais áreas urbanas o estudo apoiou-se na base cartográfica vetorial na escala 1:5.000 da CDHU, disponibilizada pela EMPLASA, além da base na escala 1:25.000 na RMSP.

Os arquivos cartográficos DXF recebidos foram analisados, verificando-se se apresentavam estrutura de camadas bem definidas e se as informações de altimetria estavam nas cotas corretas. A seguir os arquivos no formato DXF foram exportados para o formato SHP. A exportação foi feita no programa ArcCatalog do ArcGIS. Os arquivos exportados foram divididos em cinco conjuntos de acordo com o tipo da feição gráfica: "polygons", "polylines", "points", "annotations" e "multipatch". Os arquivos com o mesmo tipo de feição gráfica e com o mesmo atributo foram agrupados formando uma base contínua para cada tema. Os temas foram formados por um ou vários arquivos, dependendo do volume de informações. A união dos arquivos foi feita nos programas ArcGIS e Quantum GIS. Realizou-se, então, o cruzamento espacial da hidrografia com os arquivos das camadas que foram utilizados na base cartográfica. Por fim, foram feitas as correções dos erros existentes na base.

OPRESENTEATESTADO DE CAPACIDADE
 TÉCNICA EMITIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ
 VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

3º TABELIAO DE NOTAS
 OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
 Rua Dona Primitiva Bianco, 886
 Autenticó a presente cópia reprográfada confor-
 me original.




 Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.4 de 24

As ortofotos foram fornecidas no formato GeoTiff com os respectivos "wordfiles" tfw, com resolução de 8 bits, 60 cm por pixel, referenciadas e projetadas no sistema UTM - SAD69 - Zona 23 e foram produzidas pela Base Aerofotogrametria e Projetos S/A, a partir do voo na escala 1:30.000 de 2007 da SABESP, compatíveis com a escala 1:5.000.

Neste Bloco realizou-se o levantamento das propostas constantes dos Planos, Projetos e Estudos existentes ou em desenvolvimento. Foi realizada a análise das experiências nacionais e internacionais sobre drenagem urbana. Efetuou-se o levantamento do quadro jurídico-legal referente aos seguintes aspectos: (i) uso do solo e códigos de obras; (ii) legislação e sistema Institucional e, (iii) sistemas de monitoramento, previsão e alerta.

Nesse Bloco de levantamento de informações foi também elaborado um mapeamento das áreas de risco de inundação na BAT, a montante do reservatório da UHE de Rasgão. Os levantamentos relativos aos dados primários foram:

- 90 km² de aerofotogrametria a "laser" ao longo do rio Tietê em sua porção superior, em faixa de 60 km de extensão por 1,5 km de largura média, perfazendo 90 km², entre os municípios de Itaquaquecetuba e Biritiba Mirim;
- Levantamento de 262 seções topobatimétricas sendo: (i) 87 seções no rio Tietê entre a UHE Rasgão e o município de Tietê, para subsidiar estudos do trânsito das cheias geradas no Alto Tietê; (ii) 175 seções transversais dos canais nos seguintes cursos d'água, para subsidiar estudos de veiculação de cheias: rio Juqueri, rio Tietê, córrego Ipiranga, ribeirão dos Couros, ribeirão dos Meninos, córrego Oratório, rio Corumbé, rio Jaguaré, córrego Aricanduva, córrego Rincão, rio Mandaqui, córrego Poá, ribeirão Vermelho, rio Cotia, ribeirão Osasco, rio Bussocaba, rio Carapicuíba, ribeirão Ponte Rasa e rio Tiquatira.
- Instalação de 16 postos de medição de vazão (postos fluviométricos), levantamento topobatimétrico das respectivas seções e determinação das respectivas curvas-chave ao longo da BAT, sendo 2 no rio Juqueri, 3 no rio Tietê, 3 no ribeirão dos Couros, 2 no ribeirão dos Meninos, 1 no córrego Ipiranga, 3 no rio Tamanduateí, 1 no rio Oratório e 1 no rio Corumbé;
- Levantamento das características físicas e operacionais de 98 piscinões existentes e projetados na BAT;
- Levantamento das características físicas e operacionais de 16 estruturas hidráulicas existentes na BAT, com a elaboração de fichas técnicas para cada uma, levantamento das curvas cota x volume dos reservatórios e das curvas cota x descarga das estruturas de controle de vazão: EMAE: Porto Góes, Rasgão, Pirapora, Edgard de Souza, Barragem Móvel, Estrutura de Retiro, Elevatória de Traição, Guarapiranga, Elevatória de Pedreira, Reservatório Billings, reservatório do Rio

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EMPEIDIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.




 Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.5 de 24

Grande, Summit Control, Barragem e reservatório de Pedras e UHE Henry Borden; SABESP: barragem e reservatório Paiva Castro, barragem e reservatório Pedro Beitch;

- Levantamento cadastral e planilhamento dos seguintes 38 cursos d'água nos municípios de São Paulo e Guarulhos: dreno do Brooklin, córregos Tiquatira, do Cordeiro, da Moóca, Itaquera, Verde, Uberaba, Paraguai, das Éguas, Uberabinha, do Sapateiro, Novo Mundo, da Biquinha, Iguatemi, da Traição, Moinho Velho, Anhanguera, Anhangabaú, Tatuapé, Cabuçu de Baixo, das Corujas, Carandiru, Zavuvus, Morro do S, Moenda Velha, Capão Redondo, Mandaqui, das Vacas, Pacaembú, Ipiranga, Água Espraiada, Água Preta, Sumaré, Aclimação, da Av. Min. Lauro F. de Camargo e da Av. Joaquina Ramalho, e dos Japoneses.

2.4. Bloco IV – Definição de Critérios e Diretrizes de Planejamento

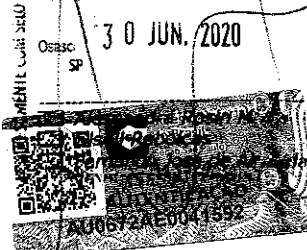
Definiram-se a área de abrangência (a BAT com 5.868 km²) e o horizonte de planejamento (2030). Estabeleceram-se as seções de controle, observando a topologia natural da calha principal do rio Tietê e seus principais tributários, tendo como princípio a consideração das singularidades naturais ou construídas e suas respectivas limitações quanto à capacidade máxima de condução das vazões de cheias e busca da homogeneidade da população nas sub-bacias para contribuir para a solução de problemas relacionados à atuação institucional. Neste Bloco foram definidos os critérios para a proposição de estudos de alternativas para as medidas estruturais e, também, para as medidas não estruturais.

Foi definida uma forma específica de tratamento da BAT, considerando sua complexidade e extensão e, principalmente, a necessidade da obtenção de soluções locais harmonizadas com a solução global. Imprimiu-se ao Plano uma abordagem do tipo "top-down", ou seja, um enfoque que parte do todo para o particular.

O enfoque para o desenvolvimento metodológico do PDMAT-3 foi o ataque por áreas de abrangência, que se convencionou chamar de "camadas", com resolução espacial progressiva, estudadas por meio de modelação matemática, testando a eficiência de diferentes alternativas de solução.

Foram adotadas três camadas. A primeira, constituída pelo curso principal do rio Tietê, entre as barragens de Ponte Nova e Rasgão, acrescido dos canais dos rios Tamanduateí e Pinheiros / Jurubatuba e da calha do rio Juqueri a jusante da barragem de Paiva Castro. A segunda camada corresponde aos tributários do rio Tietê a jusante da barragem da Penha e afluentes do rio Tietê e canal do rio Pinheiros, com drenagem da ordem de 100 km² ou considerados de maior expressividade para os estudos. Na terceira camada foram inseridos os cursos d'água da BAT que apresentavam problemas localizados, excluídos os canais da primeira e da segunda camada, e os afluentes do

OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia retrograda conforme
meu ofício nº 30 JUN. 2020



Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.6 de 24

rio Tietê a montante da barragem da Penha que desaguam na área do Parque Várzeas Tietê - PVT.

A composição do Plano de Ações Estruturais foi resultado da aplicação do "modelo da bacia" obedecendo à definição dos critérios técnicos e diretrizes para a modelagem hidrológica e hidráulica integrada, tais quais: os períodos de retorno¹, a relação intensidade-duração-frequência e a distribuição espacial e temporal de tormentas críticas típicas, o grau de impermeabilização do solo, as regras operativas das estruturas hidráulicas, que deram subsídios para a proposição das alternativas.

A construção do modelo da BAT seguiu a prioridade definida pelas três camadas, sendo determinados os parâmetros fundamentais da modelagem: área, declividade, uso do solo e taxa de permeabilidade. O cálculo da declividade foi executado através no software ArcGIS e a taxa de permeabilidade "f" de Tucci & Campana (1994), que relaciona impermeabilização x densidade de domicílios, foi atualizada com base na análise de 100 amostras de polígonos retangulares (250mx200m) distribuídas pela BAT (60 amostras na mancha urbana da cidade de São Paulo e 40 amostras nos demais centros urbanos da bacia).

Para a análise das tormentas críticas foi utilizado o método *conditional merging* para integração dos dados medidos e consistidos dos postos de superfície e das estimativas do radar meteorológico de Ponte Nova, gerando planos de chuva com resolução espacial de 2kmx2km com acumulados de precipitação de intervalos de 10 minutos. As chuvas de projeto para a 1ª camada resultaram da combinação da distribuição espaço-tempo dos eventos observados com os volumes de chuva registrados no posto Observatório IAG, aplicando-se o fator redução ponto *versus* área específico para a BAT. Para as bacias da 2ª e da 3ª Camadas, foram adotados os critérios tradicionais, ou seja, chuvas uniformes com distribuição temporal de Huff.

Para os critérios da concepção e formulação de propostas de soluções não estruturais levaram-se em conta os elementos de controle do uso do solo na bacia, os mecanismos de redução de impactos e mitigação de danos, os instrumentos técnicos de controle, a articulação institucional entre as diversas instâncias, as medidas organizacionais, os sistemas regionais e locais de gestão, o sistema de planejamento e pactuação de compromissos, o zoneamento dos riscos, a securitização dos riscos, a proposição e implementação de políticas de sustentação da componente drenagem e os sistemas de monitoramento e alerta.

O PDMAT-3 apresentou critérios e diretrizes para as quatro funções que compõem as ações de gestão de águas pluviais: planejamento; prestação de serviços; fiscalização; e regulação. Foi também gerado um conjunto de critérios e diretrizes relativo às

¹ O DAEE estabeleceu o valor mínimo de 100 anos instrução DPO 002 de 30/07/2007 para vazões de canalizações e travessias em zonas urbanas ou de expansão urbana.

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.7 de 24

estratégias de comunicação, de articulação institucional (pública e privada) e de desenvolvimento de interfaces com os demais segmentos do setor de saneamento, bem como com os demais setores de usuários de recursos hídricos (intersectorialidade).

2.5. Bloco V – Diagnóstico e Estudos Básicos

O diagnóstico e os estudos básicos foram desenvolvidos de acordo com as análises dos dados e informações levantadas, e foram complementados a partir da aplicação de modelo hidrológico e hidráulico.

2.5.1. Modelo matemático

Foi estruturado o Modelo Hidrológico e Hidráulico Computacional Integrado da BAT, com a utilização do sistema SOBEK, desenvolvido pela Deltares na Holanda. O SOBEK é composto por um conjunto de softwares integrados aplicáveis às áreas rurais e/ou urbanas, com 7 diferentes módulos aplicáveis; dentre estes, foram utilizados os de hidrologia, hidrodinâmica de canais e rios, controle de escoamento e previsão de áreas inundáveis, com capacidade de representar os fenômenos e processos físicos em sistemas unidimensionais (1D) e grades horizontais bidimensionais (2D) simultaneamente.

O conjunto de bibliotecas da simulação hidrodinâmica 1D/2D permite a simulação conjunta de tubulações, rios, canais e fluxos terrestres, através de um acoplamento implícito de equações de 1D e 2D. O SOBEK garante a conservação de massa, mesmo em caso de transições através de variações bruscas na seção transversal, combina cálculos de fluxo subcrítico e supercrítico e trata áreas de inundação sem o uso de métodos artificiais. No SOBEK, o escoamento gerado a partir da captação é encaminhado através de tubulações e/ou canais abertos, pelo qual o fluxo é descrito pelas equações de Saint Venant, resolvidas com base numa formulação de diferenças finitas. Uma vez que as tubulações e/ou canais abertos de drenagem ficam sobrecarregados, durante eventos de tempestades, a água passa a fluir automaticamente em planícies de inundação, fenômeno representado pelo domínio bidimensional (2D) de modelagem do SOBEK. Para este domínio, utilizam-se as equações da continuidade e do momentum, integradas verticalmente, resolvidas através de esquemas numéricos implícitos. O acoplamento entre os módulos 1D e 2D é feito automaticamente pelo SOBEK.

Para o pós-processamento, o SOBEK possui diversas opções para geração de séries temporais de níveis de água, descargas e velocidades de fluxo e apresenta a visão lateral do nível das águas do canal, animações de inundação durante eventos de tempestade e mapas de inundações.



O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EMITIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Deliberado
Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
 Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.8 de 24

A construção do modelo da BAT seguiu a prioridade definida pelas três camadas. A abordagem inicial da 1ª camada foi feita pela divisão em 76 sub-bacias, partindo de três critérios de delimitação, sendo eles: (i) topografia, a partir do Modelo Digital de Terreno (MDT), utilizando o programa *Map Window* e a ferramenta *watershed - delineation*, que resultou em um arquivo, inicialmente, com 51 sub-bacias; (ii) ocupação urbana, com base nos dados de domicílio por hectare e nas imagens de satélite, determinando-se a mancha urbana, para divisão das sub-bacias em áreas rural e urbana e; (iii) localização das estruturas hidráulicas. Ao final do detalhamento das sub-bacias (incluindo a 2ª e a 3ª camadas), chegou-se a 419 divisões da BAT.

Concluída a divisão das sub-bacias (escala 1:25.000), cada uma delas foi estudada separadamente para determinação dos parâmetros fundamentais da modelagem. Para a transformação chuva-vazão, foram utilizados os modelos *SOBEK Urban* nas sub-bacias urbanas e *SCS Curve Number* nas sub-bacias rurais. Para a simulação dos piscinões em operação, foram inseridos os volumes disponíveis para armazenamento e as características de suas estruturas de controle de escoamento ou de desvio de vazões. A simulação das estruturas de grande porte (barragem da Penha, Estrutura de Retiro, UHE Edgard de Souza, etc.) foi mais complexa, pois todas as características físicas de cada dispositivo hidráulico, como vertedores de superfície, comportas, descarregadores de fundo e bombas, foram inseridas no modelo. Além disso, foram incluídas as regras operativas do sistema de drenagem da BAT definidas pelo DAEE, pela SABESP e pela EMAE.

2.5.2. Diagnóstico

No diagnóstico efetuou-se a caracterização preliminar das áreas de risco de inundação, em função da sua capacidade de escoamento. Para isso foi efetuada a análise do desempenho das estruturas hidráulicas implantadas na bacia e foi efetuado o diagnóstico das inundações na calha principal e nos afluentes.

As obras hidráulicas de desassoreamento e aprofundamento da calha, piscinões e reservatórios de contenção, barramentos, etc., foram identificados, caracterizados e qualificados (de acordo com critérios acordados com a Contratante) quanto à sua importância, utilização potencial e efetiva das estruturas, impactos e efeitos de operação continuada ou periódica, interferências com o uso e a ocupação do solo, eficiência, desempenho e rendimento dos dispositivos e instalações, entre outros parâmetros.

A análise de desempenho tomou como base os resultados dos levantamentos das curvas de descarga dos reservatórios (cotas, dimensões, extravasores, curvas de descarga, etc.); curvas cota x volume dos reservatórios de detenção/retenção; resultados dos levantamentos topobatimétricos de seções transversais (seções em

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
 TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ
 VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

3º TABELÃO DE NOTAS

OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelado
 Rua Dona Primitiva Vianco, 886
 Autenticou a presente cópia reprográfica confor-
 me original.

Osasco,
 SP

30 JUN. 2020



Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
 Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.9 de 24

trechos meandrados, estreitamento da calha natural ou artificial, corredeiras, elevações do leito, travessias, etc.).

O diagnóstico das inundações para as sub-bacias das Calhas Principais seguiu as diretrizes indicadas no Termo de Referência: (i) análise das vazões possíveis de serem liberadas pelo reservatório de Pirapora, nas condições atuais, e as consequências a jusante; (ii) capacidade de vazão do sistema hidráulico existente em condições de funcionamento; (iii) retroanálise do comportamento do sistema de drenagem diante das chuvas intensas que ocorreram no período 2009/2010, identificando as falhas do sistema quanto ao comportamento dos reservatórios de amortecimento, da calha do Tietê, da operação do sistema Tietê-Pinheiros, do sistema de alerta e ações de emergência, dos piscinões, etc.; (iv) capacidade de amortecimento de cheias das várzeas do Tietê e seu efeito na redução dos riscos de inundação a jusante da barragem da Penha.

Foram consideradas as informações do Programa Parque Várzeas do Tietê, sendo objeto de diagnóstico e análise: (i) capacidades de armazenamento da várzea e de escoamento da calha do rio Tietê na região de interesse para a situação atual de uso e ocupação dos solos, considerando ondas de cheia de distintos períodos de recorrência e; (ii) identificação da capacidade de escoamento da calha do rio Tietê e várzea associada, na situação de desassoreamento dessa calha.

Os dados concernentes aos efeitos das obras de desassoreamento (a jusante ou a montante da barragem da Penha) foram analisados no âmbito do diagnóstico, devidamente modelados e estudados à luz dos diversos períodos de recorrência de cheias (25, 50 e 100 anos).

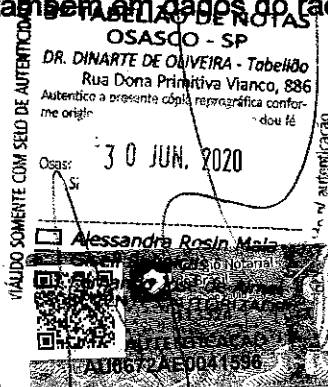
2.6. Bloco VI - Estudos Avançados

2.6.1. Primeira Etapa

Inicialmente foram realizados os serviços de campo de levantamentos topobatimétricos de seções fluviais de controle. Foi realizada a análise de consistência dessas informações, baseada no cruzamento das informações secundárias com aquelas obtidas durante as inspeções ao campo, com dados cadastrais, com projetos de implantação, efetuando-se os ajustes necessários em curvas de descargas, coeficientes de rugosidade de canais e declividades de implantação de canalizações.

Também foram consistidas as informações hidrometeorológicas coletadas, relacionadas às curvas-chave das estações fluviométricas, aos cotagramas e aos pluviogramas das estações de monitoramento e à distribuição espacial dos eventos críticos de chuvas com base também em dados do radar meteorológico.

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
 TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ
 VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.10 de 24

Foram ainda feitas análises de pluviometria no que diz respeito a: (i) consolidação das relações intensidade-duração-frequência disponíveis para a BAT, definindo-se as equações para os eventos de chuvas pontuais; (ii) análise das isoietas e dos histogramas dos eventos mais críticos ocorridos na BAT nos últimos anos, com destaque para os observados nos anos hidrológicos 1983, 2005, 2007, 2009, 2010 e 2011, para estudo das distribuições espaciais críticas associadas a diferentes durações, desde 2 horas, até chuvas de longa duração; (iii) avaliação meteorológica dos eventos, em termos do caminamento dos eixos das tempestades e dos efeitos causadores, considerando-se os fenômenos de mesoescala de avanço da massa Polar atlântica (mPa) e de frequência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS); (iv) avaliação dos períodos de retorno dos núcleos dos eventos mais críticos de precipitação, que causaram enchentes significativas na BAT e nos principais afluentes e; (v) caracterização das distribuições espaciais e temporais críticas associadas às diferentes durações.

Foi efetuado o diagnóstico do problema das enchentes, com base no cotejo dos hidrogramas, em termos de frequência de ocorrências, com as respectivas vulnerabilidades das áreas alagáveis e restrições de escoamento em seções de controle hidráulico.

Foram, então, definidos os critérios de projetos para o dimensionamento hidráulico das obras e medidas propostas baseados na aplicação dos métodos indiretos, utilizando transformações chuva-vazão. Assim, os hidrogramas de cheias gerados foram associados ao período de retorno da precipitação pontual respectiva, para os padrões observados de distribuição espacial e temporal durante eventos críticos para a BAT.

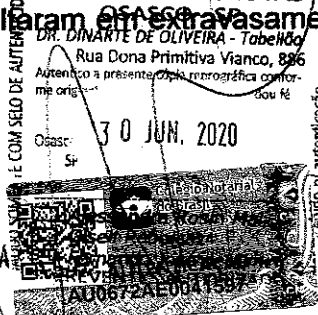
As vazões de projeto foram calculadas em dois momentos distintos no trabalho: (i) na etapa de diagnóstico, para definir o desempenho das obras de controle existentes e a vulnerabilidade das áreas de risco e; (ii) na etapa de proposição de alternativas, para definir as dimensões básicas e o alcance das estruturas e medidas de controle a serem incluídas no PDMAT-3.

2.6.2. Segunda Etapa

A segunda etapa dos estudos avançados foi a modelagem hidrodinâmica realizada com emprego do SOBEK simultaneamente à modelagem hidrológica, aplicada de acordo com a modelagem metodológica proposta, seguindo o conceito de análise por camadas sucessivas, com incrementos crescentes da rede de drenagem, e respectivos detalhes estruturais e operacionais. Foram estudadas as três camadas já descritas anteriormente.

Na 1ª Camada foi avaliado o comportamento das grandes calhas fluviais frente à ocorrência de eventos pluviométricos de ampla abrangência espacial no território da BAT, priorizando os que resultaram em extravasamentos em diversos pontos dos rios

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA



Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.11 de 24

principais e também em algumas sub-bacias afluentes, em detrimento a eventos localizados. O intervalo de tempo adotado na modelagem do sistema hidrológico / hidráulico, foi igual a 10 minutos.

A estimativa das vazões de projeto para o horizonte de 2030 foi realizada com base nos resultados das simulações no modelo hidrológico/hidrodinâmico para taxas de impermeabilização previstas para a BAT, considerando a projeção de ocupação (intensificação e expansão). A partir desses levantamentos, foi obtida uma relação de: porcentagem de área impermeável *versus* densidade de domicílios por hectare. Assim, de posse do "shapefile" de grau de impermeabilização, foi calculada a média de impermeabilização para cada sub-bacia. Complementarmente, para as áreas industriais, definiu-se um grau de impermeabilização de 95%, que é o valor representativo da impermeabilização máxima de um terreno na BAT.

Para a definição da chuva de projeto foi realizada a seleção de chuvas críticas pela identificação de eventos pluviométricos ocorridos na BAT e registrados pela rede telemétrica do SAISP – Sistema de Alerta a Inundações do Estado de São Paulo, que impactaram severamente o sistema de macrodrenagem da bacia e proporcionaram inundações generalizadas em diversos pontos da RMSP, tendo sido observados níveis de emergência e extravasamento em várias estações da rede de monitoramento.

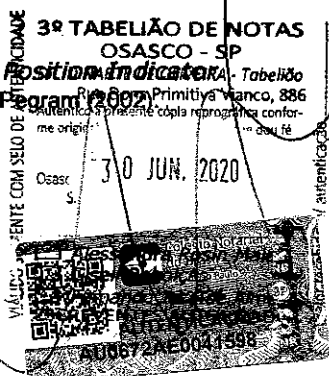
Esses eventos pluviométricos de referência apresentam grande diversidade em suas características principais: volume e intensidade, duração, distribuição espacial e temporal, além do sequenciamento de eventos, permitindo assim a avaliação do comportamento hidrológico da BAT frente a padrões variados de precipitação. Foram consideradas, basicamente, as informações apresentadas nos Relatórios de Chuvas na RMSP, elaborados pelo SAISP, e as séries históricas das estações pluviográficas selecionadas na bacia. Para seleção dos eventos, foi considerado o grau de relevância do evento na BAT como um todo, priorizando-se as precipitações que cobriram áreas maiores e resultaram em alagamentos ao longo dos rios Tietê, Tamanduateí e Pinheiros. Frequentemente, os eventos selecionados foram aqueles formados por uma sequência de eventos mais curtos, que sucederam ou precederam os eventos principais, produzindo volumes significativos de chuvas em períodos de até 2 meses. Foram selecionados 7 eventos de referência utilizados como chuvas de calibração.

Para a geração das chuvas de calibração do modelo utilizado no PDMAT-3, aplicou-se uma correção para campos de precipitação a uma altura constante (CAPPI²) estimados pelo radar meteorológico de São Paulo a partir de uma rede telemétrica de superfície após consistência de dados, utilizando-se a metodologia de *Conditional Merging*³.

² Do inglês: *Constant Altitude Plan Position Indicator* - Tabela

³ Trabalhos de Sinclair e Pegram (2002), *Program 602*

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.12 de 24

O cálculo das chuvas de projeto na BAT se baseou na teoria estatística de análise de frequência de variáveis hidrológicas e sua correlação com a distribuição espacial e temporal dos eventos críticos observados ao longo do histórico de registros de precipitação instantâneas através do radar meteorológico e do sistema de telemetria de terra. Foram utilizados os dados de precipitação diária da estação pluviométrica Observatório do IAG, localizada no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Na publicação Equações de Chuvas Intensas do Estado de São Paulo (DAEE, 1999), essa estação foi adotada como referência para obtenção das equações IDF da cidade de São Paulo e, por isso, foi também utilizada como referência estatística pontual de frequência para as tormentas de projeto no âmbito da 1ª camada do PDMAT-3.

Tendo em vista as recentes constatações de que a RMSP encontra-se também vulnerável a inundações devido às cheias associadas aos eventos pluviométricos de longa duração, tais como os ocorridos entre dezembro/2009-fevereiro/2010 e dezembro/2010-janeiro/2011, definiu-se para a 1ª camada a avaliação de chuvas de projeto com durações de 6, 12, 24 e 48 horas e, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 30 e 45 dias. Ademais, optou-se pela realização de um estudo considerando a série histórica atual do posto Observatório do IAG, que conta com 13 anos de dados a mais do que a série utilizada no estudo do DAEE (1999).

Dos dados e informações selecionadas, foram gerados os seguintes elementos: (i) envoltória de chuvas máximas (associadas ou não a probabilidades de ocorrência) para durações maiores do que 1 dia, e para cada localidade, de acordo com a disponibilidade de dados; (ii) espacialização do conjunto das envoltórias de chuvas máximas de cada localidade, para aplicação nas diferentes regiões ou sub-bacias da BAT; (iii) configurações espaciais de chuvas máximas observadas simultaneamente em pontos da bacia, para as durações citadas; (iv) definição de padrões médios de abatimento ou redução espacial das chuvas a partir de análises dos eventos simultâneos, para aplicação na espacialização das envoltórias de chuvas máximas; (v) tipificação do comportamento temporal das chuvas de grande magnitude, visando a estabelecer padrões que permitissem a discretização dos eventos com durações maiores que 1 dia.

Para o agrupamento de bacias que compõe a 2ª Camada de estudos do PDMAT-3, na definição dos padrões de distribuição temporal das precipitações e dos hietogramas das chuvas de projeto, foi empregada a mesma estruturação e base de dados utilizada para as bacias da 1ª Camada, observando-se a diferença de porte (área de drenagem) entre as bacias de camadas sucessivas. Coube, portanto, efetuar um ajuste metodológico, considerando, para a 2ª Camada, somente partes (sequenciais) dos eventos pluviológicos de referência e que constituíam ou configuravam durações e/ou situações hidrológicas críticas para as unidades hidrográficas estudadas.

A seleção de eventos pluviológicos, considerando exclusivamente, as suas próprias características (valores pontuais ou acumulados máximos, maiores médias espaciais

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EMITIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



Engº Civil Celso Minoru Aoki
Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.13 de 24

parciais ou acumuladas etc.), nem sempre correspondiam às durações e/ou situações hidrológicas críticas, uma vez que a conformação da rede hídrica, as áreas impermeabilizadas e a infraestrutura hidráulica implantada nas bacias poderiam constituir elementos de maior relevância para as avaliações dos efeitos e consequências dos hidrogramas de vazões resultantes dos excedentes pluviais.

Neste sentido, foi incorporado o conceito de chuva excedente, ou seja, a parcela da chuva precipitada que efetivamente contribui para o escoamento superficial, empregando a formulação apresentada nos manuais e publicações do SCS - Soil Conservation Service do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos.

As bacias selecionadas para a 3ª Camada do PDMAT-3 em geral têm áreas inferiores a 25 km². Desse modo, para os cálculos das chuvas de projeto da 3ª Camada optou-se pela utilização direta da relação IDF do posto do Observatório IAG (prefixo DAEE E3-035), largamente aplicada em bacias de drenagem de pequeno porte.

Considerando o porte das áreas de contribuição dos corpos d'água modelados, as simulações envolveram intervalos de tempo da ordem de 10 minutos com duração máxima de 24 horas, seguindo as metodologias tradicionalmente consideradas em estudos hidrológicos.

Através da simulação bidimensional no modelo SOBEK foi definida a linha d'água de máximos que permitiu analisar o fluxo em trechos com infraestrutura de drenagem, bem como definir as cotas de inundação nas planícies adjacentes aos cursos d'água. Nas bacias em que foi prevista a implantação de reservatórios de retenção foram realizadas simulações para verificação da eficiência na redução dos picos de vazão na calha principal, tendo sido essas vazões amortecidas utilizadas no dimensionamento hidráulico do canal.

O critério definido para aproveitamento dos volumes foi a operação das descargas laterais, buscando-se o ponto ótimo de desvio do hidrograma afluente correspondente à chuva de projeto de TR de 25 anos, isto é, para chuvas menos intensas parte do volume será subutilizado e para chuvas mais intensas haverá extravasamento dos reservatórios.

Por fim, foram desenvolvidos rotinas e procedimentos no Sistema de Informação para gerar mapas de inundação em ambiente GIS, tais como linhas de inundação esquemáticas compatíveis com as seções transversais definidas no levantamento topográfico. Esses mapas temáticos foram gerados a partir do cruzamento das informações do modelo digital do terreno (MDT) e do cruzamento dos resultados do modelo de modelagem hidrodinâmica.



O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812

Ref



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.14 de 24

2.7. Bloco VII – Plano de Ação.

O Plano de Ação foi desenvolvido em três etapas. A primeira referente às ações estruturais, a segunda, às ações não estruturais e, a terceira, em que se definiu o plano de ação conjunto, bem como as estratégias de implementação.

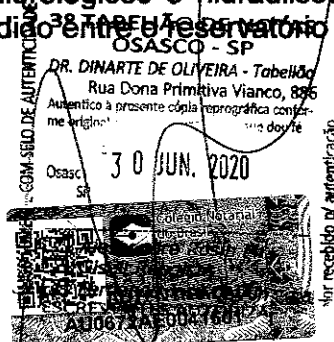
Para o desenvolvimento do **Plano de Ações Estruturais** partiu-se da análise de estudos e proposições que já haviam sido efetuados para a BAT, sendo que a avaliação final do conjunto de medidas estruturais foi decorrente dos resultados das simulações com o modelo hidrodinâmico. Foram estudadas alternativas de solução que consideraram as seguintes tipologias de obras: novos reservatórios de detenção; ampliação da capacidade de veiculação de vazão dos canais; túneis de derivação de excedentes de cheias; e reservatórios subterrâneos associados a estações elevatórias.

Foram efetuadas Proposições de Medidas Estruturais para a 1ª e também para a 2ª Camada, apresentadas no item 2.8. deste Atestado "Resumo das Proposições Estruturais", incluindo pré-dimensionamento hidráulico, avaliações geológico-geotécnicas e estruturais preliminares, elaboração de anteprojeto das obras e estimativa de custo das intervenções. A comparação entre as várias alternativas estudadas foi efetuada através de análise multicriterial, sendo consideradas variáveis técnicas, econômicas e ambientais.

Visando a sustentabilidade do conjunto de obras a ser proposto, foi necessário acrescentar ao estudo a dimensão ambiental, que compreendeu a realização de estudos que permitiram aprofundar o conhecimento, qualitativo e quantitativo, dos impactos ambientais mais significativos do empreendimento. Entre esses destacam-se os serviços de escavação, a logística de transporte e a destinação dos materiais excedentes. Foi feita a estimativa preliminar das consequências das ondas de vibrações decorrentes dos desmontes de rochas, indicando os métodos construtivos que poderiam minimizar os impactos, em consonância com um plano de ataque às obras visando a reduzir impactos de vizinhança. Na área de influência foram analisados os impactos sobre o uso e a ocupação do solo, as interferências com as áreas protegidas (APPs, UCs, bens tombados, etc.) e caracterizados os potenciais conflitos capazes de comprometer o andamento do empreendimento. Por fim, indicaram-se as medidas mitigadoras e compensatórias necessárias à viabilização ambiental do empreendimento e à sua regularidade frente à legislação vigente, relacionando-se os programas ambientais a serem desenvolvidos durante a implantação e a operação do empreendimento.

As obras propostas para minimização das cheias na BAT também foram analisadas considerando os impactos qualitativos e quantitativos gerados na bacia do Médio Tietê, sendo efetuados estudos hidrológicos e hidráulicos para a determinação dos níveis d'água no trecho compreendido entre o reservatório de Rasgão e o município de Tietê.

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



Celler
Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

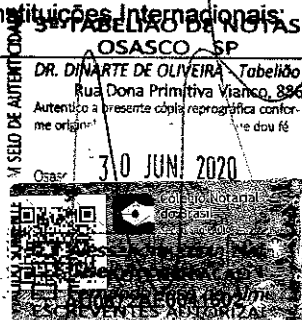
CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.15 de 24

A avaliação dos impactos na qualidade da água foi realizada mediante a aplicação do modelo **QUAL2E** da **USEPA**, em três etapas: (i) a avaliação dos dados do monitoramento de qualidade da água e estudos específicos no trecho do Médio Tietê; (ii) a análise da qualidade das águas afluentes aos cursos d'água com e sem as intervenções propostas pelo PDMAT-3; e; (iii) a verificação das alterações na qualidade da água no trecho do Médio Tietê, após a implantação das obras propostas pelo Plano.

O Plano de Ações Não Estruturais efetuou Proposições de Gestão, Proposições de Monitoramento e Proposições Econômicas, conforme explicitado nos quadros a seguir:

Proposições Não Estruturais/ Gestão
▪ Estabelecimento de 12 Distritos de Drenagem e 70 Subdistritos de Drenagem; ▪ Modelo de gestão de drenagem, com proposição de: (i) Gestor Metropolitano de Drenagem; (ii) Operador Metropolitano de Drenagem; ▪ Zoneamento Ambiental Urbano - compatibilização com os zoneamentos municipais. (i) Áreas de Ocupação Urbana (AOU); (ii) Áreas de Proteção e Lazer (APL); (iii) Áreas de Equilíbrio Ambiental (AEA); (iv) Áreas de Compensação Ambiental (ACA). ▪ Estabelecimento de indicadores de Drenagem: (i) Qualidade: Mancha de Poluição, Qualidade de água nos exutórios; (ii) Quantidade: Número de pontos de alagamento, Taxa de vazão excedente, tempo de permanência, (iii) Área impermeabilizada, Implantação do Plano.
Proposições Não Estruturais/ Monitoramento
▪ Aprimoramentos ao Sistema de Informação, Monitoramento e Avaliação; ▪ Módulo de coleta e atualização de banco de dados do sistema; ▪ Módulo de modelos matemáticos (modelos de previsão hidrológica e modelos de operação do sistema); ▪ Módulo de produtos do sistema; ▪ Sala de Situação; ▪ Modelos de Simulação e de Suporte à Decisão: Sistema de Gestão Operacional (SGO): (i) Modelo de Previsão de Chuvas e Inundações; (ii) Modelo de Operação Hidráulica; (iii) Módulo integrador, a Plataforma de Suporte Computacional. ▪ Proposições para a expansão da rede telemétrica de solo; (i) Proposições para a sala de situação; (ii) Proposição para o fornecimento de informações específicas; (iii) Proposição de Sistema público de ajuda à população; (iv) Proposições para a implantação de rede de radares. ▪ Diretrizes para Plano de Contingência
Proposições Não Estruturais/ Medidas Econômicas
▪ Fontes de Financiamento por Instituições Internacionais: (i) Banco Mundial (BIRD);

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.16 de 24

- (ii) Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)
- Fontes de Financiamento por Instituições Federais:
 - (i) Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES);
 - (ii) Programa Drenagem Urbana Sustentável;
 - (iii) Programa de Aceleração do Crescimento – PAC
- Fontes de Financiamento por Instituições Estaduais
 - (i) Cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos;
 - (ii) Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO;
 - (iii) Parcerias Público Privadas – PPP
- Seguro contra desastres naturais:
 - (i) Programa de financiamento e seguro contra desastres naturais pelo Banco Mundial;
 - (ii) O caso dos Estados Unidos;
 - (iii) Seguro contra desastres naturais da Espanha;
 - (iv) Considerações para o Brasil;
 - (v) Melhoria a informação e avaliação de riscos;
 - (vi) Consideração dos desastres como um risco fiscal para o Estado;
 - (vii) Promoção do seguro de ativos privados

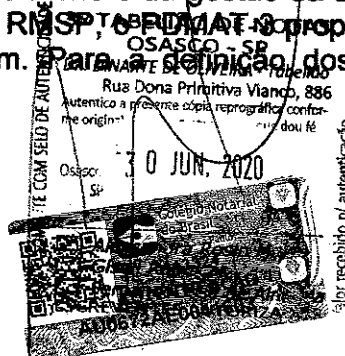
O Plano de Ações Não Estruturais previu um novo modelo de gestão do sistema de drenagem, a partir do estabelecimento de uma integração permanente entre os órgãos e instituições dos governos do Estado e dos municípios que compõem a BAT, assim como os demais órgãos e entidades responsáveis pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços, não apenas de drenagem, mas de recursos hídricos, uso e ocupação do solo, saneamento básico, entre outros.

O Plano de Ações Não Estruturais propôs as formas de arranjos institucionais para a gestão da drenagem urbana, em cujas alternativas foram analisadas, para cada um deles, as atribuições de controle do uso e da ocupação do solo, e dos recursos hídricos, visando à diminuição dos riscos de enchentes e suas consequências. Também foram estudados os consórcios públicos, objeto da Lei nº 11.107, de 06-04-2005 e o modelo de agência executiva na forma de autarquia, entre outras figuras jurídicas. Para cada alternativa foram apontadas vantagens e desvantagens.

O modelo de gestão proposto para coordenar as ações voltadas à integração das várias instituições, estaduais e municipais, envolvidas na gestão da drenagem, articula-se por meio de organismo gestor do sistema de drenagem na BAT/RMSP, denominado Gestor Metropolitano de Drenagem (GMD), com a função de atuar, direta ou indiretamente, no planejamento, na regulação, na fiscalização e na prestação dos serviços de drenagem, buscando, fundamentalmente, a integração das ações. A estrutura de gestão proposta contaria, ainda, com um Operador Metropolitano da Drenagem (OMD), responsável pela operação do Centro de Controle Operacional (CCO).

Diante da complexidade do território e da gestão da BAT, inclusive a conurbação dos municípios que estruturam a RMSP, o OMDAT propôs uma delimitação em Distritos e Sub-distritos de Drenagem. Para a delimitação dos Distritos de Drenagem foram

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EMITIDO PELO DAAE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA



Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.17 de 24

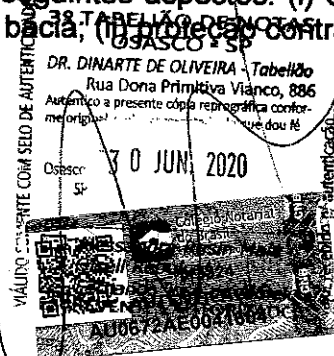
consideradas inicialmente as divisões já existentes na bacia, isto é, os cinco subcomitês e as seis sub-bacias. Sob este aspecto, a definição dos Distritos de Drenagem ultrapassou a abordagem estritamente municipal, comumente adotada para o tratamento dos serviços de drenagem. Para a definição dessa divisão realizou-se a caracterização físico-territorial dos distritos e subdistritos e foram identificadas as seções de controle definidoras dos territórios de contribuição de cada unidade de gestão.

Para a caracterização dos Distritos e Subdistritos de Drenagem foram realizadas as seguintes atividades: (i) sistematização das atribuições de gestão; (ii) caracterização físico-territorial; (iii) estruturação e desenvolvimento de Termo de Referência para as ações de gestão e controle para os Distritos e Subdistritos, e; (iv) sistematização de indicadores para monitoramento da evolução de planos locais.

As atividades sob a responsabilidade dos Distritos e Subdistritos de Drenagem devem contar com o apoio dos recursos de uma sala de situação, que teria as seguintes atribuições: (i) elaborar protocolo de ações para eventos chuvosos; (ii) estabelecer e padronizar procedimentos; (iii) hierarquizar e padronizar as ações para autorização e validação de conteúdo, bem como, envio de informações quando da ocorrência de eventos; (iv) elaborar protocolo para a orientação das ações e a tomada de decisões em épocas onde a ocorrência de eventos chuvosos é maior; (v) realizar análises dos pontos que efetivamente alagaram com aqueles que foram apontados pelos instrumentos; (vi) melhorar a emissão dos alertas automáticos; (vii) realizar treinamentos frequentes para todos os plantonistas que atuam na sala de situação para nivelar o conhecimento; (viii) padronizar as mensagens de SMS para informação de ocorrência; (ix) estabelecer um sistema único agrupado com a sala de situação que integre a operação com informações e decisões sobre vazões de descarga das barragens ou de retenção de água, com as informações das estruturas hidráulicas existentes na BAT; e, (x) melhorar a integração e a comunicação entre os vários órgãos envolvidos e outras salas de situação, integrando metodologias, procedimentos, e melhorando a troca de informações. Foi proposto, também, o atendimento às necessidades de informações específicas das empresas contratantes e da defesa civil, o que poderá ser feito através da utilização de novos equipamentos (novo radar mais moderno), bem como, mediante a utilização de modelagens hidrológicas e hidráulicas. Buscando ampliar o sistema de controle, foi proposta a implantação, adicionalmente ao Radar de Banda S, de rede de radares Banda X, para aumentar a resolução espacial (10 metros x 10 metros), possibilitando detectar células convectivas, prevendo chuvas localizadas (chuvas de verão).

Além do desenvolvimento institucional do setor o PDMAT-3 indicou medidas não estruturais voltadas para os seguintes aspectos: (i) otimização das regras operativas das estruturas hidráulicas da bacia, (ii) proteção das contra enchentes; (iii) diretrizes para o

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



Cell pk.
Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.18 de 24

zoneamento ambiental urbano; (iv) ampliação do monitoramento, previsão e alerta dos eventos hidrológicos; (v) expansão para toda a área da BAT do sistema de controle atualmente existente no município de São Paulo, por meio do CGE; (vi) a expansão da rede telemétrica; (vii) complementação dos levantamentos cadastrais das estruturas hidráulicas existentes; (viii) ampliação dos recursos de modelagem matemática de simulação e previsão de eventos e da capacidade de armazenamento dos registros históricos de eventos observados; (ix) desenvolvimento de procedimentos operacionais buscando a otimização dos usos das estruturas hidráulicas existentes; (x) implantação de um sistema de seguro de inundação; (xi) medidas de sustentabilidade econômica para a implantação, operação e manutenção dos sistemas mediante a cobrança de taxa de drenagem.

O Plano propõe a criação de Instância Técnica de Coordenação da Região Metropolitana, detalhando o funcionamento de tal órgão de previsão e alerta, que promoveria a reunião de informações e a articulação das diversas ações, dentro de uma visão do conjunto de atores, do conjunto de informações e do conjunto de estruturas hidráulicas.

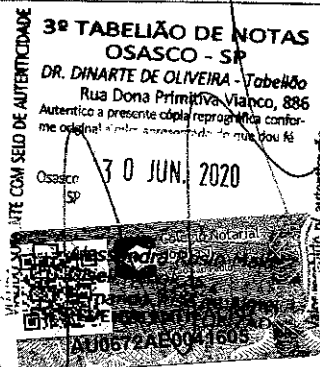
Foi gerado o Plano de Ação para o conjunto das ações propostas que inclui as obras a serem executadas pelas esferas estadual e municipais na Região Metropolitana de São Paulo, além de Medidas Não Estruturais de responsabilidade das mesmas.

A estratégia proposta de implementação das Medidas Não Estruturais do PDMAT-3 considerou as seguintes atividades: (i) criação e equipagem do órgão gestor; (ii) implementação da legislação, convênios, etc., em nível estadual; (iii) implementação da legislação, revisão de planos diretores, etc., em nível municipal; (iv) criação dos distritos de drenagem; (v) definição de diretrizes e caracterização de tipologias para o zoneamento ambiental urbano; (vi) estabelecimento de regras e normas que, dentro da legislação vigente, favoreçam a implantação do PDMAT-3; (vii) Implantação das obras previstas para serem executadas pela esfera estadual; (viii) Implantação de obras previstas para serem executadas pela esfera municipal.

2.8. Resumo das Proposições Estruturais da 1ª e da 2ª Camadas

Resumo das Proposições Estruturais da 1ª Camada	
Rio Tamanduateí	■ Piscinões propostos nos PDMATs anteriores (6,2 hm³ em 38 reservatórios, além daqueles previstos nas bacias da 2ª Camada – Couros, Meninos e Oratório), ou; ■ Reservatório Subterrâneo na confluência com o ribeirão dos Meninos (5,1 hm³) e adequação no canal;

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.19 de 24

Rio Tietê

▪ **Ponte Nova até Barragem da Penha:**

- Ampliação do limite do Projeto Várzeas do Tietê e construção de polders para minimizar a população a ser remanejada para profundidades de até 1m;

▪ **Penha até UHE Edgard de Souza (Alternativas 1 a 6):**

- Túnel na confluência dos rios Tamanduateí e Tietê com deságue a jusante de Rasgão:
 - adicionando reservatórios subterrâneos;
 - adicionando túnel auxiliar (barragem da Penha);
- Rebaixamento e aumento da declividade da calha do rio Tietê;
- Adicionalmente:
 - Alternativa 1: túnel único Foz Tamanduateí – UHE Rasgão com $\varnothing=17$ m, L=49 km e $Q=1.050$ m³/s, ou;
 - Alternativa 2: caverna subterrânea (seção dupla: $\varnothing=20$ m e L=27,5 km) e túnel Foz Tamanduateí – UHE Rasgão com $\varnothing=10$ m, L=21,5 km e $Q=350$ m³/s ou;
 - Alternativa 2A: reservatório subterrâneo Campo de Marte (15,3 hm³ e 0,8 km²) e túnel Foz Tamanduateí – UHE Rasgão com $\varnothing=10$ m, L=49 km e $Q=350$ m³/s, ou;
 - Alternativa 3: túnel Penha – Foz Tamanduateí com $\varnothing=12$ m, L=11 km e $Q=500$ m³/s e túnel Foz Tamanduateí – UHE Rasgão com $\varnothing=17$ m, L=49 km e $Q=1.050$ m³/s, ou;
 - Alternativa 4: túnel Penha – Foz Tamanduateí com $\varnothing=12$ m, L=11 km e $Q=500$ m³/s, reservatório subterrâneo Campo de Marte (19,4 hm³) e túnel Foz Tamanduateí – UHE Rasgão com $\varnothing=12$ m, L=49 km e $Q=400$ m³/s, ou;
 - Alternativa 5: rebaixamento do fundo do canal de 2,5 m (barragem da Penha – barragem Móvel) e aumento da declividade de 0,00015 m/m para 0,0004 m/m (barragem Móvel – barragem Edgard de Souza) numa extensão de 45 km, ou;
 - Alternativa 6: túnel Foz Tamanduateí – UHE Rasgão com $\varnothing=10$ m, L=49 km e $Q=350$ m³/s e aumento da declividade de 0,00015 m/m para 0,00021 m/m (barragem da Penha – barragem Edgard de Souza).

▪ **UHE Edgard de Souza até UHE Rasgão**

- Túnel de desvio de vazões da cidade de Pirapora do Bom Jesus: o dimensionamento depende da solução adotada para o trecho anterior, com vazões variando de 1.000 a 1.850 m³/s, $\varnothing=11$ m a 14 m e L=5,5 km;

Rio Pinheiros

▪ **Recomendado adotar a proposta estudada pela FCTH para o rio Pinheiros:**

- Rebaixamento da calha de 3 a 4 metros;
- Aumento da capacidade de bombeamento da Elevatória de Traição e Pedreira em 120 m³/s, passando a vazão total de bombeamento para 400 m³/s e 505 m³/s, respectivamente.

Rio Tamanduateí

- Recomendada a implantação de 38 reservatórios de detenção propostos em PDMATs anteriores, com um volume total de reservação de 6,2 hm³, além daqueles previstos nas bacias da 2ª camada – Couros, Meninos e Oratório;

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ
VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelão
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentica a presente cópia reprográfica desta
me original: _____

30 JUN. 2020

Osasco

SP

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
 Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.20 de 24

Rio Juqueri

- Recomendada a implantação de 45 reservatórios de detenção propostos em PDMATs anteriores, com um volume total de reservação de 5,6 hm³;
- Obras de complementação e melhoria do canal

Resumo das Proposições Estruturais da 2ª Camada

Aricanduva

- 6 reservatórios de detenção: $V = 1.197.000 \text{ m}^3$;
- Aprofundamento de 2 m no piscinão Rincão: 80.000 m^3 ;
- Galeria de apoio: $180 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Reservatório subterrâneo Parque do Carmo: $V=500.000 \text{ m}^3$;
- Canal: Regularização do fundo, ampliação das seções e revestimento em concreto;

Baquirivu

- 27 reservatórios de detenção: $V = 5.020.000 \text{ m}^3$;
- Canal: regularização do fundo, ampliação das seções (trapezoidais 1,5 H:1V ou retangulares) e revestimento com gabião tipo manta e caixa ($n=0,023$);

Cabuçu de Baixo

- Substituição da galeria de 3 células por um canal aberto de mesma largura e 4,2 m de altura;
- Canal: ampliação das seções de escoamento a montante do Guaraú e canalização/ampliação do trecho a montante do piscinão Bananal;

Cabuçu de Cima

- 3 reservatórios de detenção "in-line": $V=637.500 \text{ m}^3$;
- Canal: revestimento de concreto das seções de escoamento no trecho mais densamente urbanizado ($n=0,018$).

Cotia

- Canal: ampliação da seção (trapezoidal 1V:2H), rebaixamento e uniformização da declividade do fundo, revestimento com gabião manta ($n=0,023$);

Couros e Meninos

- 18 reservatórios de detenção: $V=3.020.000 \text{ m}^3$;
- Canal: adequação das seções existentes: regularização do fundo e revestimento (concreto ou gabião manta). No Meninos só foi necessário alterar a geometria do canal após a confluência com o Couros.

Mandaqui

- Canal: manutenção da largura atual da seção, rebaixamento do fundo, remoção das estroncas e revestimento total em concreto.

Oratório

- Canal: ampliação da seção de escoamento no trecho final e revestimento em gabião manta (médio-inferior) ou concreto (superior).

Pirajuçara

- 14 reservatórios de detenção: $V=2.135.000 \text{ m}^3$;
- Canal: ampliação da seção de escoamento e regularização do fundo, revestimento em concreto ($n=0,018$).

São João do Barueri

38 TABELAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelão
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica conforme original a ser entregue em duas cópias

30 JUN. 2020



O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.21 de 24

- 5 reservatórios de detenção: $V=1.678.000m^3$;
- Canal: ampliação da seção de escoamento, regularização e revestimento em concreto das paredes e fundo ($n=0.018$);
- Galeria de apoio no trecho final com capacidade de $80m^3/s$.

Vermelho

- 4 reservatórios de detenção: $V=924.000m^3$;
- Canal: ampliação da seção de escoamento, regularização e revestimento em concreto das paredes e fundo ($n=0.018$).

3. EQUIPE TÉCNICA

Para a realização do trabalho reuniram-se os profissionais listados no quadro a seguir, tendo como responsáveis técnicos os engenheiros Alceu Guérios Bittencourt (CREA SP 0700071024), Danny Dalberson de Oliveira (CREA SP 0600495622) e Luciano Afonso Borges (CREA SP 0600300324).

Profissional	Formação	Registro	Função na Equipe
EQUIPE COBRAPE			
Carlos Alberto A. de Oliveira Pereira	Eng. Civil	CREA 0600737151	Diretor do Contrato
Heitor Collet	Eng.	CREA 5063839406	Coordenador Setorial: Medidas Não Estruturais
João Jorge da Costa	Eng. Civil	CREA 0600499483	Coordenador Adjunto
Luis Eduardo Gregolin Grisotto	Eng. Civil	CREA 5062747957	Coordenador Adjunto
José Antônio Oliveira de Jesus	Eng. Civil	CREA 0600895958	Qualidade da Água
Priscilla Melleiro Piagentini	Ecóloga		Estudos Ambientais
Mitsuyoshi Takiishi	Eng. Civil	CREA 0601155821	Estudos Hidrológicos
Jane Cristina Caparica F. Domingues	Eng. Civil	CREA 5063378810	Estudos Hidrológicos
Mayara Mayer Candia	Eng. Civil	CREA 5069298440	Estudos Hidrológicos
Erica Nishihara	Eng. Civil	CREA 50689971697	Estudos Hidrológicos
Carolina Harue Nakamura	Eng. Química	CREA 5061719900	Qualidade da Água
Diogo Bernardo Pedrozo	Tecnólogo	CREA 5069051902	Medidas Não Estruturais: Monitoramento e Avaliação
Juliana Aparecida da Silva Delgado	Gestora Ambiental		Medidas Não Estruturais: Modelos de Gestão e Medidas de Contingência
Regina Maria Martins de Araújo	Arquiteta	CREA SP 06004123632	Uso e Ocupação do Solo

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

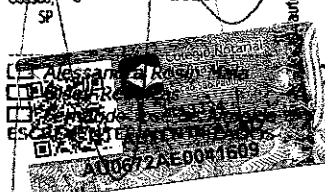
CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.22 de 24

Profissional	Formação	Registro	Função na Equipe
Wagner Jorge Nogueira	Eng. Civil	CREA 5060640672	Sistemas de Informações e Geoprocessamento
Renato Augusto Dias Machado	Tecnólogo em Gestão Ambiental		Sistemas de Informações e Geoprocessamento
Sávio Mourão Henrique	Biólogo	CRBio 39276/01D	Medidas Não Estruturais: Zoneamento Ambiental Urbano e Indicadores
Isabel Camarero Pinto	Engenheira	CREA 5063888343	Modelos e Instrumentos de Apoio a Gestão da Drenagem
Heitor Angelini	Gestor Ambiental		Modelos de Gestão e Fontes de Financiamento
Janaina Tinoco de Almeida	Gestor Ambiental		Montagem da Base de Dados
Luciana Campos de Oliveira	Engenheira Ambiental	CREA 5062749971	Montagem da Base de Dados
EQUIPE MAUBERTEC			
André Luiz de Medeiros Monteiro de Barros	Eng. Civil	CREA 0600279482	Coordenador Adjunto e Estudos Hidráulicos
Luciano Afonso Borges	Eng. Civil	CREA 0600300324	Responsável Técnico
Silvio Nicolau	Eng. Civil	CREA 0600555562	Coordenação Setorial: Operação de Sistemas de Estruturas e Túneis.
Vicente D'Andrea	Eng. Civil	CREA 0600237503	Métodos Construtivos e Orçamentos
Dora Heinrici	Arquiteta	CAU 1012-0	Planejamento Urbano, Meio Ambiente e Socioeconomia
Sonia Regina Gomes	Arquiteta	CAU 11156-2	Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo
Paulo Rogério Graciano	Eng. Civil	CREA 06016209333	Drenagem e Hidráulica
George dos Santos Gonçalves Perez	Eng. Civil	CREA 5062023708	Drenagem
Rodrigo Verrone	Eng. Civil	CREA 5061356702	Drenagem
Nelson Borelli	Eng. Civil	CREA 0601467315	Resistência de Estruturas de Terra e de Concreto
Hamilton José Ferra	Geólogo	CREA 0601175577	Geologia
Carlos Roberto de Souza Martins	Eng. Civil	CREA 0600618076	Geotecnia
Renata Cezar Adas Garcia	Eng. Civil	CREA 06017848715	Saneamento Básico
Joaquim Gabriel de Oliveira M. Neto	Eng. Civil	CREA 0600191535	Saneamento Básico e Hidráulica
EQUIPE ENGECORPS			
Danny Dalberson de Oliveira	Eng. Civil	CREA 0600495822	Coordenação Geral do Contrato

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Atestou a presente cópia reprográfica conforme original a mim apresentado em que dou fé

30 JUN. 2020



Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812

Handwritten signature/initials

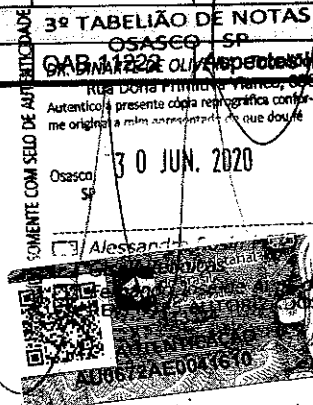


SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
 Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.23 de 24

Profissional	Formação	Registro	Função na Equipe
Maria Bernardete Sousa Sender	Eng. Civil	CREA 0601694180	Coordenação Adjunta e Estudos Hidráulicos
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	CREA 0605018477	Coordenação Setorial: Saneamento e Obras hidráulicas
Ligia de Souza Girmius	Eng. Ambiental	CREA 5063215590	Coordenação Setorial: Modelagem Hidrológica-Hidráulica e Obras Hidráulicas
Adriana Gonçalves Costa	Eng. Civil	CREA 5069524316	Planejamento e Orçamento
Afonso Celso Moruzzi	Eng. Civil	CREA 0601531070	Geotecnia, Obras Hidráulicas, Túneis
Aida Maria Pereira Andreazza	Eng. Civil	CREA 5061339738	Meio Ambiente e Qualidade da Água
Alberto Lang Filho	Eng. Civil	CREA 5063841061	Drenagem, Modelagem Hidrológica-Hidráulica, Obras Hidráulicas
Ary Paulo Rodrigues	Eng. Civil	CREA 5060495305	Túneis, Planejamento e Orçamento
Christiane Sportl	Geógrafa	CREA 5062061532	Geoprocessamento e Banco de Dados
Cláudio Michel Nahas	Eng. Civil	CREA 0600444754	Geotecnia, Túneis, Planejamento e Orçamento
Daniele Aparecida Ferreira	Eng. Civil	CREA 5060495992	Geologia e Geotecnia
Eduardo Kohn	Eng. Civil	CREA 5061074792	Drenagem, Modelagem Hidrológica-Hidráulica, Obras Hidráulicas
Fernando Garcia	Eng. Civil	CREA 5063554065	Drenagem, Modelagem Hidrológica-Hidráulica, Obras Hidráulicas
Fernão Paes de Barros	Geólogo	CREA 0600170440	Geologia da Engenharia
Lauro Dela Libera Filho	Eng. Civil	CREA 5063080180	Drenagem, Modelagem Hidrológica-Hidráulica e Obras Hidráulicas
Maira Gimenes	Eng. Ambiental	CREA 5063841061	Meio Ambiente
Marcelo Saad T. da Costa	Eng. Civil	CREA 5062475331	Geologia e Geotecnia
Marcos Alexandre Polzin	Geógrafo	CREA 5063896980	Geoprocessamento e Banco de Dados
Milena Mariano dos Santos	Eng. Civil	CREA 5068891726	Drenagem, Planejamento e Orçamento, Hidráulica, Hidrologia e Obras Hidráulicas
Paulo Afonso de C. Luz	Eng. Civil	CREA 0600647055	Geologia e Geotecnia
Renata Augusta Rocha N. Oliveira	Geóloga	CREA 5061665304	Geologia e Geotecnia
Samanta Dias de Souza	Eng. de Recursos Hídricos	CREA 5069123156	Drenagem, Hidráulica, Hidrologia, Obras Hidráulicas e Meio Ambiente
CONSULTORES			
José Maria A. Martins Dias	Advogado	3º TABELÃO DE NOTAS OSASCO-SP GAB. 1222 OLIVEIRA INSTITUCIONAIS	

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAAE, SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



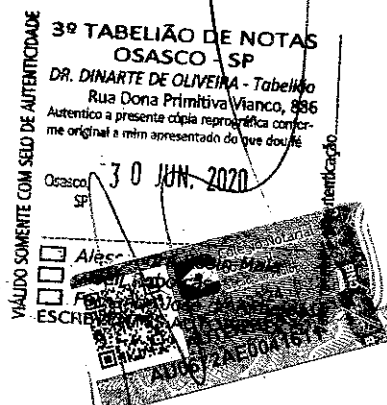
Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
 Rua Boa Vista, 170-11º Andar-Tel. 32938200-CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.dae.sp.gov.br

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.24 de 24

Profissional	Formação	Registro	Função na Equipe
Maria Luiza Granziera	Advogada	OAB 63229	Aspectos Institucionais
José Rodolfo Scarati Martins	Eng. Civil	CREA 0600993124	Modelagem Hidrológico-Hidráulica
Laércio Trentini	Eng. Civil	CREA 0600206763	Estruturas
Fernando Lima	Eng. Civil	CREA MG 86129D	Hidrologia
José Ricardo Junqueira Val	Eng. Civil	CREA 5060624095	Planejamento e Orçamento
Adri Verwey	Eng. Civil	-	Consultor Internacional
Geert Prinsen	Matemática Aplicada	-	Consultor Internacional
Kleber Lopes da Rocha Filho	Meteorologista	CREA 5062143957	Hidrologia
Mário Cicareli Pinheiro	Eng. Civil	CREA MG 38.958	Hidrologia
Aline Hayashi Suzuki	Eng. Ambiental	CREA 5063218199	Modelagem Hidrológica-Hidráulica
Eduardo Ayres Yassuda	Eng. Mecânico / Hidráulico	CREA 0601847385	Modelagem Hidrológica-Hidráulica
Gabriel Clauzet	Físico Oceanógrafo	-	Modelagem Hidrológica-Hidráulica
Marco Antônio Correa	Físico Oceanógrafo	-	Modelagem Hidrológica-Hidráulica
Rafael Torella di Romagnano	Gestor Ambiental	IBAMA 5680408	Modelagem Hidrológica-Hidráulica



O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE
 TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE, SOMENTE SERÁ
 VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA

Engº Civil Celso Minoru Aoki
 Diretor de Engenharia e Projetos
 Prontuário nº 6778
 CREA - 0600556812



ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA 11
Documento nº: 00000.017348/2018-73

ATESTADO TÉCNICO

Atestamos que o Consórcio formado pelas empresas ENGECORPS Engenharia S.A., inscrita no CNPJ sob o nº 62.025.440/0001-50, líder do Consórcio e com 65% de participação no mesmo, e WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda., inscrita no CNPJ sob o nº 67.632.216/0001-40, com 35% de participação no Consórcio, executou os serviços de consultoria para a **Elaboração de Estudos Hidrogeológicos e de Vulnerabilidade do Sistema Aquífero Urucuia e Proposição de Modelo de Gestão Integrada e Compartilhada**, com recursos da conta de crédito orçamentário consignado no Projeto de Lei Orçamentária da ANA para o exercício de 2011, na Ação 10TQ.0001.

Contratado: Consórcio ENGECORPS-WALM.
Contratante: Agência Nacional de Águas – ANA, CNPJ: 04.204.444/0001-08.
Contrato: Contrato nº 015/ANA/2011
Período: De 28/04/2011 a 20/09/2013
Ordem de Serviço: 20/05/2011
Local de Realização: Alameda Tocantins, 125, 4º andar, Edifício West Side, Alphaville, Barueri/SP – CEP: 06455-020.
 Rua Apinagés, 1100, 6º andar, Perdizes, São Paulo/SP – CEP: 05017-000
Valor: R\$ 5.150.866,64 (cinco milhões, cento e cinquenta mil, oitocentos e sessenta e seis reais e sessenta e quatro centavos).
Objeto: Estudos de consultoria com vistas à realização de estudos geológicos, geofísicos, hidrogeológicos, de vulnerabilidade e avaliação da qualidade das águas subterrâneas nos Sistemas Aquíferos Urucuia (SAU) e Areado (SAA), com vistas a obter informações confiáveis e de qualidade para a gestão integrada das águas superficiais e subterrâneas das bacias dos rios São Francisco e Tocantins.

1. OBJETIVOS DO TRABALHO

1.1 Objetivo Geral

Realização de estudos hidrogeológicos para a obtenção de informações para a gestão dos recursos hídricos relativos ao SAU e SAA nas bacias dos rios São Francisco e Tocantins, visando subsidiar a gestão integrada das águas superficiais e subterrâneas.

Tais estudos visam conhecer o comportamento do SAU e SAA em face da intensa atividade agrícola e a necessidade de elaboração de um Plano de Gestão compartilhado das águas subterrâneas que possibilite a sustentabilidade das atividades econômicas, a manutenção da vazões de base dos rios São Francisco e Tocantins e o equilíbrio ecológico, relativamente à contribuição desses sistemas aquíferos.

1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos dos estudos realizados foram os seguintes:





AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

- Avaliar o estado da arte na hidrogeologia, geomorfologia, geologia, hidrologia, hidrogeoquímica, estudos socioeconômicos e uso e ocupação do solo na região do SAU e SAA;
- Caracterizar a geologia da cobertura sedimentar da bacia sanfranciscana nos seus aspectos tectônicos, litológicos e estruturais;
- Caracterizar a hidrogeologia do SAU e SAA mostrando a existência ou a falta de compartimentações com os respectivos parâmetros hidráulicos, gerar mapas potenciométricos e modelos conceituais;
- Caracterizar a hidrogeoquímica do SAU e SAA;
- Caracterizar o uso do solo e avaliar o atual estágio de degradação, suas dimensões e o grau de comprometimento da recarga;
- Caracterizar a vulnerabilidade natural do SAU e SAA;
- Avaliar o risco de contaminação do SAU e SAA com elaboração de mapa de risco de contaminação;
- Definir a relação das águas superficiais com as águas subterrâneas, o grau de dependência e calcular os quantitativos da contribuição das águas subterrâneas do SAU e SAA para os rios São Francisco e Tocantins;
- Definir estratégias de uso e proteção das águas subterrâneas do SAU e SAA;
- Elaborar mapas de zonas exploráveis de águas subterrâneas no SAU e SAA, considerando quantidade e qualidade;
- Realizar balanço hídrico integrado, definindo as reservas, potencialidades e disponibilidades, considerando conjuntamente as águas superficiais e subterrâneas;
- Propor rede de monitoramento qualitativo no SAU e SAA;
- Propor plano de gestão integrada e compartilhada do SAU e SAA.

2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A área de estudo tem aproximadamente 142 mil km², onde abrange seis estados do Brasil, sendo estes: Maranhão, Piauí, Tocantins, Bahia, Goiás e Minas Gerais. A área de abrangência total envolve 114 municípios, dos quais, 35 possuem sede urbana na área do SAU e SAA.

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS CONTRATADOS

Os serviços realizados compreenderam as atividades resumidas a seguir, desenvolvidas em gabinete e em campo, e detalhados no Termo de Referência anexo ao Atestado.

A. Estado da Arte: Hidrogeologia, Geomorfologia, Geologia, Hidrologia, Hidrogeoquímica e Uso e Ocupação do Solo

B. Levantamentos Geológico, Geomorfológico, Pedológico, de Uso da Terra e Cobertura Vegetal, Ensaios de Infiltração, Levantamento Hidrogeológico e Investigação Científica

B.1. Interpretação de Fotografias Aéreas e de Imagens de Satélite

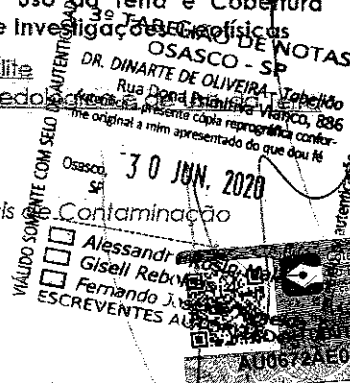
B.2. Caracterização Geológica, Geomorfológica, Tectônica, Pedológica e Cobertura Vegetal

B.3. Ensaios de Infiltração

B.4. Levantamento Hidrogeológico

Cadastramento de Usuários, Pontos de Água e Fontes Potenciais e Contaminação

Tratamento Estatístico dos Dados





AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

- B.5. Investigações Geofísicas
- C. Estudos Climatológicos e Avaliação Hidrológica**
- C.1. Estudos Climatológicos
- C.2. Avaliação Hidrológica
- Levantamento e tratamento de dados pluviométricos e fluviométricos
- Contribuição do SAU e do SAA para as Vazões dos Rios São Francisco e Tocantins
- D. Hidrogeologia dos Sistemas Aquíferos Urucuiá e Areado, Hidrogeoquímica, Vulnerabilidade e Riscos de Contaminação**
- D.1. Avaliação Hidrogeológica dos Sistemas Aquíferos Urucuiá e Areado
- Modelo Hidrogeológico Conceitual
- Balanco Hídrico
- Avaliação da Recarga
- Reservas e Disponibilidades Hídricas
- Potencialidades (Zoneamento das Vazões Explotáveis)
- Modelagem de Fluxo do SAU
- Cenários de Mudanças Climáticas no SAU
- D.2. Caracterização Hidrogeoquímica das Águas do SAU e SAA
- D.3. Vulnerabilidade Natural dos Sistemas Aquíferos
- D.4. Riscos de Contaminação dos Aquíferos
- E. Estratégias de Manejo Sustentável dos Sistemas Aquíferos Urucuiá e Areado, Proposta de Plano de Gestão Integrada e Compartilhada do SAU e Proposta de Plano de Gestão Integrada do SAA**
- E.1. Estratégias de Manejo Sustentável dos Sistemas Aquíferos Urucuiá e Areado
- Gestão Integrada**
- Integração da Gestão de Recursos Hídricos com a Gestão Ambiental e dos Usos da Terra
- Proposição de Fortalecimento das Unidades de Conservação Ambiental
- Áreas de Restrição e Controle do Uso das Águas Subterrâneas
- Áreas de Proteção de Aquíferos
- Perímetros de Proteção de Poços de Abastecimento Público
- Estratégias de Manejo para a Preservação de Áreas consideradas de Proteção Especial
- Gestão Participativa**
- Seminários
- Programa de Educação Ambiental
- E.2. Proposta de Plano de Gestão Integrada e Compartilhada do SAU
- Embasamento Legal e Institucional
- Estimativas de Usos
- Ações de Gestão Integrada e Compartilhada do SAU
- E.3. Proposta de Plano de Gestão Integrada do SAA
- F. Sistema de Informações Geográficas (SIGSAU)**





AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

4. PRODUTOS

No quadro a seguir encontra-se a relação de todos os produtos que foram elaborados e entregues durante a execução dos trabalhos:

Quantidade	Conteúdo
RELATÓRIOS PARCIAIS	
01	RP01 - Plano de Trabalho
01	RP02 - Estado da Arte
01	RP03 - Atividades abordadas: • Interpretação de fotografias aéreas e de imagens de satélite; • Resultados parciais das investigações geofísicas; • Caracterização geológica, geomorfológica e tectônica; • Resultados parciais do levantamento hidrogeológico.
01	RP04 - Atividades abordadas: • Resultados de investigação geofísica, caracterização geológica, geomorfológica e tectônica, locação de poços produtores e de observação, locação de ensaios de infiltração, mapas temáticos e plano de rede amostragem de água. • Resultados complementares de itens relativos ao RP03. • Resultados finais dos estudos hidrogeológicos, item também presente ao Relatório Parcial RP03.
01	RP05 - Resultados parciais da 1ª Campanha de coleta de amostras a analisar
01	RP06 - Atividades abordadas: • Balanço hídrico; • Avaliação da recarga; • Reservas, potencialidades e disponibilidades; • Modelo hidrogeológico conceitual; • Modelos computacionais; • Mapa hidrogeológico.
01	RP07 - Atividades abordadas: • Caracterização hidrogeoquímica e da vulnerabilidade natural; • Interpretação dos resultados das análises de qualidade da água; • Elaboração de mapas de zoneamento hidrogeoquímico e mapa de risco à contaminação.
01	RP08 - Atividades abordadas: • Estratégias de uso e proteção das águas subterrâneas (Gestão Participativa e Gestão Integrada); • Áreas de restrição e controle do uso da água subterrânea, áreas de proteção de aquíferos e perímetros de proteção de poços para abastecimento; • Zoneamento de vazões exploráveis; • Proposta de rede de monitoramento quali quantitativo das águas do SAU; • Avaliação dos cenários de mudanças climáticas no SAU; • Proposta de plano de gestão compartilhada do SAU entre os Estados; • Sistema de Informações Geográficas (SIG).
01	RP09 - Atividades abordadas: • Áreas de restrição e controle do uso da água subterrânea, áreas de proteção de aquíferos e perímetros de proteção de poços para abastecimento; • Zoneamento de vazões exploráveis; • Proposta de rede de monitoramento quali quantitativo das águas do SAU e SAA; • Avaliação dos cenários de mudanças climáticas no SAU; • Proposta de plano de gestão integrada e compartilhada do SAU e do plano de gestão integrada do SAA; • Sistema de Informações Geográficas (SIG).
RELATÓRIOS TÉCNICOS TEMÁTICOS	
01	Ensaios de Infiltração nos Solos dos Sistemas Aquíferos Urucuiá e Areado
01	Investigação Geofísica na Região dos Sistemas Aquíferos Urucuiá (SAU) e Areado (SAA)





AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

01	Caracterização Hidrogeoquímica das Águas dos Sistemas Aquíferos Urucuiá (SAU) e Areado (SAA)
01	Avaliação Climatológica e Hidrológica dos Sistemas Aquíferos Urucuiá e Areado
RELATÓRIO FINAL	
01	Relatório Final - Volume 1 - Diagnóstico do Meio Físico da Região de Abrangência dos Sistemas Aquíferos Urucuiá e Areado - Tomo I - Caracterização do Meio Físico, do Uso e Ocupação da Terra, Levantamento Hidrogeológico e Investigações Geofísicas
01	Relatório Final - Volume 1 - Diagnóstico do Meio Físico da Região de Abrangência dos Sistemas Aquíferos Urucuiá e Areado - Tomo II - Caracterização Climática e Hidrológica da Região de Estudo
01	Relatório Final - Volume 2 - Hidrogeologia dos Sistemas Aquíferos Urucuiá e Areado
01	Relatório Final - Volume 3 - Estratégias de Manejo Sustentável dos Sistemas Aquíferos Urucuiá e Areado e Conclusões
RESUMO EXECUTIVO	
01	Resumo Executivo
BANNER	
01	Banner do Mapa Hidrogeológico do Sistema Aquífero Urucuiá (SAU)
01	Banner do Mapa Hidrogeológico do Sistema Aquífero Areado (SAA)
BANCO DE DADOS	
01	SIGSAU

5. EQUIPE RESPONSÁVEL

Para a realização do trabalho, reuniram-se os profissionais listados nos autos do processo, como Gerente de Contrato do Consórcio e Coordenadora Adjunta da Equipe de Trabalho, a Sra. Bernardete Sousa Sender, portadora de CREA/SP: 0601694180 e RNP: 2609702450.

Equipe Chave				
Nome	Formação	Descrição das atividades	Registro Profissional	Dedicação (horas)
Jacinto Costanzo Júnior	Geólogo - Mestre	Coordenador Geral / Coordenação Setorial - Gestão de Recursos Hídricos e Geoprocessamento / Sensoriamento Remoto	CREA-SP: 0600658443 RNP: 2602935859	2.534
Flávio de Paula e Silva	Geólogo	Hidrogeologia e Gestão de Recursos Hídricos / Coordenador Técnico	CREA/SP: 0600828443 RNP: 2603134949	1.901
Rinaldo Moreira Marques	Geofísico - Mestre	Tectônica/Geofísica	Não se aplica	950
Fernando Santos Corrêa	Geólogo - Mestre e Doutor	Estratigrafia e Tectônica / Geofísica	CREA/SP: 5061638498 RNP: 2603375032	950

Equipe Auxiliar			
Nome	Formação	Descrição das atividades	Registro Profissional
Aída Maria Pereira Andreadza	Engenheira Civil - Mestre	Meio Ambiente e Recursos Hídricos / Gestão de Recursos Hídricos	CREA/SP: 5061339738 RNP: 2609702450



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Alberto Lang Filho	Engenheiro Civil	Hidrologia e Recursos Hídricos	CREA/SP: 0600318570 RNP: 2602015857
Andresa Oliva	Geóloga - Mestre e Doutora	Estratigrafia e Tectônica/Geofísica	CREA/SP: 5061271765 RNP: 2603900382
Caetano Pontes Costanzo	Geólogo	Hidrogeologia e Geologia	CREA/SP: 5062983540 RNP: 2606722868
Christiane Spörl	Geógrafa - Mestre e Doutora	Meio Ambiente e Recursos Hídricos / Geoprocessamento e Mapeamentos Temáticos	CREA/SP: 5062061532 RNP: 2603412469
Fernanda Machado Martins	Geógrafa	Estruturação de Banco de Dados e SIG / Geoprocessamento, interpretação de Imagens Aéreas e Mapeamentos	CREA/SP: 5062112945 RNP: 2603040332
Rafael Mingoti	Engenheiro Agrônomo - Mestre e Doutorando	Manejo de Culturas de Soja, Algodão e Milho com Agroquímicos	CREA/SP: 5062089400 RNP: 2604140500
Renata Augusta R. Naves Oliveira	Geóloga	Geologia	CREA/SP: 5061665304 RNP: 2603657330
Sueli Harumi Kakinami	Bióloga - Mestre	Meio Ambiente e Recursos Hídricos	CRBio: 014450/01-D
Valfrido de Carlo Júnior	Engenheiro Civil - Pós-Graduado	Estruturação de Banco de Dados e SIG / Tecnologia da Informação e Geoprocessamento	CREA/SP: 0682528453 RNP: 2602912824
Marcos Oliveira Godoi	Engenheiro Civil	Diretor Técnico do Consórcio / Coordenação Setorial - Investigação de Campo	CREA-SP: 0605018477 RNP: 2604020211
Daniel Andreas Klein	Geólogo	Apoio à Coordenação	CREA/SP: 5061709643
Elias Hideo Teramoto	Geólogo	Modelagem de Fluxo Subterrâneo	CREA/SP: 5062384759 RNP: 2603657836
Fernando Garcia	Engenheiro Civil	Hidrologia/Modelagem	CREA/SP: 063269016 RNP: 2502128897
Henrique Alessandro de Almeida Ramos	Geógrafo	Geoprocessamento	CREA/SP: 5069053781 RNP: 2612118942
Laura Rocha de Castro	Arquiteta e Urbanista	Usos da terra, Programa de Educação Ambiental	CAU: A33632-7
Ligia de Souza Gimius	Engenheira Ambiental - Mestre	Hidrologia/Modelagem	CREA/SP: 5063215590 RNP: 2608135617
Ligia Monteiro da Silva	Engenheira Ambiental	Recursos Hídricos	CREA/SP: 5069186659 RNP: 2612898611
Maíra Gimenes	Engenheira Ambiental	Recursos Hídricos	CREA/SP: 5063841061 RNP: 2610522010
Marcia Regina Stradioto	Geóloga	Hidrogeoquímica	CREA/SP: 5062244627 RNP: 2603826387

Atestado de Capacidade Técnica 11



Maria Luiza Machado Granziera	Advogada	Aspectos Institucionais/Legais	OAB/SP: OAB 63229
Miguel Angel Alfaro Soto	Engenheiro Civil	Ensaio de Infiltração	CIP: 48983 (1)
Milena Mariana dos Santos	Engenheira Civil	Hidrologia e Recursos Hídricos	CREA/SP: 5068891726 RNP: 1701350815
Mirlis Irene Ariza Malagutti	Química	Hidrogeoquímica	CRQ: PR 23.478/81
Sibele Dantas Lima	Geógrafa	Geoprocessamento	CREA/SP: 5069938808 RNP: 2616173603
Tallia Filomena Silva	Engenheira Ambiental - Mestre	Recursos Hídricos	CREA/SP: 5063996375 RNP: 1406974773
Walter Sergio de Faria	Geólogo	Gestão de Recursos Hídricos, Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Mudanças Climáticas	CREA/SP: 0601194981 RNP: 2602920878

(1) Número do Colegio de Ingenieros del Perú equivalente ao CREA.

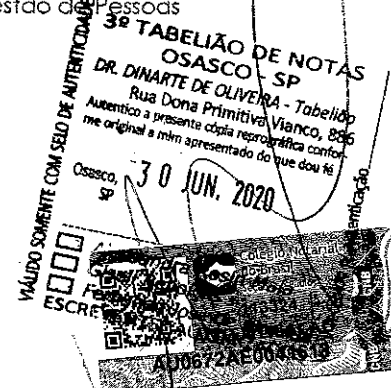
Declaro, ainda, que o referido consórcio entregou os produtos de maneira satisfatória e na conformidade das especificações técnicas do Termo de Referência do Processo Administrativo da ANA nº 02501. 000894/2010, sem qualquer observação a ser feita, motivo pelo qual atesto sua capacidade técnica.

Brasília, 19 de março de 2018.

(assinado eletronicamente)

LUIS ANDRÉ MUNIZ

Superintendente de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas





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

CREA-PE

**CAT com Registro de
Atestado**

1023232015

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Atividade Concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n.º 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco - Crea-PE, o Acervo Técnico do profissional **JOÃO JOAQUIM GUIMARÃES RECENA** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):
 Profissional: JOÃO JOAQUIM GUIMARÃES RECENA
 Registro: PE005101 RNP: 1806406385
 Título Profissional: Engenheiro Civil;

Número de ART : 125175042015	Tipo de ART : Obra e Serviço	Registrada em : 20/10/2015	Baixada em : 10/11/2015
Forma de Registro : Empregado		Participação Técnica : Equipe Multidisciplinar	
Empresa Contratada : PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.			
Contratante : Agência Nacional de Águas - ANA		CPF/ CNPJ: 04.204.444/0001-08	
Rua : Setor Policial Sul, Área 05		N.º: S/N	
Complemento: Quadra 03, Bloco B, L e M	Bairro : Setor Policial Sul		
Cidade: Brasília	UF : DF	CEP : 70.610-215	
Contrato : 001/ANA/2009	Celebrado em : 29/01/2009	Vinculado à ART : 330729	
Valor de Contrato(R\$) : 1.172.067,53	Tipo de Contratante : Não indicado	Ação Institucional : Não indicado	
Endereço da Obra/Serviço: Diversos		N.º: S/N	
Complemento: Não indicado	Bairro : Diversos		
Cidade: Diversos	UF : DF	CEP : 00.000-000	
Data de Início : 29/01/2009	Conclusão efetiva : 28/02/2010	Coordenadas Geográficas : Não indicado	
Finalidade : Não indicado		Código : Não indicado	
Proprietário: Agência Nacional de Águas - ANA		CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08	
Atividade Técnica :	Quantidade: Não indicado	Unidade: Não indicado	
COORDENAÇÃO: ESTUDO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS			
RESUMO DO CONTRATO:			
COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS PARA SUBSIDIAR GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE MACEIÓ.			

Observações:

ART BAIXADA EM 10/11/2015 POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

Número de ART : 125179042015	Tipo de ART : Obra e Serviço	Registrada em : 20/10/2015	Baixada em : 10/11/2015
Forma de Registro : Empregado		Participação Técnica : Equipe Multidisciplinar	
Empresa Contratada : PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.			
Contratante : Agência Nacional de Águas - ANA		CPF/ CNPJ: 04.204.444/0001-08	
Rua : Setor Policial Sul, Área 05		N.º: S/N	
Complemento: Quadra 03, Bloco B, L e M	Bairro : Setor Policial Sul		
Cidade: Brasília	UF : DF	CEP : 70.610-215	
Contrato : 001/ANA/2009	Celebrado em : 29/01/2009	Vinculado à ART : 125175042015	
Valor de Contrato(R\$) : 1.172.067,53	Tipo de Contratante : Não indicado	Ação institucional : Não indicado	
Endereço da Obra/Serviço: Diversos		N.º: S/N	
Complemento: Não indicado	Bairro : Diversos		
Cidade: Diversos	UF : DF	CEP : 00.000-000	
Data de Início : 29/01/2009	Conclusão efetiva : 28/04/2010	Coordenadas Geográficas : Não indicado	
Finalidade : Não indicado		Código : Não indicado	
Proprietário: Agência Nacional de Águas - ANA		CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08	
Atividade Técnica :	Quantidade: Não indicado	Unidade: Não indicado	
COORDENAÇÃO: ESTUDO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS			
RESUMO DO CONTRATO:			
COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS PARA SUBSIDIAR GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE MACEIÓ. 1ª ALTERAR O PRAZO DE CONTRATO E PRORROGAÇÃO DE PRAZO			

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião

OSASCO, 30 JUN. 2020

Osasco SP

Alessandra

Fernando

ESCREVENTES AUTENTICADOS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Av. Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro - Recife - PE, CEP 52020-000
 Tel.: (81)3423-4383 Fax: (81)3423-8480 Email: creape@creape.org.br



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

CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

CAT com Registro de Atestado
1023232015
Atividade Concluída

Observações:

ART BAIXADA EM 10/11/2015 POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

Número de ART : 125178042015 Tipo de ART : Obra e Serviço Registrada em : 20/10/2015 Baixada em : 10/11/2015
Forma de Registro : Empregado Participação Técnica : Equipe Multidisciplinar
Empresa Contratada : PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.
Contratante : Agência Nacional de Águas - ANA CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
Rua : Setor Policial Sul, Área 05 N.º: S/N
Complemento: Quadra 03, Bloco B, L e M
Cidade: Brasília Bairro : Setor Policial Sul
UF : DF CEP : 70.610-215
Contrato : 001/ANA/2009 Celebrado em : 29/01/2009 Vinculado à ART : 125175042015
Valor de Contrato(R\$) : 1.172.067,53 Tipo de Contratante : Não indicado Ação institucional : Não indicado
Endereço da Obra/Serviço : Diversos N.º: S/N
Complemento: Não indicado Bairro : Diversos
Cidade: Diversos UF : DF CEP : 00.000-000
Data de Início : 29/01/2009 Conclusão efetiva : 28/07/2010 Coordenadas Geográficas : Não indicado
Finalidade : Não indicado Código : Não indicado
Proprietário : Agência Nacional de Águas - ANA CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
Atividade Técnica : Quantidade: Não indicado Unidade: Não indicado
COORDENAÇÃO: ESTUDO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS

RESUMO DO CONTRATO:

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA DOS ESTUDOS HIDROGEOLOGICOS PARA SUBSIDIAR GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE MACEIÓ. 2ª ALTERAR O PARÁGRAFO CONTRATUAL E PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Observações:

ART BAIXADA EM 10/11/2015 POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

Número de ART : 125181042015 Tipo de ART : Obra e Serviço Registrada em : 20/10/2015 Baixada em : 10/11/2015
Forma de Registro : Empregado Participação Técnica : Equipe Multidisciplinar
Empresa Contratada : PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.
Contratante : Agência Nacional de Águas - ANA CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
Rua : Setor Policial Sul, Área 05 N.º: S/N
Complemento: Quadra 03, Bloco B, L e M
Cidade: Brasília Bairro : Setor Policial Sul
UF : DF CEP : 70.610-215
Contrato : 001/ANA/2009 Celebrado em : 29/01/2009 Vinculado à ART : 125175042015
Valor de Contrato(R\$) : 1.172.067,53 Tipo de Contratante : Não indicado Ação institucional : Não indicado
Endereço da Obra/Serviço : Diversos N.º: S/N
Complemento: Não indicado Bairro : Diversos
Cidade: Diversos UF : DF CEP : 00.000-000
Data de Início : 29/01/2009 Conclusão efetiva : 28/09/2010 Coordenadas Geográficas : Não indicado
Finalidade : Não indicado Código : Não indicado
Proprietário : Agência Nacional de Águas - ANA CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
Atividade Técnica : Quantidade: Não indicado Unidade: Não indicado
COORDENAÇÃO: ESTUDO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS

RESUMO DO CONTRATO:

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA DOS ESTUDOS HIDROGEOLOGICOS PARA SUBSIDIAR GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE MACEIÓ. 3ª ALTERAR O PARÁGRAFO CONTRATUAL E PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Observações:

ART BAIXADA EM 10/11/2015 POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
Dr. DINARDE DE OLIVEIRA
Autentico a presente cópia reprográfica conforme original a ser apresentado para autenticação

7-0 JUN 2020

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Av. Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro - Recife - PE, CEP 52020-000
Tel: (81)3423-4383 Fax: (81)3423-8480 Email: creape@creape.org.br





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

CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

CAT com Registro de Atestado

1023232015

Atividade Concluída

Informações Complementares:

CERTIDÃO REFERENTE AO PROCESSO RAT, PROTOCOLO 1012362042015 DE 08/04/2015

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança A103.678 a A103.681, o atestado contendo 4 página(s), expedido pelo contratante de obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n.º 1023232015

10 de novembro de 2015, 14:27:56

Autenticação: 64ee6109-a5dc-4874-862c-64605d6075f3

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro de 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 é válida em todo território nacional.

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 autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PE (<http://www.creape.org.br>).

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

3º TABELÃO DE NOTAS
 OSASCO - SP
 DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
 Rua Dona Primitiva Vianco, 886
 Autentico a presente cópia reprográfica conforme original a este Tabelião de Notas
 Osasco, SP 30 JUN. 2020



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Av. Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro - Recife - PE, CEP 52020-000

Tel.: (81)3423-4383 Fax: (81)3423-8480 Email: creape@creape.org.br



ATESTADO TÉCNICO

Atestamos para fins de comprovação de acervo técnico que o Consórcio PROJETEC-TECHNE, formado pelas empresas PROJETEC – PROJETOS TÉCNICOS LTDA, sito à Rua Irene Ramos Gomes de Mattos, nº 176, Boa Viagem, Recife/PE, inscrita no CNPJ sob o nº 12.285.441/0001-66, e TECHNE – ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA, sito à Rua Ernesto de Paula Santos, 368, Boa Viagem, Recife/PE, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 00.507.946/0001-49, desenvolveu os trabalhos referentes à Execução dos **ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS PARA SUBSIDIAR A GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE MACEIÓ**, através do Contrato de Prestação de Serviços, nº 01/ANA/2009, firmado com a ANA – Agência Nacional de Águas, estabelecida Setor Policial Sul – Área 5, Quadra 3 – Blocos "B", "L" e "M" – Brasília – DF, inscrita no CNPJ sob o nº 04.204.444/0001-08.

1 DADOS CONTRATUAIS:

- **Valor dos Serviços:** — R\$ 1.172.067,53 —
- **Objeto:** Trabalhos referentes à Execução dos “Estudos Hidrogeológicos para Subsidiar a Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos Subterrâneos na Região Metropolitana de Maceió”.
- **Participação das Consorciadas:**
 - PROJETEC – 50%
 - TECHNE – 50%
- **Início do Contrato:** 29/01/2009
- **Fim do Contrato:** 28/09/2010

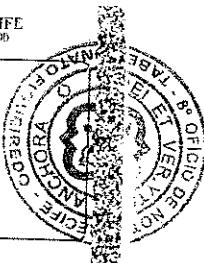
2 OBJETIVOS

O trabalho objetivou a realização de estudos hidrogeológicos para subsidiar a gestão sustentável dos recursos hídricos subterrâneos na Região Metropolitana de Maceió, de modo a propiciar um maior conhecimento das condições atuais de armazenamento, recarga, circulação, exploração e qualidade das suas águas subterrâneas. Também definiu as condições de exploração dos sistemas aquíferos da Bacia Sedimentar Costeira no âmbito da Região Metropolitana de Maceió e elaborou as diretrizes gerais para a gestão das águas subterrâneas na região (área de estudo - 1.934 km²).

TABELIONATO FIGUEIREDO - 8º OFÍCIO DE NOTAS DO RECIFE
Av. Hercúlio Bandeira, 562 - Pina - Recife - Pernambuco - Fones: (81) 3073-0800
Ivanildo de Figueiredo André de Oliveira Filho - Tabelião Público

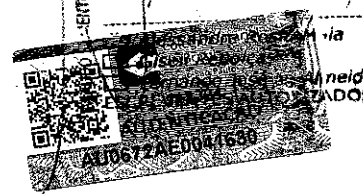
Cópia autêntica conforme o original
Recife, 01/04/2015 - Em test. da verdade.
JEANNE PATRÍCIA PEREIRA DE ARRUDA - Escrevente
Emol.: R\$ 3,37; TSNR: 0,56; FERC: 0,28; Total: 3,37
Selo eletrônico de fiscalização: 0073783.AFO08201403.76913

Consulte Autenticidade em: www.tpe.jus.br/selodigital



3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica confor-
me original a ser apresentado ao meu deus de

Osasco, SP
30 JUN. 2020



Valor recebido p/ autenticação



TABELIONATO FIGUEIREDO - 8º OFÍCIO DE NOTAS DO RECIFE
 Av. Hercúlio Bandeira, 563 - Pina - Recife - Pernambuco - Fones: (81) 3073-0800
 Ivanildo de Figueiredo Andrade de Oliveira Filho - Tabelião Público

Cópia autêntica conforme o original
 Recife, 01/04/2015 - Em teste ☒ da verdade.
 JEANNE PATRÍCIA PEREIRA DE ARRUDA - Escrevente
 Emol.: R\$ 3,37; TSNR: 0,56; FERC: 0,28; Total: 3,37
 Selo eletrônico de fiscalização: 0073783.EIB08201403.76935

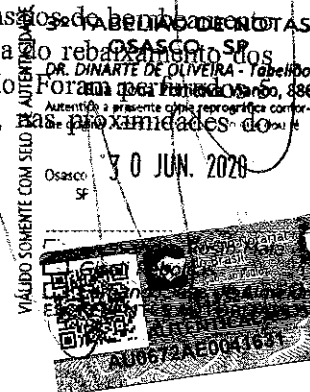
Consulte Autenticidade em: www.tjpe.jus.br/selodigital



3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas foram as seguintes:

1. Mobilização e Consolidação do Plano de Trabalho
2. Levantamento, sistematização e interpretação de dados pertinentes ao estudo.
 - 2.1. Levantamento de dados geológicos, hidrogeológicos, hidrológicos, geofísicos, hidrogeoquímicos, geomorfológicos, hidrometeorológicos e MDT, compreendendo:
 - a) Projetos, artigos técnicos, relatórios, monografias, dissertações e teses que trazem informações geológicas, hidrogeológicas, hidrológicas, geofísicas, hidrogeoquímicas, geomorfológicas, de uso e ocupação do solo, de vegetação e MDT da área de estudo
 - b) Fichas técnicas de poços tubulares junto à CASAL, às empresas perfuradoras e ao órgão estadual gestor de recursos hídricos (SEMARH/AL) e demais usuários públicos e particulares da área em estudo
 - c) Perfilagens geofísicas de poços da CASAL
 - d) Análises de água subterrânea: físicas, químicas e microbiológicas na SEMARH/AL, CASAL, além de usuários particulares
 - e) Dados hidrometeorológicos a partir de entidades públicas que coletam estas informações
 - f) Levantamento de empreendimentos de uso e ocupação do solo, tais como: agropecuária (em especial com irrigação), mineração, indústrias, entre outros (consultar os órgãos federais, estaduais, municipais e privados afetos aos temas)
 - 2.2. Sistematização dos dados coletados na forma de um Banco de Dados Access e sua interpretação
3. Cadastramento de Poços e de Fontes Poluidoras, compreendendo o cadastro de cerca de 1000 (um mil) poços novos
4. Eleição da Rede para Elaboração dos Mapas Potenciométricos, constituída de 200 (duzentos) poços
 - 4.1. Instalação de acesso para as medições dos níveis d' água
 - 4.2. Nivelamento dos poços
5. Eleição de uma Rede de Poços para a Realização das Campanhas de Medições de Variáveis Físicas e Químicas no Âmbito deste Estudo
6. Testes de Aquífero, compreendendo, a realização de 10 (dez) ensaios de bombeamento de 48 (quarenta e oito) horas de duração, com medição contínua do rebatimento dos níveis e posterior recuperação utilizando-se poços de observação (cinco) poços piezométricos para atuarem, durante os ensaios, na proximidade do poço bombeado



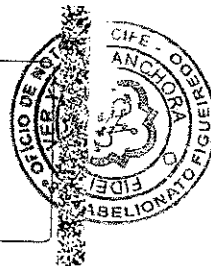


AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

TABELIONATO FIGUEIREDO - 3º OFÍCIO DE NOTAS DO RECIFE
 Av. Heróclides Bonfina, 583 - Pius - Recife - Pernambuco - Fone: (81) 3073-0100
 Ivanildo de Figueiredo Andrade de Oliveira Filho - Tabelião Público

Cópia autêntica conforme o original
 Recife, 01/04/2015 - Em testamento da verdade.
 JEANNE PATRÍCIA PEREIRA DE ARRUDA - Escrevente
 Emol.: R\$ 3,37; TSNR: 0,56; FERC: 0,28; Total: 3,37
 Selo eletrônico de fiscalização: 0073793.DSM08201403.76925

Consulte Autenticidade em: www.tjpe.jus.br/selodigital



7. Interpretação de Imagens de Satélite
8. Potenciometria do Aquíferos (1ª e 2ª Campanhas)
9. Coleta de Água e Realização de Análises Físico-químicas e Bacteriológicas em 100 (cem) poços (1ª e 2ª Campanhas)
10. Coleta de Amostras e Realização de Análises de Isótopos Naturais em 30 (trinta) poços
11. Estudo da Interface Água Doce / Água Salgada
12. Avaliação da Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos e dos Riscos de Contaminação
13. Avaliação da Recarga Natural dos Aquíferos da Área de Estudo
14. Avaliação das Reservas e das Potencialidades dos Aquíferos da Área de Estudo
15. Balanço Hidrogeológico
16. Análise Econômica da Água Subterrânea
17. Plano de Gestão, compreendendo:
 - 17.1. Elementos de suporte à gestão dos aquíferos
 - 17.2. Indicação dos usos adequados das águas subterrâneas às peculiaridades hidrogeológicas locais
 - 17.3. Planejamento de exploração
18. Seleção de Pontos para Implantação de Sensores Telemétricos
19. Elaboração de 3 (três) Relatórios Parciais e de um Relatório Final com a consolidação dos relatórios parciais e contendo um texto explicativo dos resultados obtidos e as conclusões e recomendações voltadas para as potencialidades, preservação e uso sustentável das águas subterrâneas



4 EQUIPE TÉCNICA E EVENTUAIS COLABORADORES

	Nome do Técnico	Função	Formação	Período de Trabalho (meses)	Registro Profissional
1	João Guimarães Recena	Coordenação Administrativa	Engenheiro Civil	20	CREA-PE 5101/D
2	Luiz Alberto Teixeira	Coordenação Administrativa	Engenheiro Civil	20	CREA-ES 879/D
3	Antonio Carlos de Almeida Vidon	Coordenação Administrativa	Engenheiro Civil	20	CREA-DF 26343
4	Marcelo Casiuch	Gerência do Contrato	Engenheiro Civil	20	CREA-RJ 88402633
5	Waldir Duarte Costa	Coordenação Técnica	Geólogo	20	CREA Nacional 16089620

3º TABELIONATO DE NOTAS
 DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
 RJ 88402633 Emitido em Recife, 01/04/2015
 Autentico a presente cópia registrada conforme o que dele se segue

7-0-JUN-2020



Valor recebido de autenticação



6	João Manoel Filho	Hidrogeologia	Geólogo	12	CREA Nacional 180666265-5
7	Iremar Accioly Bayma	Uso e Ocupação do Solo	Biólogo	3	CRBio 27223/5-D
8	Simone Rosa e Silva	Plano de Gestão	Engenheira Civil	3	CREA-RS 07670 - série 00018
9	Francis Miller Judas Virtuoso da Silva	Geoprocessamento e SIG	Graduando de Geologia	2	-
11	Carlos Danilo Câmara de Oliveira	Banco de Dados	Bacharel em Ciências da Computação	10	-
12	Luciano Lopes Lima	Geoprocessamento e SIG	Graduando em Geografia	2	-
13	Gustavo Grillo Teixeira	Geoprocessamento e SIG	Biólogo	2	CRBio 46437/05-D
14	Ludmilla de Oliveira Calado	Geoprocessamento e SIG	Geógrafa	2	CREA-BA 60680/D
15	Alerson Falieri Suarez	Geoprocessamento e SIG	Geógrafo	2	CREA-PE 41120/D

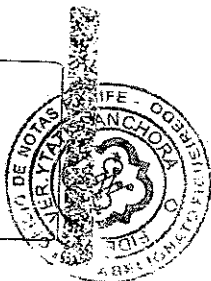
Brasília, 25 de abril de 2012.

LUIS ANDRÉ MUNIZ
Superintendente de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas

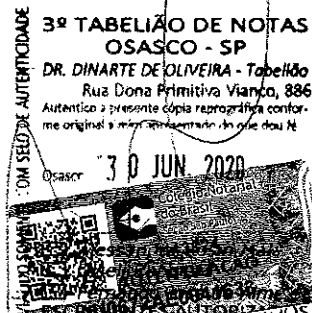
Luis André Muniz
Superintendente de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas

TABELIONATO FIGUEIREDO - 3º OFÍCIO DE NOTAS DO RECIFE
Av. Herculano Bandeira, 563 - Paraíso - Recife - Pernambuco - Fones: (81) 3473-0800
Ivanildo de Figueiredo Andrade de Oliveira Filho - Tabelião Público

Cópia autêntica conforme o original
Recife, 01/04/2015 - Em teste da verdade.
JEANNE PATRÍCIA PEREIRA DE ARRUDA - Escrevente
Emol.: R\$ 3,37; TSNR: 0,56; FERC: 0,28; Total: 3,37
Seio eletrônico de fiscalização: 0073783.FLL08201403.78915



Consulte Autenticidade em: www.tjpe.jus.br/seledigital





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

CREA-PE

CAT com Registro de Atestado

1004282016

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Atividade Concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n.º 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco - Crea-PE, o Acervo Técnico do profissional **LUIZ ALBERTO TEIXEIRA** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):
Profissional: LUIZ ALBERTO TEIXEIRA
Registro: ES000879 RNP: 0804118302
Título Profissional: Engenheiro Agrônomo;

Número de ART: 113814022015 Tipo de ART: Obra e Serviço Registrada em: Não indicado Baixada em: 29/02/2016
Forma de Registro: Empregado Participação Técnica: Equipe Multidisciplinar
Empresa Contratada: PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.
Contratante: Agência Nacional de Águas - ANA CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
Rua: Setor Policial Sul, Área 05 N.º: S/N
Complemento: Quadra 03, Bloco M, Andar 1º
Cidade: Brasília Bairro: Setores Complementares
Contrato: 025/ANA/2008 UF: DF CEP: 70.610-200
Valor de Contrato(R\$): 2.057.695,68 Celebrado em: 22/12/2008 Vinculado à ART: 112083022015
Endereço da Obra/Serviço: Diversos Tipo de Contratante: Não indicado Ação institucional: Não indicado
Complemento: Não indicado N.º: S/N
Cidade: Diversos Bairro: Diversos
Data de Início: 22/12/2008 Conclusão efetiva: 22/03/2010 UF: PE CEP: 00.000-000
Finalidade: Não indicado Coordenadas Geográficas: Não indicado
Proprietário: Agência Nacional de Águas - ANA Código: Não indicado
Atividade Técnica: Quantidade: Não indicado CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
COORDENAÇÃO: COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS Unidade: Não indicado

RESUMO DO CONTRATO:
COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA DOS SERVIÇOS DE AVALIAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS E PROPOSIÇÃO DE MODELO DE GESTÃO COMPARTILHADA PARA OS AQUIFEROS DA CHAPA DO APODI, ENTRE OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE E CEARÁ.

Observações:

ART BAIXADA EM 29/02/2016, POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

Número de ART: 115503032015 Tipo de ART: Obra e Serviço Registrada em: 05/03/2015 Baixada em: 29/02/2016
Forma de Registro: Empregado Participação Técnica: Equipe Multidisciplinar
Empresa Contratada: PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.
Contratante: Agência Nacional de Águas - ANA CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
Rua: Setor Policial Sul, Área 05 N.º: S/N
Complemento: Quadra 03, Bloco M, Andar 1º
Cidade: Brasília Bairro: Setores Complementares
Contrato: 025/ANA/2008 UF: DF CEP: 70.610-200
Valor de Contrato(R\$): 117.750,00 Celebrado em: 22/12/2008 Vinculado à ART: 113814022015
Endereço da Obra/Serviço: Diversos Tipo de Contratante: Não indicado Ação institucional: Não indicado
Complemento: Não indicado N.º: S/N
Cidade: Diversos Bairro: Diversos
Data de Início: 22/12/2008 Conclusão efetiva: 22/03/2010 UF: PE CEP: 00.000-000
Finalidade: Não indicado Coordenadas Geográficas: Não indicado
Proprietário: Agência Nacional de Águas - ANA Código: Não indicado
Atividade Técnica: Quantidade: Não indicado CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
COORDENAÇÃO: COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS Unidade: Não indicado

RESUMO DO CONTRATO:
COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA DOS SERVIÇOS DE AVALIAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS E PROPOSIÇÃO DE MODELO DE GESTÃO COMPARTILHADA PARA OS AQUIFEROS DA CHAPA DO APODI, ENTRE OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE E CEARÁ. 1ª ACRÉSCIMO DE VALOR

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886

OSASCO
SP

30 JUN 2020
Alessandra
Giseli
Fernanda
ESCREVENTE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Av. Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro - Recife - PE, CEP 52020-000
Tel: (81)3423-4383 Fax: (81)3423-8480 Email: creape@creape.org.br

AUD672AE0041619



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

CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Página 2 / 3

CAT com Registro de Atestado

1004282016

Atividade Concluída

Observações:

ART BAIXADA EM 29/02/2016, POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

Número de ART: 115821032015	Tipo de ART: Obra e Serviço	Registrada em: Não indicado	Baixada em: 29/02/2016
Forma de Registro: Empregado		Participação Técnica: Equipe Multidisciplinar	
Empresa Contratada: PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.			
Contratante: Agência Nacional de Águas - ANA			
Rua: Setor Policial Sul, Área 05			CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
Complemento: Quadra 03, Bloco M, Andar 1º			N.º: S/N
Cidade: Brasília	Bairro: Setores Complementares		
Contrato: 025/ANA/2008	UF: DF	CEP: 70.610-200	
Valor de Contrato(R\$): 2.057.695,68	Celebrado em: 22/12/2008	Vinculado à ART: 113814022015	
Endereço da Obra/Serviço: Diversos	Tipo de Contratante: Não indicado	Ação institucional: Não indicado	
Complemento: Não indicado			N.º: S/N
Cidade: Diversos	Bairro: Diversos		
Data de Início: 22/12/2008	UF: PE	CEP: 00.000-000	
Finalidade: Não indicado	Coordenadas Geográficas: Não indicado	Código: Não indicado	
Proprietário: Agência Nacional de Águas - ANA		CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08	
Atividade Técnica:	Quantidade: Não indicado	Unidade: Não indicado	
COORDENAÇÃO: COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS			
RESUMO DO CONTRATO:			
COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA DOS SERVIÇOS DE AVALIAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS E PROPOSIÇÃO DE MODELO DE GESTÃO COMPARTILHADA PARA OS AQUIFEROS DA CHAPA DO APODI, ENTRE OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE E CEARÁ. 2ª ADITIVO DE PRAZO			

Observações:

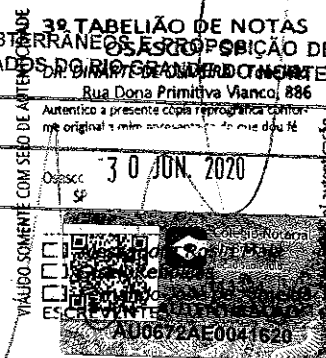
ART BAIXADA EM 29/02/2016, POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

Número de ART: 115824032015	Tipo de ART: Obra e Serviço	Registrada em: Não indicado	Baixada em: 29/02/2016
Forma de Registro: Empregado		Participação Técnica: Equipe Multidisciplinar	
Empresa Contratada: PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.			
Contratante: Agência Nacional de Águas - ANA			
Rua: Setor Policial Sul, Área 05			CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
Complemento: Quadra 03, Bloco M, Andar 1º			N.º: S/N
Cidade: Brasília	Bairro: Setores Complementares		
Contrato: 025/ANA/2008	UF: DF	CEP: 70.610-200	
Valor de Contrato(R\$): 2.057.695,68	Celebrado em: 22/12/2008	Vinculado à ART: 113814022015	
Endereço da Obra/Serviço: Diversos	Tipo de Contratante: Não indicado	Ação institucional: Não indicado	
Complemento: Não indicado			N.º: S/N
Cidade: Diversos	Bairro: Diversos		
Data de Início: 22/12/2008	UF: PE	CEP: 00.000-000	
Finalidade: Não indicado	Coordenadas Geográficas: Não indicado	Código: Não indicado	
Proprietário: Agência Nacional de Águas - ANA		CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08	
Atividade Técnica:	Quantidade: Não indicado	Unidade: Não indicado	
COORDENAÇÃO: COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS			
RESUMO DO CONTRATO:			
COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA DOS SERVIÇOS DE AVALIAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS E PROPOSIÇÃO DE MODELO DE GESTÃO COMPARTILHADA PARA OS AQUIFEROS DA CHAPA DO APODI, ENTRE OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE E CEARÁ. 3ª ADITIVO DE PRAZO			

Observações:

ART BAIXADA EM 29/02/2016, POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco
Av. Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro - Recife - PE, CEP 52020-000
Tel.: (81)3423-4383 Fax: (81)3423-8480 Email: creape@creape.org.br





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

CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

CAT com Registro de Atestado

1004282016

Atividade Concluída

Número de ART: 115825032015	Tipo de ART: Obra e Serviço	Registrada em: Não indicado	Baixada em: 29/02/2016
Forma de Registro: Empregado		Participação Técnica: Equipe Multidisciplinar	
Empresa Contratada: PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.			
Contratante: Agência Nacional de Águas - ANA			CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08
Rua: Setor Policial Sul, Área 05			N.º: S/N
Complemento: Quadra 03, Bloco M, Andar 1º		Bairro: Setores Complementares	
Cidade: Brasília		UF: DF	CEP: 70.610-200
Contrato: 025/ANA/2008	Celebrado em: 22/12/2008	Vinculado à ART: 113814022015	
Valor de Contrato(R\$): 2.057.695,68	Tipo de Contratante: Não indicado	Ação institucional: Não indicado	
Endereço da Obra/Serviço: Diversos			N.º: S/N
Complemento: Não indicado			
Cidade: Diversos		Bairro: Diversos	
Data de Início: 22/12/2008	Conclusão efetiva: 21/11/2010	UF: PE	CEP: 00.000-000
Finalidade: Não indicado		Coordenadas Geográficas: Não indicado	
Proprietário: Agência Nacional de Águas - ANA		Código: Não indicado	
Atividade Técnica:	Quantidade: Não indicado	CPF/CNPJ: 04.204.444/0001-08	
COORDENAÇÃO: COORDENAÇÃO: OUTROS, 1 HOMEM/MÊS		Unidade: Não indicado	

RESUMO DO CONTRATO:
COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA DOS SERVIÇOS DE AVALIAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS E PROPOSIÇÃO DE MODELO DE GESTÃO COMPARTILHADA PARA OS AQUIFEROS DA CHAPA DO APODI, ENTRE OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE E CEARÁ

Observações:

ART BAIXADA EM 29/02/2016, POR CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS.

Informações Complementares:

- AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFISSIONAL FICAM LIMITADAS ÀS ATRIBUIÇÕES DA MODALIDADE AGRONOMIA.
- CERTIDÃO REFERENTE AO PROCESSO DE RAT Nº 101235604/2015, DE 08/04/2015.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança A110.283 a A110.286, o atestado contendo 4 página(s), expedido pelo contratante de obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n.º 1004282016

29 de fevereiro de 2016, 11:57:59

Autenticação: 23fc9c76-9dcb-43bf-9a7f-e242033330f4

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro de 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 é válida em todo território nacional.

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 autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PE (<http://www.creape.org.br>).

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

32 TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelão
Rua Dona Primitiva Bianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica com-
me original e a presente cópia reprográfica com-
me original e a presente cópia reprográfica com-

Osasco, 30 JUN. 2020



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Av. Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro - Recife - PE, CEP 52020-000

Tel.: (81)3423-4383 Fax: (81)3423-8480 Email: creape@creape.org.br



ATESTADO TÉCNICO

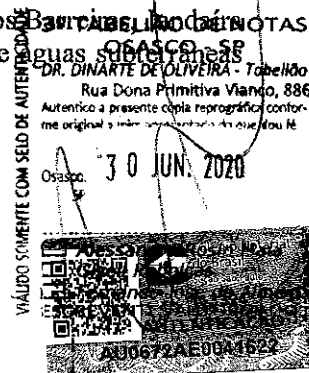
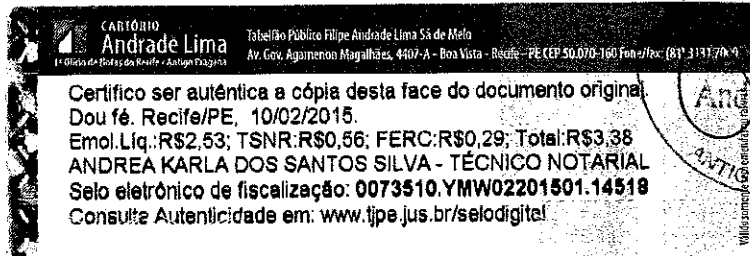
Atestamos para fins de comprovação de acervo técnico que o Consórcio PROJETEC-TECHNE, formado pelas empresas PROJETEC – PROJETOS TÉCNICOS LTDA, sito à Rua Irene Ramos Gomes de Mattos, nº 176, Boa Viagem, Recife/PE, inscrita no CNPJ sob o nº 12.285.441/0001-66, e TECHNE – ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA, sito à Rua Ernesto de Paula Santos, 368, Boa Viagem, Recife/PE, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 00.507.946/0001-49, desenvolveu o estudo denominado **AVALIAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS E PROPOSIÇÃO DE MODELO DE GESTÃO COMPARTILHADA PARA OS AQUIFÉROS DA CHAPADA DO APODI, ENTRE OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE E CEARÁ**, através do Contrato de Prestação de Serviços, nº 025/ANA/2008, firmado com a ANA – Agência Nacional de Águas, estabelecida Setor Policial Sul – Área 5, Quadra 3 – Blocos "B", "L" e "M" - Brasília - DF, inscrita no CNPJ sob o nº 04.204.444/0001-08.

1 DADOS CONTRATUAIS

- **Valor dos Serviços:** R\$ 2.175.445,68, sendo:
 - Contrato Original: R\$ 2.057.695,68
 - Aditivo: R\$ 117.750,00
- **Objeto:** Elaboração do estudo denominado “Avaliação dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Proposição de Modelo de Gestão Compartilhada para os Aquíferos da Chapada do Apodi, entre os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará”.
- **Participação das Consorciadas:**
 - PROJETEC – 50%
 - TECHNE – 50%
- **Início do Contrato:** 22/12/2008
- **Fim do Contrato:** 21/11/2010

2 OBJETIVOS

O trabalho objetivou a realização de estudos hidrogeológicos em parte da Chapada do Apodi, compreendendo uma área de cerca de 2.600 km² entre os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Tais estudos visaram conhecer o comportamento dos aquíferos **Baurite, Cabellão e Açu**, objetivando a proposição de um Plano de Gestão Compartilhada de águas subterrâneas relativamente àqueles aquíferos em suas porções interestaduais.



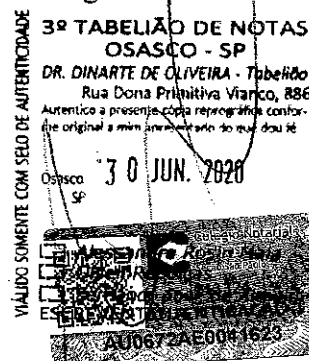
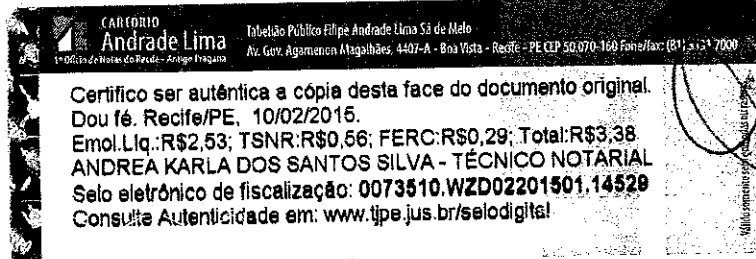


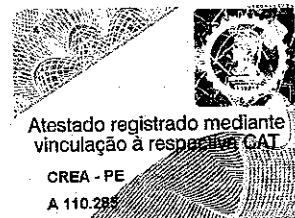
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

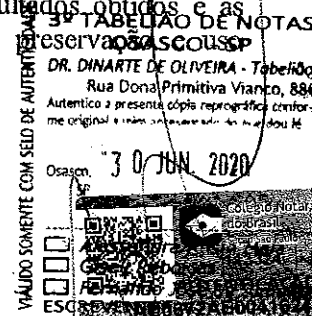
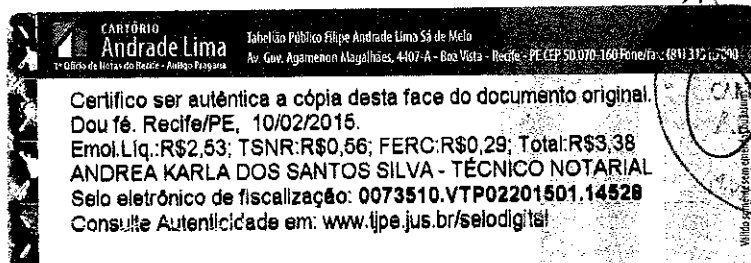
As atividades desenvolvidas são as seguintes:

1. Mobilização e Consolidação do Plano de Trabalho
2. Estado da arte da hidrologia, hidrogeologia, hidroquímica e uso e ocupação do solo
 - 2.1. Levantamento de dados hidrológicos, hidrogeológicos, hidrogeoquímicos, uso e ocupação do solo
 - 2.2. Levantamento socioeconômico e das demandas hídricas
 - 2.3. Sistematização dos dados na forma de um banco de dados Access
 - 2.4. Relatório síntese do estado da arte
3. Levantamento, confecção e interpretação do cadastro de usuários, corpos d'água, poços tubulares e potenciais fontes de contaminação
 - 3.1. Cadastramento de usuários, pontos de água e potenciais fontes de contaminação compreendendo cerca de 1200 (um mil e duzentos) poços tubulares
 - 3.2. Tratamento estatístico dos dados cadastrais
 - 3.3. Zoneamento de índice de concentração de poços
 - 3.4. Eleição de uma rede de poços para o monitoramento quantitativo, constituída de 300 (trezentos) poços
 - 3.4.1. Instalação de acesso para as medições dos níveis d' água
 - 3.5. Eleição de uma Rede de Poços para a Realização das Campanhas de Medições de Variáveis Físicas e Químicas no Âmbito deste Estudo
 - 3.6. Nivelamento dos pontos d'água selecionados
4. Caracterização geológica, dimensões e condições de contorno dos aquíferos
 - 4.1. Interpretação de Imagens de Satélite
 - 4.2. Investigação geofísica
 - 4.2.1. Levantamento geofísico de superfície (eletroresistividade e gravimetria)
 - 4.2.2. Levantamento de subsuperfície (perfilagem ótica e geofísica de poços)
 - 4.3. Locação de sondagens e poços exploratórios e perfuração de sondagens nas Formações Jandaíra e Açú
 - 4.4. Interpretação dos dados relacionados às informações dos furos de sondagens e das investigações geofísicas
 - 4.5. Levantamento geológico-estrutural das formações Açú e Jandaíra
 - 4.6. Análise e interpretação do levantamento geológico-estrutural





- 4.7. Elaboração dos mapas geofísicos e estruturais (isópacas, topo e base do aquífero, profundidade do embasamento)
5. Caracterização hidrogeológica dos aquíferos
 - 5.1. Realização de campanhas de medição dos níveis d'água
 - 5.2. Elaboração de mapas potenciométricos
 - 5.3. Balanço hídrico
 - 5.4. Execução de testes de aquífero
 - 5.5. Interpretação dos resultados dos testes de aquífero e avaliação dos parâmetros hidrodinâmicos dos aquíferos
 - 5.6. Elaboração de modelos conceituais
 - 5.7. Aplicação de modelos computacionais
 - 5.8. Avaliação da recarga natural dos sistemas aquíferos
 - 5.9. Avaliação das reservas, potencialidades e disponibilidades
6. Caracterização hidrogeoquímica e da vulnerabilidade natural dos aquíferos
 - 6.1. Seleção de pontos de amostragem
 - 6.2. Coleta de amostras e realização de análise (1ª e 2ª Campanhas)
 - 6.2.1. Elementos físicos e químicos
 - 6.2.2. Isótopos ambientais
 - 6.3. Interpretação dos resultados
 - 6.4. Elaboração de mapas de zoneamento hidrogeoquímico
 - 6.5. Elaboração de mapas de vulnerabilidade natural dos aquíferos e do risco à contaminação
7. Proposição de um Plano de Gestão Compartilhada para os aquíferos estudados
 - 7.1. Elementos de suporte à gestão dos aquíferos
 - 7.2. Indicação dos usos adequados das águas subterrâneas às peculiaridades hidrogeológicas regionais
 - 7.3. Zoneamento de vazões exploráveis
8. Elaboração de 6 (seis) Relatórios Parciais e de um Relatório Final com a consolidação dos relatórios parciais e contendo um texto explicativo dos resultados obtidos e as conclusões e recomendações voltadas para as potencialidades, sustentável das águas subterrâneas.



000274



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

CARTÓRIO
Andrade Lima
Tabela Pública Filipe Andrade Lima Sã de Melo
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 4407-A - Boa Vista - Recife - PE CEP 50.070-160 Fone/fax: (81) 3131.7000

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original
Dou fé. Recife/PE, 28/04/2015.
Emol. Liq.: R\$2,53; TSNR: R\$0,56; FERC: R\$0,29; Total: R\$3,38
ROSANGELA MARIA DA SILVA LEITE - TÉCNICA NOTÁRIA
Selo eletrônico de fiscalização: 0073510.CDZ04201587.086
Consulte Autenticidade em: www.tjpe.jus.br/selodigital

RECIFE
CARTÓRIO
Andrade Lima

4 EQUIPE TÉCNICA E EVENTUAIS COLABORADORES

	Nome do Técnico	Função	Formação	Período de Trabalho (meses)	Registro Profissional
1	João Guimarães Recena	Coordenação Administrativa	Engenheiro Civil	23	CREA-PE 5101/D
2	Luiz Alberto Teixeira	Coordenação Administrativa	Engenheiro Agrônomo	23	CREA-ES 879/D
3	Antonio Carlos de Almeida Vidon	Coordenação Administrativa	Engenheiro Civil	23	CREA-DF 2724/D
4	Marcelo Casiuch	Gerência do Contrato	Engenheiro Civil	23	CREA-RJ 851020322
5	João Manoel Filho	Coordenação Técnica	Geólogo	23	CREA Nacional 1806662655
6	Cristiana Coutinho Duarte	Geoprocessamento e SIG	Geógrafa	2	CREA-PE 044842/D
7	Edilton Carneiro Feitosa	Geofísica	Geólogo	10	CREA-PE 24045/D
8	Joaquim Mota	Geofísica	Geólogo	10	CREA 10952/D 2ª Região
9	José do Patrocínio Tomáz Albuquerque	Plano de Gestão	Geólogo	4	CREA 2768/D 2ª Região
11	Nivaneide Alves de Melo	Geografia / Meio Ambiente	Geógrafa	4	CREA Nacional 160.443.745-6
12	Roberto Kirchheim	Plano de Gestão	Geólogo	9	CREA-RS 81586/D
13	Tiago Siqueira de Miranda	Geologia / Hidrogeologia	Geólogo	23	CREA-PE 40698/D
14	Carlos Danilo Câmara de Oliveira	Banco de Dados	Bacharel em Ciências da Computação	2	3ª TABELÃO DE NOTAS OSASCO - SP DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelão Rua Dona Primitiva Vianco, 886 Autentico a presente cópia reprográfica contra o original em 30- JUN. 2020 Osasco, SP 30 JUN. 2020 ESCREVENDO 0072280041085
15	Francisco Edjânio Rodrigues Ferreira	Apoio Técnico	Graduando em Geografia	2	
16	Pedro Vinícius de Souza	Apoio Técnico	Graduando em Geografia	2	
17	Rodrigo Holanda Ribeiro	Apoio Técnico	Graduando em Administração	2	

Brasília, 25 de abril de 2012.

LUIS ANDRÉ MUNIZ

Superintendente de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas

Luís André Muniz
Superintendente de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas



AL

76. OFÍCIO DE NOTAS E TABELÃO
 14/04/2015, 09:16:15, 01/03/2006
 14/04/2015, 09:16:15, 01/03/2006
 14/04/2015, 09:16:15, 01/03/2006
 14/04/2015, 09:16:15, 01/03/2006

RECORREDO e DOU FEI por BENEFICIA

Assinatura(s) do(s):
 FIDELICIDADE - LUIS ANDRE MARIZ

Em testemunho da verdade
 BRASILIA, 28/04/2015
 Tabelião Público Filipe Andrade Lima Sã de Melo
 Av. Gov. Agamenon Magalhães, 4407-A - Boa Vista - Recife - PE CEP 50.070-160 Fone/Fax: (51) 3131.7171

CARTÓRIO
Andrade Lima
 19 Ofício de Notas do Recife - Antigo Pragaça

Tabelião Público Filipe Andrade Lima Sã de Melo
 Av. Gov. Agamenon Magalhães, 4407-A - Boa Vista - Recife - PE CEP 50.070-160 Fone/Fax: (51) 3131.7171

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original
 Dou fé. Recife/PE, 28/04/2015.
 Emol.Liq.:R\$2,53; TSNR:R\$0,56; FERC:R\$0,29; Total R\$3,38
 ROSANGELA MARIA DA SILVA LEITE - TÉCNICA NOTARIAL
 Selo eletrônico de fiscalização: 0073510.PBK04201501.09845
 Consulte Autenticidade em: www.tjpe.jus.br/selodigita/

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
 Rua Dona Primitiva Vianco, 836
 Autentico a presente cópia reprográfica confor-
 me original e não se

Osasco, 30 JUN. 2020

sin Maia
le Almeida
ORIZADOS

Valor recebido em autenticação

AU0672AE0041626

COMPROVAÇÃO DO ITEM 3



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA

ATESTADO TÉCNICO

DADOS GERAIS

Atestamos para os devidos fins que a empresa ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores S.A., CNPJ 62.025.440/0001-50, está executando para o Ministério da Integração Nacional, CNPJ 03.353.358/0001-96, os serviços de consultoria especializada para elaboração dos Projetos Executivos para implantação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – Lote A, através do contrato 30/2007 e seus aditivos. Os trabalhos já executados foram desenvolvidos de 13 de novembro de 2007 até a presente data, tendo os mesmos sido considerados em conformidade com os padrões da boa técnica e qualidade exigidos pelo Ministério.

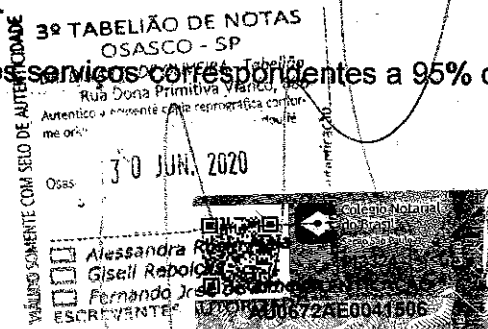
Valores Contratuais:

- ✓ R\$ 18.090.218,50 (dezoito milhões, noventa mil, duzentos e dezoito reais e cinquenta centavos) – Contrato Principal;
- ✓ R\$ 597.204,04 (quinhentos e noventa e sete mil, duzentos e quatro reais e quatro centavos) – 1º Aditivo datado de 18 de fevereiro de 2009;
- ✓ R\$ 673.038,02 (seiscentos e setenta e três mil, trinta e oito reais e dois centavos) – 2º Aditivo datado de 05 de agosto de 2009;
- ✓ R\$ 1.321.355,23 (um milhão, trezentos e vinte e um mil, trezentos e cinquenta e cinco reais e vinte e três centavos) – 5º Aditivo datado de 10 de junho de 2010;
- ✓ R\$ 695.154,16 (seiscentos e noventa e cinco mil, cento e cinquenta e quatro reais e dezesseis centavos) – 6º Aditivo datado de 31 de agosto de 2010;
- ✓ R\$ 243.444,24 (duzentos e quarenta e três mil, quatrocentos e quarenta e quatro reais e vinte e quatro centavos) – 10º Aditivo datado de 28 de dezembro de 2011;
- ✓ Data-Base: Março de 2007.

Prazo Contratual Inicial: 24 meses.

Prazo Contratual Atual: 13 de novembro de 2007 a 13 de setembro de 2012 – 11º Aditivo datado de 13 de março de 2012.

Até esta data foram realizados os serviços correspondentes a 95% do valor do contrato.





**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

Local de Realização: Alameda Tocantins nº 125, 4º Andar, Alphaville, Barueri/SP, CEP 06455-020.

ESCOPO DOS SERVIÇOS

Elaboração dos Projetos Executivos do Lote A, o qual é o responsável pela captação e adução da vazão do primeiro segmento do Eixo Norte do Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS REALIZADOS

O Lote A compreende quase a totalidade das obras do Trecho I do Eixo Norte do PISF, conforme a divisão definida no Projeto Básico e Edital de Concorrência 01/07. Esse trecho é responsável pela captação e adução da vazão do primeiro segmento do Eixo Norte, desde a tomada d'água na margem esquerda do Rio São Francisco - no trecho compreendido entre a Barragem de Sobradinho e o reservatório da UHE Itaparica, a montante da Ilha de Assunção -, até o Reservatório Jati, junto ao município homônimo, localizado na porção sul do Estado do Ceará. Este primeiro trecho atravessa o Estado de Pernambuco de sul a norte, com derivação para o Trecho VI próximo à metade do sistema adutor, especificamente no Reservatório Mangueira.

O Trecho I tem início no Rio São Francisco, na cota 325 m, elevando a água por meio de três estações de bombeamento até aproximadamente a cota 494 m, em desnível total de 169 m, ao longo de quase 141 km de canais, reservatórios, aquedutos, túneis, galerias e adutoras.

O sistema adutor objeto do Lote A é composto por:

- ✓ 18 segmentos de canais que perfazem aproximadamente 104 km de extensão;
- ✓ Aquedutos Logradouro (75 m), Saco da Serra (100 m), Mari (275 m), Terra Nova (75 m) e Salgueiro (150 m);
- ✓ Túnel Milagres-Jati (1.440m);
- ✓ Barragens Terra Nova, Serra do Livramento, Mangueira, Negreiros e Milagres;
- ✓ Galerias Penaforte (447,6 m) e Transnordestina (102 m);
- ✓ Estações de bombeamento EBI-1, EBI-2 e EBI-3;

3º TABELÃO DE NOTAS
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
 Rua Dona Primitiva Vianco, 886
 Autentico a presente cópia em conformidade com o original.
 30 JUN. 2020
 Osas
 VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICAÇÃO
 Alessandra Rosin M...
 Giseli Reboças
 Fernando José de...
 ESCREVENTES AUTORIZADOS
 1672AE0041507



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

- ✓ Estruturas de controle de saída dos reservatórios das barragens Tucutu, Serra do Livramento, Negreiros e Milagres.

ATIVIDADES ENVOLVIDAS

PRINCIPAIS ATIVIDADES REALIZADAS – PROJETO EXECUTIVO

As principais atividades realizadas referentes ao Projeto Executivo das obras do PISF, para os Lotes 1, 2, 3, 4 e 8 das obras, são citadas a seguir:

- Estudos hidrológicos para definição das cheias de projeto
- Estudos de transporte de sedimentos
- Concepção geral do sistema de adução
- Projeto geométrico do eixo das obras principais (canais, aquedutos, galerias e túnel)
- Projeto geométrico e de sinalização das estradas laterais aos canais
- Projeto geométrico do sistema viário das pontes (acessos, desvios de tráfego e gabaritos) e passarelas
- Projeto de pavimentação e de sinalização das pontes e passarelas
- Dimensionamento hidráulico dos canais, aquedutos, túnel e galerias
- Concepção geral das três estações de bombeamento
- Dimensionamento hidromecânico dos conjuntos motobomba das estações de bombeamento
- Dimensionamento dos equipamentos hidromecânicos (comportas, grades e válvulas), de levantamento e condutos forçados das estações de bombeamento e demais estruturas
- Dimensionamento dos sistemas auxiliares mecânicos e elétricos das estações de bombeamento e outras estruturas hidráulicas
- Dimensionamento hidráulico das estações de bombeamento (metodologia de cálculo e modelagem computacional, definição dos níveis característicos de projeto, estudos de transientes hidráulicos dos sistemas de recalque, sifões das estruturas de deságue) e suas diretrizes operacionais
- Estudo dos transientes hidráulicos na operação do sistema e definição das alturas de mureta nos trechos em canais

NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião

Autentica a seguinte cópia de documento

em 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

Os. 30 JUN. 2020

VÁLIDO SOMENTE COM SELLO AUTENTICAÇÃO

Alessandra Rosa
Gisell Rebolças
Fernando José
ESCREVENTES AT



Handwritten signature

- Dimensionamento hidráulico (verificação das dimensões) das câmaras de carga ("forebays") a montante e a jusante das estações de bombeamento
- Dimensionamento hidráulico das estruturas de controle de vazão nos reservatórios de compensação e de passagem
- Dimensionamento hidráulico dos vertedouros e das tomadas d'água das barragens
- Dimensionamento hidráulico do sistema de drenagem superficial dos canais (canaletas, drenos, bueiros, sifões, descidas d'água em degraus, caixas de passagem)
- Dimensionamento geotécnico dos canais (análise de estabilidade dos taludes em aterro e em corte, estabilidade global das muretas de proteção, dimensionamento da ancoragem da geomembrana, dimensionamento do sistema de drenagem interna do canal, verificação da compressibilidade dos materiais de fundação, concepção do sistema de proteção superficial dos taludes e verificação da capacidade de carga do subleito da estrada de serviço)
- Estudo do balanço de massas das obras de terraplenagem (origem e destino dos materiais naturais de construção), para cada lote de obra
- Dimensionamento geotécnico das fundações dos aquedutos, galerias, pontes e passarelas
- Dimensionamento geotécnico das barragens, diques e ensecadeiras (análise de estabilidade dos taludes em aterro e em corte, estudo de percolação, análise tensão x deformação, dimensionamento do sistema de drenagem interna dos maciços compactados, verificação da compressibilidade dos materiais de fundação, concepção e dimensionamento do sistema de proteção superficial dos taludes, de montante e de jusante)
- Dimensionamento geotécnico do túnel
- Dimensionamento estrutural dos vertedouros e das tomadas d'água das barragens
- Dimensionamento estrutural das estações de bombeamento
- Dimensionamento estrutural dos aquedutos, galerias e túnel
- Dimensionamento estrutural das pontes e passarelas
- Dimensionamento estrutural de barragem em CCR (concreto compactado a rolo)

e barragem em CCF

DR. DINARTE DE OLIVEIRA TUDENCO
Rua Dona Primitiva Vianco, 886

Autentico e non alterato

me onir

70 JUN 2020



100

☐ Alessandra Roscher

☐ Gisell Rebolças AU06

☐ Fernando José de Almeida

ESCREVENTES A...

4/35

4



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

- Levantamento de quantitativos das obras civis nos canais, barragens, aquedutos, pontes, galerias, túnel, passarelas; estruturas de controle, estações de bombeamento.
- Levantamento de quantitativos dos equipamentos eletromecânicos das estações de bombeamento, estruturas de controle e tomadas d'água de uso difuso

FICHA TÉCNICA DOS CANAIS

De todas as obras necessárias para realizar a transposição de águas no Lote A, os canais são a solução mais extensamente empregada, totalizando mais de 104 km divididos em 18 segmentos. Esses segmentos são separados pelas diversas estruturas que compõem o sistema, tais como barragens, aquedutos, túnel, estações de bombeamento e galerias.

Portanto, são definidos os 18 segmentos de canais conforme o Quadro 1, a seguir. Nesse mesmo quadro são apresentadas as principais características de cada segmento

**QUADRO 1
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS CANAIS**

Descrição						Geometria			
WBS	Local	Estaca Início	Estaca Fim	Extensão (m)	Vazão máxima (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Inclinação do talude (V:H)	Altura de mureta (m)
1205	CN01	0126+18	0456+00	6.582	99	6,0	5,5 a 6,0	1:1,5	0,7 a 1,1
1206	CN02	0582+04	0844+16	5.252	99	6,0	5,5 a 6,0	1:1,5	0 a 0,5
1207	CN03	0853+15	1105+12	5.033	99	6,0	5,5 a 6,0	1:1,5	0 a 0,5
1208	CN04	1115+12	1514+02	7.970	99	6,0	5,5 a 6,0	1:1,5	0 a 0,5
1402	Angico	1514+02	1533+08	386	99	6,0	6,0	1:1,5	0
1209	CN05	1533+08	2005+12	9.444	99	6,0	5,5 a 6,0	1:1,5	0 a 0,5
1210	CN06	2024+11	2128+00	2.069	99	6,0	5,5	1:1,5	0,5
1211	CN07	2136+19	2295+00	3.161	99	6,0	5,5 a 6,0	1:1,5	0,3 a 0,7
1212	CN08	2413+00	2580+00	3.342	99	13	9,4	1:1,5 a 4:1	0
1213	CN09	2613+08	2678+16	1.308	99	6,0	5,5	1:1,5	1,4
1214	CN10	2799+00	3523+06	14.486	99	6,0	5,5 a 6,0	1:1,5	0 a 0,7
1215	CN11	3536+00	3649+10	2.270	99	6,0	5,5 a 6,0	1:1,5	0,7 a 1,1
1216	CN12	3833+00	4009+00	3.530	89	13	8,8	1:1,5 a 4:1	0
1217	CN13	4100+00	4132+18	818	89	35	7,4	1:1,5 a 4:1	0
1218 e 1219	CN14	4320+04	5322+00	19.948	89	6,0	5,2 a 5,7	1:1,5	0 a 1,3
1220	CN15	5973+08	6084+04	2.216	89	13	8,7	1:1,5 a 4:1	0
1221	CN16	6159+16	6261+16	2.038	89	5,7	5,7	1:1,5	0,8

3ª TABELA DE NOTAS

2.216 SASSCOBSP

DR. OLIVANTE DE OLIVEIRA - Tabelado

2.038 Dona Princesa Viarco, 8850

Autenticação

30 JUN. 2020

Autenticação

Autenticação

Autenticação

Autenticação

Autenticação

Autenticação

Autenticação

Autenticação

concreto corresponde, portanto, à diferença entre a cota de coroamento e a cota do topo de revestimento do canal.

Nos canais em aterro, a regularização dos taludes internos, previamente à instalação da geomembrana, será realizada com a execução de uma camada de solo-cimento.

Para os canais em corte, nos trechos com escavação predominante em solo e/ou saprolito, é empregada uma camada com solo-cimento para a regularização dos taludes da seção hidráulica. No entanto, nos trechos com predomínio de rocha, é empregado concreto poroso na regularização desses taludes, sendo os demais dispositivos empregados na drenagem interna dos canais, como o colchão drenante e tubos drenos, seguem os mesmos critérios adotados para os trechos em aterro.

O revestimento interno do canal em aterro é constituído de geomembrana de polietileno de alta densidade (PEAD) de 1 mm, com texturização em ambas as faces, ou geomembrana de policloreto de vinila (PVC), também com 1,0 mm de espessura, acoplada a um geotêxtil não tecido em uma das faces. Sobre a geomembrana é feita proteção com uma camada de concreto, com espessura de 5 cm nos taludes e 7 cm na base. Ao concreto são agregadas fibras sintéticas de polipropileno ou náilon ("crack-stop") de 12 mm de comprimento para minimizar fissuramentos indesejáveis.

Ademais, foram previstas juntas secas construtivas a cada 3,0 m e juntas de dilatação a cada 30 m. Além dessas, são empregadas também juntas de retração longitudinais, locadas a meia altura dos taludes laterais.

O sistema de drenagem interna do canal é composto por dispositivos de drenagem nos taludes (drenos tipo "finger" ou geocompostos drenantes) e um colchão drenante de areia, com espessura de 10 cm, executado sob a base do canal. Para a captação e condução da água coletada, é instalado um tubo perfurado envolto por brita e geotêxtil não tecido em uma vala escavada sob a base do canal. O seu efluente é descarregado nos talwegues naturais através de estruturas dotadas de medidores de vazão, o que permite o monitoramento do sistema.

Nos trechos em que o traçado do canal intercepta talvegues que conduzem as águas das bacias de encosta para as regiões de fundos de vales, devem ser executadas estruturas

CARTELA INTERCEPTADA

OSASCO - SP

Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autenticar a presente cópia numérica com o original.

30 JUN. 2020

Osasco

VÁLIDAMENTE AUTENTICADO

Alexandra R...
Gisell Reboi...
Fernando J...

ENCARTE Nº 15746
SERIAL Nº 2AE0041512



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

de drenagem para coleta e transporte das águas sob o maciço de aterro do canal, permitindo o escoamento das águas sem ocasionar problemas às obras do canal.

As vazões de dimensionamento do sistema de drenagem foram obtidas através de parâmetros provenientes dos estudos hidrológicos e sedimentológico, tendo sido apresentadas sob a forma de curvas que relacionam as áreas das bacias de contribuição a vazões para os períodos de recorrência de 50 e 100 anos.

Os dispositivos do sistema de drenagem como drenos, bueiros, sifões, calhas de lançamento entre outros foram dimensionados para recorrência de 100 anos.

Os drenos laterais e bueiros foram dimensionados para vazões com tempo de recorrência de 100 anos.

FICHA TÉCNICA DO SISTEMA DE DRENAGEM (BUEIROS, SIFÕES, CALHAS DE LANÇAMENTO E DRENOS)

Devido à extensão do sistema de adutor principal, o sistema de drenagem apresenta grande importância dentre as obras do Trecho I do PISF, não só pela magnitude dos volumes de materiais utilizados, mas também pelo porte das obras, como os bueiros de célula simples com dimensões de 1,0 m de largura por 1,5 m de altura, podendo chegar a bueiros com célula tripla (de dimensões de 3,0 m de largura por 3,0 m de altura cada célula).

Além dos bueiros, foram projetados drenos paralelos ao canal, sifões, diques laterais e calhas de lançamentos, que totalizam aproximadamente 140.000 m lineares de obras.

As quantidades lineares mais relevantes dessas obras são:

- ✓ Drenos: 125.000 m
- ✓ Bueiros: 8.700 m
- ✓ Diques: 4.500 m

Para tais obras foram previstos aproximadamente 70.000 m³ de concreto armado.

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianna, 886
Autentico a presente cópia com o original
me origi:
Osas: 30 JUN. 2008
VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

☐ Alessandra Rosin
☐ Giseli Rebolças
☐ Fernando José de Almeida
ESCREVENTES AUTORIZADOS

Valor R\$ 400,00



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

FICHA TÉCNICA DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO

As estações de bombeamento foram a solução definida para a transposição da água aduzida entre bacias hidrográficas. Para o sistema adutor do Trecho I foram projetadas três estações de bombeamento: EBI-1, EBI-2 e EBI-3. Elas são implantadas nas encostas dos divisores de bacias, e tem parte de suas estruturas escavada, parte implantada sobre o terreno natural, constituindo-se das seguintes estruturas principais:

- ✓ Câmaras de carga de entrada (*forebay* de montante);
- ✓ Casa de bombas;
- ✓ Linha de recalque;
- ✓ Estruturas de deságue;
- ✓ Câmaras de carga de saída (*forebay* de jusante).

Para o dimensionamento hidráulico foram elaborados os seguintes estudos/modelagens:

- ✓ Estudos hidrodinâmicos;
- ✓ Estudos de transientes (golpe de aríete);
- ✓ Estudos econômicos para definição dos diâmetros e espessuras;
- ✓ Acompanhamento dos ensaios em modelos reduzidos.

Câmaras de Carga - "Forebays"

Com o objetivo de minimizar os efeitos hidrodinâmicos causados pela operação das bombas, foram projetadas câmaras de carga destinadas a reduzir as oscilações de níveis d'água a montante e a jusante das estações de bombeamento, denominados *forebays*.

A EBI-3 não necessita de *forebay* de jusante, tendo em vista a adução direta para o Reservatório Negreiros. O Quadro 2, a seguir apresenta as principais características dos *forebays* de montante e jusante das estações de bombeamento.

32 TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianna, 886
Autentico a presente cópia com o rubrica do tabelião
me origina

Usas: 30 JUN.

VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

☐ Alessandra
☐ Gisell Rebol
☐ Fernando José de Almeida

ESCREVENTES AUTORIZADOS

00674 ED041514



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

**QUADRO 2
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO**

"Forebay"	FB01	FB02	FB03	FB04	FB05	FB06
Posição	Antes da EBI-1	Depois da EBI-1	Antes da EBI-2	Depois da EBI-2	Antes da EBI-3	Depois da EBI-3
Comprimento (m)	155	195	146	263	276	191
Largura (m)	63,3	63,3	84,5	70	70	35
Estaca de início	104+00	117+03	2580+02	2600+05	4009+04	4043+9,5

Casas de Bombas

Cada EB é composta por 8 conjuntos moto-bomba do tipo vertical de poço úmido, adequadas para acionamento direto por motor síncrono, conforme apresentado no Quadro 3, abaixo.

**QUADRO 3
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS CONJUNTOS MOTO-BOMBA**

Estação	Unid.	EBI-1	EBI-2	EBI-3
Potência Nominal – por conjunto/total	kW/MW	5.500/44	8.500/68	12.500/100
Nível de Montante	m	324,98	354,55	405,46
Nível de Jusante	m	360,50	408,30	494,06
Altura Geométrica	m	35,52	53,75	88,60
Quant. Conjuntos Total	cj	8	8	8
Vazão unitária	m³/s	12,37	12,37	11,12
Vazão total	m³/s	99	99	89

Para cada uma das estações de bombeamento foram ainda projetados: conjuntos completos de painéis de grades removíveis e respectivas peças fixas; uma comporta ensecadeira com "by-pass" para fechamento dos poços de adução, respectivas peças fixas, dispositivos de calagem, viga pescadora e tampas; ponte rolante completa (casa de bombas); e pântico rolante completo (tomada d'água), além dos sistemas auxiliares.

As características principais dos equipamentos de levantamento são apresentadas no Quadro 4, a seguir.

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia manuscrita conforme original
Osasco, 30 JUN. 2020

VALEU SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

☐ Alessandra
☐ Giseli
☐ Fernando

ESCREVENTE

30 JUN. 2020

30 JUN. 2020



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

**QUADRO 4
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS EQUIPAMENTOS DE LEVANTAMENTO**

	Estação	Unid.	EBI-1	EBI-2	EBI-3
Ponte Rolante	Capacidade nominal do gancho principal	kN	650	550	720
	Vão	m	11,4	14,0	14,0
	Comprimento do caminho de rolamento	m	71,3	95,0	95,0
Pórtico Rolante	Capacidade nominal do gancho principal	kN	150	150	150
	Vão	m	4,5	4,5	4,5
	Comprimento do caminho de rolamento	m	74,4	98,5	98,5

Linhas de Recalque e Sifão

As adutoras serão implantadas à superfície, sendo fixadas por suportes metálicos, devidamente ancorados ao terreno terraplenado.

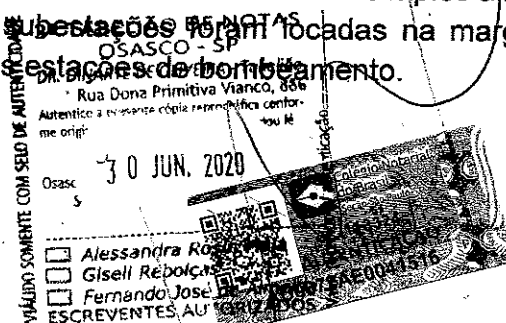
A estação de bombeamento EBI-1 é composta por 8 (oito) condutos. As EBI-2 e 3 são compostas por 4 (quatro) condutos que interligam as descargas das bombas às estruturas de deságue à jusante.

As principais características dos condutos estão apresentadas no Quadro 5, abaixo.

**QUADRO 5
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS LINHAS DE RECALQUE**

Descrição	Unid.	EBI-1	EBI-2	EBI-3
Número de condutos principais (totais)	un.	8	4	4
Diâmetro dos condutos principais	mm	2.300	3.000	2.900
Vazão por conduto	m³/s	12,37	24,74	22,24
Extensão dos condutos principais	m	57,7	203,3	357,6
Velocidade de escoamento	m/s	2,98	3,5	3,4

As estações de bombeamento serão alimentadas por subestações abaixadoras (N1, N2 e N3), as quais são supridas eletricamente através de uma linha de transmissão em circuito simples proveniente do sistema de 230 kV da CHESF. O sistema da CHESF alimenta a subestação N3 que por sua vez, através de um circuito simples alimenta a subestação N2 e daí a subestação N1. As subestações foram localizadas na margem direita do canal, a cerca de 80 m a montante das estações de bombeamento.



[Assinatura]



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

FICHA TÉCNICA DOS AQUEDUTOS

O sistema de adução possui 5 (cinco) aquedutos conforme concebido no Projeto Básico. Os aquedutos previstos foram Logradouro (75 m), Saco da Serra (100 m), Mari (275 m), Terra Nova (75 m) e Salgueiro (150 m).

Os aquedutos têm vãos modulados em 25 m e são apoiados em fundação direta e tubulões. São formados por estruturas celulares com seção transversal em "U" com altura variável entre 5,80 m e 6,20 m e largura de 5,20 m, sendo as paredes e a laje de fundo dimensionadas com 0,40 m de espessura. Cada aqueduto tem a superestrutura composta por 2 células justapostas, porém independentes, ou seja, cada célula tem meso e infraestrutura individuais. Os pilares no leito do rio apresentam forma hidrodinâmica na face de montante.

O travamento transversal na parte superior da seção é realizado por vigas de travamento espaçadas a cada 5,0 m e com seção transversal de 0,40 x 0,40 m. A estanqueidade nas juntas de construção das peças pré-moldadas é garantida através de vedajuntas do tipo Fungenband 0-22.

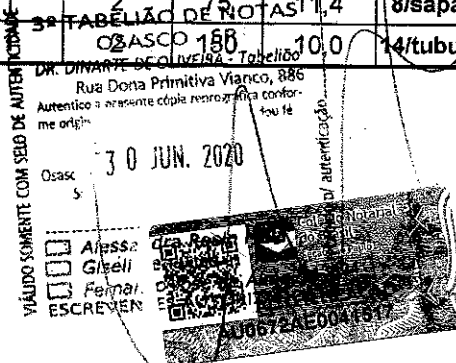
Como a seção do canal é trapezoidal, foram projetados subtrechos de transição, dimensionados com 52 m de extensão, tanto a jusante quanto a montante do aqueduto, com taludes variando de 1V:1,5H até a posição vertical. Tais transições foram concebidas e dimensionadas em estruturas de concreto.

O Quadro 6, a seguir, apresenta as principais características dos aquedutos do Lote A.

**QUADRO 6
CARACTERÍSTICAS DOS AQUEDUTOS**

Aqueduto	Seção Retangular					Altura máx. dos pilares (m)	Nº de pilares/tipo de fundação	Extensão total (m) ⁽¹⁾	Vazão total (m³/s)	Área da bacia de drenagem (km²)
	Largura (m)	Altura (m)	Nº de células (1ª Etapa)	Nº de células (2ª Etapa)	Comp. (m)					
Logradouro	5,2	5,8	1	2	75	14,9	8/sapata	179	99	80
Saco da Serra	5,2	5,8	1	2	100	21,9	10/sapata	204	99	86
Mari	5,2	5,8	1	2	275	10,5	24/tubulão	379	99	3.350
Terra Nova	5,2	5,8	1	2	75	11,4	8/sapata	179	99	253
Salgueiro	5,2	6,2	1	2	150	10,0	14/tubulão	254	99	734

(1) Incluindo transições





**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

❖ Vazão: 99 m³/s

Este túnel foi substituído por um trecho em canal escavado em rocha, conforme foi apresentado no Quadro 1.

FICHA TÉCNICA DAS BARRAGENS

O trecho de inserção do Lote A abrange a implantação de 5 (cinco) barramentos, compreendendo a formação de reservatórios com propósitos distintos, a saber:

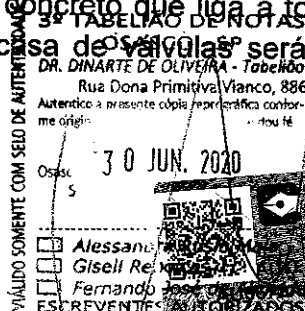
- ✓ *reservatórios de compensação*: Terra Nova, Serra do Livramento e Negreiros;
- ✓ *reservatório de compensação e derivação*: Mangueira;
- ✓ *reservatório de passagem*: Milagres.

Em todas as barragens são previstos vertedouros para assegurar a extravasão dos volumes adicionais afluentes aos reservatórios, tanto para as condições normais como as emergenciais do sistema. Os vertedouros foram sempre posicionados em uma das ombreiras dos barramentos, sendo o perfil vertente formado por uma soleira de concreto seguida de um canal devidamente projetado para o encaminhamento do escoamento para talvegue mais próximo.

Além das estruturas principais dos barramentos, foram previstas em cada reservatório Tomadas D'Água de Usos Difusos.

A tomada d'água na barragem tem como finalidade atender a demanda de uso difuso no local do reservatório, bem como permitir uma vazão mínima a jusante da barragem. Os arranjos das tomadas d'água são compostos basicamente de:

- ❖ Torre de concreto composta de duas ranhuras com guias, em que na primeira (a montante) serão instaladas as grades e, havendo necessidade de manutenção em qualquer equipamento, é prevista a descida de uma comporta enscadeira equipada com *by-pass* na segunda ranhura (a jusante);
- ❖ Casa de válvulas onde serão instaladas válvulas borboletas para manutenção, medidores de vazão e válvulas dispersoras;
- ❖ Tubulação envelopada com concreto que liga a torre de concreto à casa de válvula. Na saída da tubulação na casa de válvulas será instalado um "Y" para divisão da vazão;



14/35



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

As vazões em tais estruturas são da ordem de no máximo 1,0 m³/s e 2,0 m³/s, referentes ao funcionamento de 01 (uma) ou 02 (duas) válvulas dispersoras.

As características principais dos barramentos e dos seus vertedouros constam nos Quadros 7 e 8, apresentados a seguir.

**QUADRO 7
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS BARRAMENTOS NO LOTE A**

Reservatório	Tipo	Comprimento de crista (m)	H Max (m)	Cota da crista (m)	NA Normal (m)	NA Normal Operacional (m)	NA max max (m)	Volume dos Maciços (m³)
Terra Nova	HOM	2.331	10,90	357,50	354,04	354,55	355,64	560.000
Serra do Livramento	ENA	2.944	25,77	410,50	408,04	408,04	409,41	1.785.000
Mangueira	ENA	1.184	27,33	407,70	405,08	405,46	406,56	350.000
Negreiros	Barragem	CCR	249	34,60	496,40	494,00	495,22	56.000
	Dique	ENA	439	23,00	496,40	494,06	495,22	156.000
Milagres	Barragem	ENA	1.050	39,00	493,60	491,09	491,89	801.000
	Dique	ENA	378	28,00	493,60	491,12	491,91	184.000

Obs.: HOM – Seção homogênea; ENA – Enrocamento com núcleo argiloso; CCR – Concreto compactado a rolo

**QUADRO 8
VERTEDOUROS – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS**

Descrição	Unid.	Reservatório				
		RS02	RS03	RS04	RS05	R06
		Terra Nova	Serra do Livramento	Mangueira	Negreiros	Milagres
Tipo		Soleira Livre	Soleira Livre	Soleira Livre	Soleira Livre	Soleira Livre
Vazão de Projeto	m³/s	99	116	72	134	232
Cota da Soleira	m	355,40	408,85	406,10	494,60	491,3
Comprimento da Soleira	m	160	160	160	160	300
Área de bacia de drenagem	km²	23,3	2,5	32,4	12,2	83,5

FICHA TÉCNICA DAS ESTRUTURAS DE CONTROLE E TOMADAS D'ÁGUA DE USOS DIFUSOS NOS CANAIS

Principais Características das Estruturas de Controle

Os reservatórios de compensação, situados imediatamente a jusante das estações de bombeamento, disporão de uma estrutura de controle de vazões. As estruturas de controle foram projetadas para quatro vazões controlados por comportas, a serem





**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

construídas nos reservatórios das barragens de Tucutu, Serra do Livramento, Negreiros e Milagres, com as seguintes características:

- ✧ número de vãos de comporta-segmento: 4 unidades
- ✧ altura dos vãos livres das comportas: 3,00 m
- ✧ largura de uma comporta: 2,40 m
- ✧ vão livre total: 9,60 m
- ✧ altura do "Creager": 4,27 m
- ✧ bacia de dissipação: aproximadamente 8,0 m de extensão e 1,3m de profundidade
- ✧ vazão de dimensionamento:
 - ✓ Tucutu: 99 m³/s
 - ✓ Serra do Livramento: 99 m³/s
 - ✓ Negreiros: 89 m³/s
 - ✓ Milagres: 89 m³/s
- ✧ adufa limitadora de vazão (Milagres):
 - ✓ número de orifícios: 2
 - ✓ largura: 7,00 m
 - ✓ altura: 2,69 m

Para as estruturas de controle dos reservatórios foram previstas:

- ✧ 2 comportas ensecadeiras, ambas com "by pass", uma comporta para instalação a montante da comporta segmento e a outra para instalação a jusante da comporta segmento, para fechamento de uma abertura de cada vez, respectivas peças fixas para as aberturas, viga pescadora, tampas e acessórios. Para movimentação dos painéis das comportas ensecadeiras, a montante e a jusante serão utilizados caminhões/guindastes tipo Munck. Estas deverão atender as 4 estruturas de controle (Tucutu, Serra do Livramento, Negreiros e Milagres).
- ✧ 4 comportas do tipo segmento por estrutura de controle, acionadas por meio de sistema óleo-hidráulico, dois servomotores por comporta, respectivas peças fixas de segunda concretagem, dispositivos de calagem e complemento.

O projeto elétrico desenvolvido considerou que as estruturas de controle serão equipadas, cada uma, com quatro comportas do tipo segmento, com controle de nível a montante e a jusante, controle de vazão, pela abertura ou fechamento de cada comporta.

32 TABELIAO DE NOTAS

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião

Autentica a presente cópia reproduzida conforme o original.

30 JUN. 2020

Osasc

S

VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICAÇÃO

ESCREVENTES

☐ Alessandra

☐ Giseli Rebouças

☐ Fernando

00000078400041521



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

telecomandado ou operado por comando local. O acionamento das comportas foi idealizado com dois servo motores óleo-hidráulicos por comporta, um em cada lateral, totalizando oito servo motores por estrutura de controle. Haverá uma única central de pressurização de óleo para alimentação das quatro comportas.

A alimentação dos sistemas elétricos das estruturas de controle será garantida através de uma linha de transmissão em 13,8 kV proveniente da estação de bombeamento mais próxima. Nas estruturas de controle serão instalados transformadores abaixadores de 13800-380/220 V, com potência necessária a cada tipo de instalação.

As principais características das estruturas de controle são apresentadas no Quadro 9, a seguir.

QUADRO 9 - NÍVEIS CARACTERÍSTICOS DAS ESTRUTURAS DE CONTROLE

Níveis Característicos	Estrutura de Controle			
	Tucutu	Serra do Livramento	Negreiros	Milagres
	(m)	(m)	(m)	(m)
NA Máx. Maximorum	361,06	409,41	495,22	491,89
Viga de Controle	359,73	408,06	494,06	490,77
NA Máx. Operacional	359,73	408,04	494,00	491,07
NA Mínimo	357,50	405,86	491,80	488,52
Crista Soleira	356,73	405,06	491,06	487,77
Soleira da Comporta Segmento	356,60	404,93	490,93	487,64
Coroamento	362,20	410,53	496,53	493,60
Piso de Operação	362,50	410,83	496,83	493,90
Cota da Bacia de Dissipação	352,46	400,79	486,79	483,50
NA Normal no Canal	359,00	407,21	493,07	489,69
NA Máx. Maximorum no Canal	359,00	407,21	493,50	491,38
Cota de Fundo do Canal	353,76	401,96	488,09	482,99

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico e apresenta cópia reconstruída contendo
me original
Osasco: S.
30 JUN. 2020
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE
ALESSANDRA ROSA
GISELI REBOÇAS
FERNANDO JOSÉ DE ALMEIDA
ESCREVENTES AUTORIZADOS





**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

Principais Características das Tomadas d'água de Usos Difusos nos Canais

As tomadas d'água de usos difusos nos canais são estruturas localizadas em pontos específicos ao longo dos canais, conforme apresentado no Quadro 10, a seguir.

QUADRO 10

CARACTERÍSTICAS DAS TOMADAS D'ÁGUA DE USOS DIFUSOS NOS CANAIS

Características	Tomada d'Água de Uso Difuso nos Canais				
	Sítio Curralinho	Sítio Santana	Sítio Formiga	Sítio Lagoa Preta, Gentil e Retiro	Sítio Balança
Vazão (l/s)	1,74	1,92	1,77	3,67	2,94
Altura Manométrica (m)	19	62	19	19	19
Potência (cv)	3	10	3	3	3
Segmento de Canal	CN-07	CN-10	CN-14	CN-17	CN-17

Para todos os casos citados acima, as tomadas d'água serão implantadas em seções em aterro.

As captações serão feitas por bombas flutuantes, uma vez que os níveis d'água nos canais sofrerão grandes variações, em função de paradas programadas e devido ao número de conjuntos motobomba em operação no sistema.

Cada tomada d'água é composta de bombas flutuantes, tubulações, válvulas, medidor de vazão, eletrodutos, central de aquisição e transferência de dados, quadro de comando, entre outros, que serão abrigados em uma casa de equipamentos e comando. As tomadas d'água serão comandadas a distância por meio de fibra ótica.

A alimentação dos sistemas elétricos das tomadas d'água de usos difusos será garantida através de uma linha de transmissão em 13,8 kV proveniente da estação de bombeamento mais próxima. Nas tomadas d'água serão instalados transformadores abaixadores de 13800-380/220 V, com potência necessária a cada tipo de instalação.

FICHA TÉCNICA DO SISTEMA VIÁRIO, PONTES E PASSARELAS

Principais Características do Sistema Viário

O escopo do Projeto Executivo do Sistema Viário abrange o projeto dos elementos dentro da faixa de domínio de 200 m, ou seja, as estradas laterais aos canais, incluindo seus dispositivos de manobra e adequações das principais estradas existentes e das estradas laterais.

3º TABELIAO DE NOTAS
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - TABELIAO
Rua Dona Primitiva Vianey, 886
Autentico a presente cópia reprográfica com-
me original
30 JUN. 2020
Osasc
S.
VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICACAO
ALESSANDR
GISELL REB
FERNANDO
ESCREVENTES





**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

A finalidade das estradas laterais é interligar as estradas internas com o sistema viário existente, de modo a permitir acesso às estruturas localizadas do Lote A do PISF, bem como o acompanhamento do traçado do canal para a realização de atividades de manutenção das obras.

O sistema viário é constituído principalmente por faixas de rolamento implantadas em pistas simples com duas faixas configurando as estradas laterais que acompanham o traçado dos canais, além de dispositivos de manobra e acesso ao sistema.

No Quadro 11, a seguir, são apresentadas a relação e as extensões dos trechos de estradas laterais por segmento de canal, que totalizam cerca de 107 km.

**QUADRO 11
CARACTERÍSTICAS DOS TRECHOS DE ESTRADAS LATERAIS**

Localização	Unid.	Margem Esquerda ME	Margem Direita MD
Lote 1			
CN-01	m	200	6.620
CN-02	m	2.060	5.180
CN-03	m	360	5.000
CN-04	m	-	7.860
CN-05	m	2.260	7.760
CN-06	m	2.060	140
CN-07	m	3.160	-
Lote 2			
CN-08	m	-	1.600
CN-09	m	-	1.260
CN-10	m	14.360	460
CN-11	m	2.200	-
CN-12	m	-	2.360
CN-13	m	-	2.130
Lote 3			
CN-14	m	7.740	13.600
Lote 4			
CN-16	m	1.160	2.000
CN-17	m	840	14.740

De forma complementar às estradas laterais, o sistema viário contém ainda dispositivos de manobra que viabilizam o acesso às demais estradas adjacentes, sejam as estradas

3º TABELÃO DE NOTAS

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelão

Rua do Rio de Janeiro, 100 - 1º andar

Autentico a presente cópia reproduzida contra

me original.

Ass: 30 JUN. 2020

Osast 5

30 JUN. 2020

Ass: 30 JUN. 2020

Ass: 30 JUN. 2020

Ass: 30 JUN. 2020

Ass: 30 JUN. 2020

Ass: 30 JUN. 2020

Ass: 30 JUN. 2020

Ass: 30 JUN. 2020

Ass: 30 JUN. 2020

Ass: 30 JUN. 2020



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

de serviço nas bermas dos canais, seja o sistema viário vicinal externo e sua ligação com as vias estruturais mais próximas (rodovias estaduais e federais).

Pontes

Foram projetadas na etapa do Projeto Executivo 22 pontes rodoviárias com diferentes características, sendo 5 delas implantadas em rodovias federais, 2 em rodovias estaduais, e as 15 restantes em estradas vicinais.

Para a implantação destas pontes foram alteradas as características geométricas horizontais e/ou verticais das rodovias em que elas foram implantadas, seguindo as classes rodoviárias indicadas no Quadro 12.

As pontes foram classificadas em 4 tipos estruturais, combinando 2 categorias relativas à largura de tabuleiros: 13 m para rodovias federais e estaduais e 9,80 m para rodovias vicinais, e 3 categorias relativas aos vãos: 30 m, 36 m e 42 m.

O Quadro 12, a seguir, apresenta a relação das pontes projetadas, e as adequações nas respectivas rodovias indicando seus tipos e locais de implantação.

**QUADRO 12
PONTES PROJETADAS NO LOTE A**

PONT E	SEGMENT O DE CANAL	ESTACA DO CANAL	RODOVIA		LARGURA DO TABULEIR O (m)	VÃO ADOTAD O (m)	GABARIT O VERTICAL (m)	TIPO ESTRUTURA L
			NOME	CLASSE (DNIT)				
1505	1205 CN01	230+004	BR-428	II-B	13,00	36,0	3,00	I
1538	1206 CN02	732+000	Vicinal	IV-B	9,80		1,50	III
1506	1207 CN03	987+000	PE-499	II-B	13,00		3,00	I
1507	1208 CN04	1283+000	Vicinal	IV-B	9,80		1,60	III
1508	1209 CN05	1608+010	Vicinal	IV-B	9,80		1,50	III
1509	1209 CN05	1973+000	Vicinal	IV-B	9,80		4,12	III
1510	1211 CN07	2164+000	Vicinal	IV-B	9,80	30,0	1,50	III
1539	1212 CN08	2503+000	Vicinal	IV-B	9,80		5,50	IV
1511	1212 CN08	2573+010	Vicinal	IV-B	9,80		11,00	IV
1512	1214 CN10	2807+010	PE-483	II-B	13,00	36,0	3,00	I
1513	1214 CN10	3377+010	Vicinal	IV-B	9,80		1,50	III
1514	1215 CN11	3622+000	Vicinal	IV-B	9,80		3,00	III
1515	1216 CN12	3883+000	Vicinal	IV-B	9,80	30,0	7,40	IV
1516	1218 CN14	4321+015	BR-232	II-B	13,00	36,0	3,00	I
1517	1218 CN14	4680+000	BR-116	OSANCO - SP	13,00	42,0	3,00	II
1518	1219 CN14	4991+000	Vicinal	IV-B	9,80	36,0	3,00	III
1519	1219 CN14	5318+000	Vicinal	IV-B	9,80		13,00	III

39 TABELAÇÃO DE NOTAS

BR-116 OSANCO - SP

DA DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião

Rua Dona Virginia Branco, 89-80

Autentico e apresenta copia reconhecida contra

em original

30 JUN. 2020

Osasc

5

VALIDO SOMENTE COM SEU

ESCREVA

AL00672AE0041625



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

1520	1220 CN15	5982+000	Vicinal	IV-B	9,80	9,20	IV
1521	1221 CN16	6202+010	Vicinal	IV-B	9,80	7,60	III
1522	1222 CN17	6387+010	BR-116	II-B	13,00	3,00	I
1523	1223 CN17	6642+002	BR-116	II-B	13,00	3,00	I
1524	1224 CN17	6837+010	Vicinal	IV-B	9,80	3,10	III

Passarelas

As passarelas foram implantadas em alinhamento transversal ao eixo do canal, em trechos retilíneos de extensão mínima de 100 m. A estrutura da passarela foi projetada em 3 tipos, de acordo com a sua situação de implantação.

As principais características técnicas das passarelas estão apresentadas no Quadro 13, a seguir.

**QUADRO 13
PASSARELAS PROJETADAS**

PASSARELA	CANAL	ESTACA DO CANAL	TIPO ESTRUTURAL	VÃO (m)
1555	1208 CN04	1145 + 013	I	27
1556	1208 CN04	1418 + 003	I	27
1557	1209 CN05	1711 + 013	I	27
1558	1209 CN05	1874 + 013	I	27
1559	1211 CN07	2259 + 000	I	27
1560	1213 CN09	2656 + 005	II	27
1561	1214 CN10	3047 + 013	I	27
1563	1218 CN14	4375 + 013	I	27
1564	1219 CN14	4869 + 000	III	34
1565	1219 CN14	5223 + 017	II	27
1566	1222 CN17	6470 + 010	I	27
1567	1224 CN17	7014 + 011	I	27

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 885
Autentico a presente cópia (verificar) com
me original

Osasco
SP

☐ Alessandro Rosini Maia
☐ Giseli Reboças
☐ Fernando José de Almeida
ESCREVENTES AUTORIZADOS



[Assinaturas manuscritas]

22/35



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

FICHA TÉCNICA DOS LEVANTAMENTOS E INVESTIGAÇÕES

Os projetos executivos das diversas obras que compõem o Lote A foram desenvolvidos com base nas informações obtidas em serviços de campo, compostos de levantamentos topográficos e investigações geológicas.

Foram realizadas diversas campanhas distribuídas no tempo, de maneira a subsidiar o trabalho de escritório e também fornecer informações complementares conforme as necessidades eventuais surgidas durante o desenvolvimento dos projetos.

Levantamentos Topográficos

A base topográfica considerada para o início dos trabalhos de implantação do projeto em Fevereiro de 2008 foram adicionados os resultados dos levantamentos topográficos realizados pela ENGEORPS nos locais das obras principais, tais como estações de bombeamento, eixos de barramentos, túneis e interferências com rodovias federais.

Esses levantamentos foram executados em algumas campanhas, iniciadas em Fevereiro de 2008 e concluídas em Dezembro de 2008, cujos produtos foram apresentados à Gerenciadora/MI por meio dos relatórios topográficos de cada área. Em cada um dos relatórios emitidos foram apresentadas cadernetas de campo, plantas topográficas, quadros de áreas cobertas, notas de serviço (com indicação dos marcos locados) e demais informações relativas às campanhas realizadas, conforme apresentado no Quadro 14.

**QUADRO 14
LOCAIS E RESPECTIVOS SERVIÇOS REALIZADOS**

ITEM	LOCAL	MONUMENTAÇÃO DE MARCOS EM OMBREIRAS (un)	ÁREA INICIAL (ha)	ÁREA COMPLEMENTAR (ha)	ÁREA TOTAL (ha)
1	1610 (EBI-1)		35,2		35,2
2	1620 (EBI-2)		32,1		32,1
3	1630 (EBI-3)		118,7	11,6	130,3
4	Rodovia BR-428		21,4		21,4
5	Rodovia BR-232		9,3		9,3
6	Rodovia BR-116 (1)		15,7		15,7
7	Rodovia BR-116 (2)		13,7		13,7
8	Rodovia BR-116 (3)		16,8		16,8
9	Túnel Angico		7,0		7,0
10	Túnel Penaforte		38,0		38,0
11	Barragem Terra Nova (inclui Riacho Jatobá)	2	143,3	86,1	229,4
12	Barragem Serra do Livramento	2	155,3		155,3
13	Barragem Mangueira		70,5		70,5
14	Barragem Negreiros		72,0		72,0
15	Barragem Milagres		206,0	32,4	238,4
	Segmentos de Canais				

VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

Osasc. Sr.

30 JUN. 2020

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original.

Osasc. Sr.

30 JUN. 2020

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original.

Osasc. Sr.

30 JUN. 2020

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original.

Osasc. Sr.

30 JUN. 2020

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original.

Osasc. Sr.

30 JUN. 2020

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original.

Osasc. Sr.

30 JUN. 2020

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original.

Osasc. Sr.

30 JUN. 2020

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original.

Osasc. Sr.

30 JUN. 2020

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original.

Osasc. Sr.

30 JUN. 2020

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original.

Osasc. Sr.

30 JUN. 2020

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

ITEM	LOCAL	MONUMENTAÇÃO DE MARCOS EM OMBREIRAS (un)	AREA INICIAL (ha)	AREA COMPLEMENTAR (ha)	AREA TOTAL (ha)
16	Canal 1206 (CN02) Estaca 559+000 a 582+000			9,4	9,4
17	Canal 1218 (CN14) Estaca 4301+000 a 4310+000			3,9	3,9
18	1218 (CN14) Estaca 4380+000 a 4435+000			14,3	14,3
19	1218 (CN14) Estaca 4556+000 a 4620+000			37,9	37,9
20	1219 (CN14) Estaca 4865+000 a 5305+000			126,7	126,7
21	1219 (CN14)			59	59
22	1220 (CN15) Estaca 5980+000 a 6038+000			19,8	19,8
23	1224 (CN17) Estaca 6797+000 a 6889+000			33,2	33,2
24	1224 (CN17) Estaca 7032+000 a 7048+000			4,5	4,5
TOTAL		14	950	438,7	1.388,7

Considerando as quantidades iniciais e complementares de levantamentos topográficos, conclui-se que foi levantado o total de 1.388,7 ha.

Por outro lado, também foram implantados 14 marcos nos barramentos, entre diques e barragens.

Investigações Geológico-Geotécnicas

Os trabalhos foram desenvolvidos no período de Fevereiro de 2008 a Outubro de 2009, envolvendo basicamente três fases. A primeira, de programação dos serviços; a seguinte de execução das investigações e realização dos ensaios. Por último, a análise e consolidação dos resultados, que envolveu a interpretação dos dados obtidos por meio das sondagens mecânicas, perfis geofísicos e ensaios de laboratório, bem como a confecção de perfis individuais das sondagens (logs), dos perfis geológico-geotécnicos e dos relatórios emitidos.

Nos Quadros 15 e 16 são apresentados os quantitativos das principais investigações geológico-geotécnicas de campo e de laboratório, respectivamente.

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA
Rua Dr. Dinarte de Oliveira, 111
Autentico a presen-
me original

Osasco, 30 de Agosto de 2009

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICAÇÃO

☐ Alessandra Rosin Mala
☐ Giseli Rebelças
☐ Fernando José de Almeida

ESCREVENTES AUTORIZADOS

Valor recebido R\$

24/35

Investigações de Campo

RESUMO DAS QUANTIDADES DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE CAMPO EXECUTADAS

Item	Investigações Geológico-Geotécnicas Diretas	Unid.	Total
1	SONDAGENS MISTAS		
1.1	Sondagem rotativa		
1.1.1	- Mobilização e desmobilização de equipamentos	equipe	5
1.1.2	- Em granitos, gnaisses, quartzitos e rochas afins		
1.1.2.1	- Ø N	m	2.114
1.1.2.2	- Ø N (sondagem em solo)	m	1.493
1.1.3	Deslocamento e instalação do equipamento		
1.1.3.1	- 0a 200 metros	un	107
1.1.3.2	- 201 a 500 metros	un	26
1.1.3.3	- Acima de 500 metros	un	111
1.2	Sondagem a percussão		
1.2.1	- Mobilização e desmobilização de equipamentos	equipe	1
1.2.2	- Sondagem à percussão com SPT	m	212
1.2.3	Deslocamento e instalação de equipamento		
1.2.3.1	- 0 a 200 metros	un	50
1.2.3.2	- 201 a 500 metros	un	90
1.2.3.3	- Acima de 500 metros	un	11
2	POÇOS DE INSPEÇÃO	m	485

As amostras foram coletadas de poços de inspeção e/ou de trincheiras, executadas exclusivamente para a extração de amostras deformadas e indeformadas em diferentes profundidades.

Os ensaios foram realizados no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), onde as amostras indeformadas foram, em geral, ensaiadas quanto à umidade natural; peso específico natural; peso específico dos grãos; granulometria (peneiramento e sedimentação); limites de consistência (LL e LP); ensaio triaxial não adensado, não drenado, com medidas de pressão neutra; adensamento sob inundação e determinação do coeficiente de permeabilidade. As amostras deformadas, passaram, prioritariamente, pelos ensaios de umidade natural; peso específico dos grãos; granulometria (antes e depois da compactação); limites de liquidez e plasticidade;



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

compactação; permeabilidade a carga variável sobre corpo de prova na umidade ótima e grau de compactação de 100%; ensaio triaxial não adensado, não drenado, saturado, com medida de pressão neutra, sobre 4 corpos de prova moldados com umidade ótima e grau de compactação de 100% e submetidos a pressão confinante de 50 kPa, 150 kPa, 300 kPa e 500 kPa.

No Quadro 16, a seguir, são apresentados os quantitativos totais dos ensaios realizados nas amostras coletadas durante o Projeto Executivo.

**QUADRO 16
RESUMO DAS QUANTIDADES DE ENSAIOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS REALIZADOS**

ITEM	TIPO DE ENSAIO	TOTAL
	ENSAIOS EM SOLO	
1	Unidade natural	9
2	Limite de liquidéz	16
3	Limite de plasticidade	16
4	Granulometria por peneiramento	25
5	Granulometria por sedimentação	25
6	Ensaio compactação Proctor normal	15
7	Peso específico dos grãos	19
8	Adensamento edométrico	9
9	Triaxial (UU) não consolidado, não drenado	54
10	Triaxial (CU) consolidado, não drenado	5
11	Infiltração	90
12	Ensaio de perda d'água (05 estágios)	228
13	Coleta de blocos indeformados	7

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO

DR. DINARTE DE OLIVEIRA
Rua Dona Primitiva, 1000

Autentico a presente cópia de [assinatura] com
me original e [assinatura] [assinatura]

Osasco,
SP

30 JUN. 2020

☐ Alessandra Rosin Maia
☐ Giseli Rebolças
☐ Fernando José de Almeida
ESCREVENTES AUTORIZADOS

Valor recebido [assinatura]



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

QUANTITATIVOS MAIS RELEVANTES

Os quantitativos mais relevantes (obras de terraplenagem e estruturas de concreto) no contexto geral das obras do Trecho I são apresentados no Quadro 17, a seguir.

**QUADRO 17
QUANTITATIVOS MAIS RELEVANTES DO TRECHO I**

Item	Concreto	Armadura	Aterro	Escavação			Momento de Transporte 1ª e 2ª	Momento de Transporte 3ª
				1ª cat.	2ª cat.	3ª cat.		
	m³	kg	m³	m³	m³	m³	m³ x km	m³ x km
Canais	153.246	0	12.021,70 0	6.988.120	3.569.04 1	6.550.26 2	21.960.69 9	22.797.40 1
Drenagem	67.208	3.828	578.138	806.453	195.551	103.053	400.807	41.226
Estações de Bombeamen to	104.197	6.774	600.507	168.334	404.308	1.891.37 0	1.631.902	6.376.048
Barragens	137.180	1.744	3.846.875	1.672.015	385.669	1.025.06 1	125.284	269.519
Túnel	24.411	1.014	372	5.533	26.429	171.868	*	*
Aquedutos	35.274	5.039	0	15.338	10.178	5.445	*	*
Pontes e Passarelas	25.490	128.754	675.626	118.242	8.220	380.129	194.119	861.016
Estradas	851	28	472.161	445.326	0	0	831.533	0
Galerias	16.378	2.634	57.402	99.572	12.734	15.994	*	*

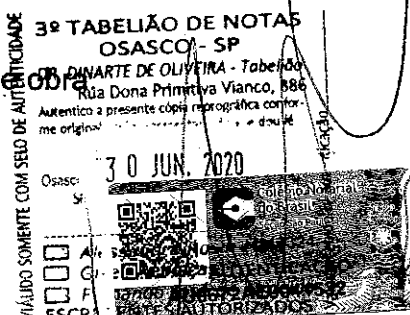
(*) Momento de transporte contabilizado nos canais

ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS OBRAS

PRINCIPAIS ATIVIDADES REALIZADAS – ATO

Os serviços de ATO (Acompanhamento Técnico das Obras) compreenderam as seguintes atividades principais, para os Lotes 1, 2, 3 e 4 das obras:

- Participação em reuniões com as equipes do MI, Supervisora (Fiscalização), Gerenciadora e Construtora.
- Acompanhamento das frentes de obra



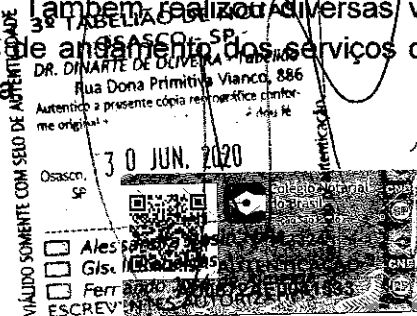


**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

- Esclarecimento de dúvidas das equipes do MI, Supervisora (Fiscalização), Gerenciadora e Construtora sobre os documentos técnicos e projetos emitidos pela Projetista.
- Atualização das informações sobre o projeto em geral.
- Realização de ajustes e complementações de soluções construtivas decorrentes de novas condições de contorno surgidas durante a implantação das obras, compatibilizando-as, assim, às especificidades e reais condições geológico-geotécnicas e topográficas dos locais de intervenção.
- Solicitação de esclarecimentos complementares sobre o projeto, para o escritório central da Projetista.
- Interface entre as solicitações dos engenheiros de campo e os técnicos do escritório, para agilização dos esclarecimentos das dúvidas sobre o projeto e sugestão de eventuais ajustes no projeto.

A equipe mobilizada para os trabalhos de ATO foi composta por 4 (quatro) áreas de atuação, descritas a seguir:

- a) Acompanhamento de campo – formada por 1 engenheiro sênior de campo, com a função de acompanhar as frentes de obra, participar das reuniões com a Supervisora, Construtora, Gerenciadora e MI; atualizar e esclarecer as informações de projeto; solicitar esclarecimentos complementares e ajustes de projeto para o escritório central. Esta equipe ficou alocada integralmente na atividade de ATO, com atuação no campo (geralmente durante 3 semanas por mês) e o restante do mês no escritório central, localizado em Barueri-SP, com o objetivo de se atualizar sobre o desenvolvimento do Projeto Executivo.
- b) Interface campo/escritório – formada por 1 engenheiro sênior (Coordenação) com larga experiência no acompanhamento de obra, na realização e interpretação de ensaios geotécnicos de laboratório e no desenvolvimento de projeto, com a função de fazer a interface entre as solicitações dos engenheiros de campo e os técnicos que desenvolveram o Projeto Executivo, de forma a esclarecer todas as dúvidas de forma ágil e precisa, além de sugerir eventuais ajustes conforme as necessidades surgidas. Além dessas atividades, também promoveu reuniões com consultores das diversas áreas de atuação envolvidas no Projeto Executivo, englobando: geólogos, geotécnicos (especialistas em barragem, túneis e canais), estruturas de concreto, mecânica e elétrica. Também realizou diversas visitas ao campo para avaliação das reais condições de andamento dos serviços ou mesmo quando era solicitado pelo MI/Gerenciadora.





**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

- c) Técnicos de escritório – para minimização dos gastos com estadia e passagens de técnicos no campo, foi realizada uma atuação não permanente (só por demandas específicas) desses profissionais para auxiliar na confecção de desenhos e esquemas que subsidiaram as Notas Técnicas e Notas de Obra elaboradas pela equipe de ATO.
- d) Equipe multidisciplinar de especialistas – para atendimento às questões específicas das áreas de geologia, geotecnia, hidráulica, estruturas, tecnologia de concreto, mecânica e elétrica, foi realizada uma atuação esporádica por demanda, tanto no campo quanto no escritório central.

A atuação da equipe de ATO compreendeu os aspectos técnicos relacionados às obras civis em geral (canais, barragens, aquedutos, túneis, galerias, bueiros, estruturas de controle e estações de bombeamento), assim como o acompanhamento do fornecimento dos equipamentos eletromecânicos associados às obras.

Os trabalhos desenvolvidos consideraram as especificações técnicas, diretrizes, instruções e especificações complementares emitidas pela Supervisão dos lotes de obra.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PRINCIPAIS NAS OBRAS

O desenvolvimento das atividades relativas ao ATO abrangeu, entre outros trabalhos, os seguintes serviços:

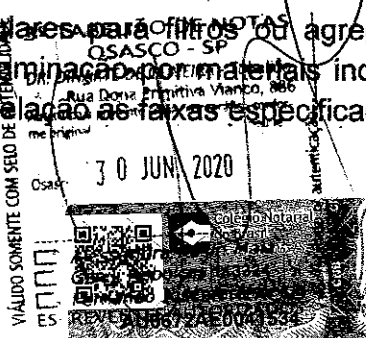
Aspectos Relativos à Locação Geral das Obras Civis

Dentro desta atividade foram analisadas, de forma sistemática, as principais informações de locação dos canais e das demais estruturas adjacentes aos mesmos, visando avaliar junto com a Supervisora a necessidade de reajustes de locação dos eixos e dos alinhamentos de projeto das diversas estruturas, bem como para promover os ajustes necessários em função das condições topográficas locais, ou mesmo das condições geológico-geotécnicas específicas da área de implantação das obras.

Aspectos ligados ao melhor aproveitamento das áreas de empréstimo de solos, jazidas de materiais granulares e de pedreiras

Com relação às áreas de empréstimo de solos, jazidas de materiais granulares e pedreiras, foram feitas avaliações visuais, bem como, a partir de ensaios rotineiros de controle tecnológico, para análise de suas reais adequabilidades ao emprego nas obras.

Quanto às jazidas de materiais granulares para filtros ou agregados para o concreto, foram avaliadas as condições de contaminação por materiais indesejáveis, bem como a representatividade granulométrica em relação às faixas especificadas no projeto.





**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

No que se refere às pedreiras e escavações obrigatórias em rocha foram avaliados se os planos de fogo atenderam às faixas granulométricas previstas no Projeto Executivo. Caso as faixas granulométricas não se enquadrassem dentro das faixas definidas no projeto, a Supervisora promoveu alterações no plano de desmonte da pedreira, ou a Projetista alternativamente promoveu os ajustes necessários ao projeto, de forma a que as obras fossem implantadas dentro de padrões técnicos compatíveis com o porte e a segurança necessária ao empreendimento em questão.

Readequação do projeto de escavação e do tratamento da fundação em função de particularidades geológico-geotécnicas locais

Durante a fase efetiva de implantação das obras, quando foram identificadas particularidades geológico-geotécnicas não detectadas durante a fase de Projeto Executivo, foram desenvolvidas as readequações necessárias no projeto de escavação e de tratamento de fundação das diversas estruturas do empreendimento. Nestas readequações foram ajustados os níveis e a geometria das escavações, além de serem avaliadas as influências das mudanças necessárias no projeto dos maciços de solo e enrocamento das barragens ou nos maciços dos canais e no projeto hidráulico, dos túneis e das estruturas acessórias do empreendimento.

Foi de fundamental importância aos trabalhos o acompanhamento de especialistas da Supervisão e da Equipe Técnica de ATO, através da elaboração de mapeamentos geológico-geotécnicos da fundação, dos taludes de solo e rocha, das frentes de escavação dos túneis e da análise da instrumentação de controle instalada, medidas de vazões, etc, para a definição de ajustes na escavação e no tratamento das fundações das barragens, na escavação dos taludes dos canais em geral, etc. Desta forma, procurou-se obter a correção de eventuais problemas encontrados ou as otimizações que se fizerem necessárias.

As correções dos problemas encontrados, sempre que possível, foram inicialmente procedidas no próprio canteiro de obras. Caso necessário, foram desenvolvidos estudos complementares no escritório-sede da ENGECORPS.

Outros pontos importantes observados compreenderam a avaliação de condições para otimização, se necessário, dos projetos de escoramentos provisórios e definitivos dos emboques e desemboques.

Sempre que necessário, foi proposta a coleta de amostras indeformadas representativas dos principais estratos (camadas) encontrados durante a escavação, para execução de ensaios laboratoriais específicos.

OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelado
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica contra-
me original. O tabelado não responde por esta cópia.
30 JUN. 2020
Osasco, SP
VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE
Assinado digitalmente por:
☒ Alessandra
☐ Giseli
☐ Fernanda
ESCREVER EM LÁPIZ OU CANETA PRETA



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

Otimização do Balanço de Origem e Destino dos Materiais de Escavação Obrigatória

Durante a fase das obras de escavações dos canais, das fundações e dos taludes das barragens, e da execução dos maciços compactados, foi feito o permanente monitoramento visual por especialista e, eventualmente, através de avaliações e de ensaios geotécnicos rotineiros sobre a aplicabilidade dos materiais obtidos nas escavações obrigatórias, nos maciços lançados e/ou compactados das barragens.

Adicionalmente, caso fosse detectada a necessidade de escavação de materiais granulares, como capeamento de rocha alterada da fundação e dos taludes ou aluviões arenosos com granulometria adequada, estes materiais foram previstos para aplicação na construção de camadas de filtros e transições de obras provisórias e definitivas, com ou sem previsão de estocagem provisória.

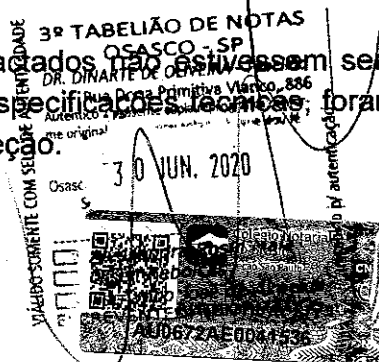
Desta forma, foi elaborado o balanço de massas (estudo de origem e destino) dos materiais naturais de construção, para cada lote de obra, procurando-se a otimização de utilização dos mesmos, de forma a minimizar a necessidade de jazidas ou de disposição em bota-fôra.

Aspectos Construtivos Relativos à Implantação dos Canais, Aterros Compactados e das Barragens

Durante a construção dos canais, aterros e maciços das barragens, foi dado todo o suporte técnico à Supervisão para, se necessário, readequar os procedimentos construtivos relativos à escavação, execução das camadas, compactação, tais como espessuras de solos soltos, procedimentos de homogeneização e correção da umidade dos solos previamente à compactação, avaliação da adequabilidade dos equipamentos de escavação, rolos compactadores empregados pela Construtora, número de passadas, etc.

Além da primeira avaliação tátil visual foram ainda dado suporte para a Supervisora, quando solicitado, para a análise dos resultados dos ensaios tecnológicos de controle de construção para confirmar a eficiência dos procedimentos construtivos empregados, especialmente procurando verificar a homogeneidade do maciço compactado, ligação das camadas compactadas, gradiente de compactação nas camadas compactadas entre o topo e base, etc.

Nos casos em que os maciços compactados não estivessem sendo construídos dentro dos pré-requisitos estabelecidos nas especificações técnicas, foram propostos os ajustes necessários para a sua adequada correção.



[Assinatura]
31/35



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

Especial atenção foi dada ao lançamento de materiais nas áreas de bota-foras e respectivas drenagens superficiais, evitando-se a degradação futura do meio ambiente e o comprometimento das condições de segurança e de operação futura dos canais e obras adjacentes.

Adaptações do Projeto de Instrumentação

Para confrontar as principais características do projeto desenvolvido com as reais condições geológico-geotécnicas e para registrar as condições de segurança das obras em execução, o Projeto Executivo estabeleceu a instrumentação de controle do lençol freático, medição de recalques, de alteração dimensional de túneis e de deslocamentos dos escoramentos e das construções lindeiras durante a execução das obras, entre outros.

Nos casos em que as reais condições geológico-geotécnicas apresentassem diferenças em relação ao inicialmente interpretado pelas investigações já disponíveis e/ou executadas durante o projeto executivo, o projeto de instrumentação era objeto de otimizações "pari-passu" durante a implantação das obras.

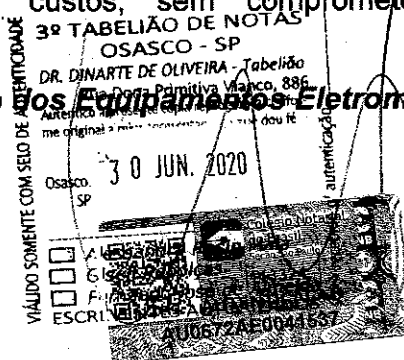
Outro aspecto que foi considerado durante os trabalhos de ATO, após a análise dos relatórios de acompanhamento da instrumentação, consistiu na necessidade de reavaliação das frequências de leituras da instrumentação em função do ritmo das obras e/ou devido a problemas específicos encontrados durante a sua fase de implantação.

Adaptações Necessárias ao Projeto Estrutural

Os trabalhos de ATO relativos aos projetos das estruturas de concreto envolveram a análise de situações em que o acompanhamento sistemático realizado pela Supervisora detectou problemas relacionados ao não seguimento, por parte da Construtora, de alguns aspectos importantes, tais como: critérios e procedimentos técnicos, ritmos construtivos, planos de concretagem, procedimentos para tratamentos de juntas, recobrimentos de armaduras, emprego de aditivos apropriados a cada situação e demais aspectos tecnológicos definidos nos desenhos de projeto e/ou normas específicas do MI ou da Gerenciadora.

Juntamente com os técnicos da área de geologia e geotecnia, os técnicos da área de estruturas procuraram solucionar aspectos relativos a problemas de interface, bem como adaptações e/ou otimizações dos projetos, tanto para assegurar a estabilidade final das estruturas quanto para minimizar custos, sem comprometer a segurança do empreendimento.

Adaptações Necessárias ao Projeto dos Equipamentos Eletromecânicos





**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

Durante a fase de implantação do empreendimento foi dado apoio técnico ao MI, à Gerenciadora e à Supervisora para que os diversos equipamentos eletromecânicos fornecidos e instalados nas estruturas principais fossem ajustados às eventuais alterações devido às mudanças no projeto civil. Os trabalhos englobaram, a critério da Supervisora, a inspeção dos equipamentos nas dependências dos fabricantes e fornecedores, testes de aceitação, ajustes e calibrações durante a fase de instalação e liberação para a sua efetiva utilização.

Foram analisados juntamente com os profissionais da área de estruturas os posicionamentos e engastes corretos das peças fixas dos equipamentos, visando assegurar a adequada operacionalidade desses equipamentos.

RECURSOS HUMANOS ALOCADOS NOS TRABALHOS DE ATO

No Quadro 18 é apresentado um resumo dos recursos humanos efetivamente alocados nos trabalhos de ATO, por categoria profissional.

**QUADRO 18
RESUMO DOS RECURSOS HUMANOS NOS TRABALHOS DE ATO**

CATEGORIA PROFISSIONAL	HORAS
Eng. Senior (P1)	12.120
Projetista Senior (T1)	2.820
Desenhista/Cadista (T2)	1.640

EQUIPE TÉCNICA DE PROJETO E ATO

Nome	Profissão	Função	RNP	CREA/CAU
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	Coordenação Geral	2604020211	0605018477/SP
Afonso Celso Moruzzi Marques	Eng. Civil	Coordenação Geral	2603460650	0601531070/SP
Paulo Afonso de Cerqueira Luz	Eng. Civil	Coordenação Geral	2603513362	0600647055/SP
Alberto Lang Filho	Eng. Civil	Coordenador Setorial - Obras Hidráulicas e Drenagem Hidrologia e Estudos Operacionais e Transientes	2602015857	0600318570/SP

VALIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

32 TABELAS DE ATO

OSASCO, SP

30 JUN. 2020

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade

me original a link, sempre atualizado no meu site

Autenticidade



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

Bernd Dieter Lukas	Eng. Mecânico	Coordenador Setorial - Projetos Hidromecânicos	2606258550	0600304746/SP
Cláudio Michel Nahas	Eng. Civil	Coordenador Setorial - Projetos de Fundações, Barragens, Canais e Túneis e Estudos Geológicos	2603757504	0600444754/SP
Coaraci Inajá Ribeiro	Eng. Elétrico	Coordenador Setorial - Projetos dos Sistemas Elétricos e de Supervisão e Controle	2604960710	0600318538/SP
Laércio Trentini	Eng. Civil	Coordenação Setorial Adjunta-Projetos de Estruturas	2605572099	0600206763/SP
Ruy Vitorino Dall'Acqua	Eng. Civil	Coordenador Setorial - Projetos de estruturas de grande e pequeno porte e de estruturas metálicas	2604922126	0600235793/SP
Aguinaldo Lapa de Souza Júnior	Eng. Cartógrafo	Cartografia e Topografia	1704663512	5063269601/SP
Anaximandro Steckling Müller	Eng. Civil	Hidráulica e Hidrologia	2505651639	5063424276/SP
André Luiz Félix	Eng. Civil	Estruturas	2602775428	5062331337/SP
Andrei de Mesquita Almeida	Arquiteto	Arquitetura e Urbanismo	Não se aplica	93449-6
Antonio Carlos Antonialli	Eng. Civil	Geométrico e Sistema Viário	2604829681	060191852/SP
Angel Francisco Jimenez Murillo	Eng. Civil Sanitarista	Hidráulica e Hidrologia	2602945358	5060309793-SP
Ary Paulo Rodrigues	Eng. Civil	Geotecnia e Geologia	2602914207	5060495305/SP
Carlos Eduardo L. de Melo	Eng. Civil	Estruturas	Não possui	14183/D/CE
Christiane Spörl	Geógrafa	Georreferenciamento e Cartografia	2603412469	5062061532/SP
Daniel Andreas Klein	Geólogo	Geotecnia e Geologia	Não possui	5061709643/SP
Danny Dalberson de Oliveira	Eng. Civil	Hidráulica e Hidrologia	2603659847	0600495622/SP
Eduardo Kohn	Eng. Civil	Hidráulica e Hidrologia	2602945358	5061074792/SP
Eliane A. de Freitas Oliveira	Geóloga	Geotecnia e Geologia	2602635421	5062483943/SP
Fany Cutcher Galender	Arquiteta	Arquitetura e Urbanismo	Não se aplica	15624-8
Fernanda Bigaran	Eng. Civil	Geotecnia e Geologia	2603339630	5061922128/SP
Fernão Paes de Barros	Geólogo	Geotecnia e Geologia	2609631766	0600170440/SP
Fernando Garcia	Eng. Civil	Hidráulica e Hidrologia	2502128897	5063554065/SP
Filipe Lima Romeiro	Arquiteto	Arquitetura e Urbanismo	Não se aplica	121754-2
Flávio Almeida Silva	Geólogo	Geotecnia e Geologia	2602685771	0601727128/SP
Flávio Augusto Câmara	Eng. Civil	Estudos Hidráulico-Hidrológico-Operacionais	2604824655	0600174897/SP
Frederico Bohland Neto	Geólogo	Geotecnia e Geologia	Não possui	5060640427/SP
Frederico Leite Theodoro de Souza	Eng. Hídrico	Hidráulica e Hidrologia	1407883615	5063898015/SP
Henrique Bernardi Mazzoleni	Eng. Civil	Estruturas	2607223245	5063033349/SP
Hiromiti Nakao	Eng. Civil	Geotecnia e Geologia	2604799286	0600185215/SP
Ilan Gottlieb	Eng. Civil	Geotecnia e Geologia	2603971654	0601698249/SP
Jim Ishikawa	Eng. Sanitarista	Hidráulica e Hidrologia	2607450756	5063119670/SP

3º TABELÃO DE NOTAS

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelão
RUA DOS PAISANOS, 100 - JARDIM
Autentica e apresenta cópia reprografiada com
meio eletrônico

30 JUN. 2020
Osasco, SP





**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA**

	e Ambiental			
Júlio Hiroshi Misawa	Eng. Elétrico	Eletromecânica	2602594407	0601112244/SP
Luis Honorato Ferreira Mouraria	Eng. Civil	Geotecnia e Geologia	2603005855	0600734073/SP
Marcelo Saad T. da Costa	Eng. Civil	Geotecnia e Geologia	2605769690	5062475331/SP
Marcos Domingues Muro	Geólogo	Geotecnia e Geologia	1704160421	5061399117/SP
Maria Bernardete Sousa Sender	Eng. Civil	Hidráulica e Hidrologia	2609702450	0601694180/SP
Michel Maria Klinkers	Eng. Eletricista	Eletromecânica	Não possui	0601134265/SP
Miguel Enrique G. Soares	Eng. Civil	Estruturas	0705835413	9972/D/DF
Milena Mariano dos Santos	Eng. Civil	Hidráulica e Hidrologia	1701350815	50485/D/PR
Murillo Dondici Ruiz	Eng. Civil	Consultor - Especialista em Túneis	2605078205	0600139024/SP
Osvaldemar Marchetti	Eng. Civil	Estruturas	2609702256	0600498336/SP
Osvaldo Yokomizo	Eng. Elétrico	Projeto Elétrico, Comando e Controle	Não possui	0600631397/SP
Osvaldo Yutaka Uehara	Eng. Civil	Hidráulica e Hidrologia	2604451131	0601099386/SP
Patrícia Pamplona de O. Guimarães	Eng. Civil	Estruturas	2603210084	5061741619/SP
Patricia Viceconti Nahas	Arquiteta	Arquitetura e Urbanismo	Não se aplica	55233-0
Paulo Corredori	Eng. Mecânico	Eletromecânica	2603971000	5060666355/SP
Regis Eduardo Geroto	Eng. Civil	Geotecnia e Geologia	2607732387	5060571202/SP
Renata Augusta Rocha N. Oliveira	Geóloga	Geotecnia e Geologia	2603657330	5061665304/SP
Robertha Duarte Ferrer	Arquiteta	Arquitetura e Urbanismo	Não se aplica	103306-9
Rudá Serra de Carvalho	Eng. Hídrico	Hidráulica e Hidrologia	1401239153	5062812482/SP
Ruy Komei Tezuka Calçada	Eng. Civil	Geotecnia e Geologia	2603951890	5060845141/SP
Sergio Augusto Dalge Moura	Eng. Mecânico	Geométrico e Sistema Viário	2604809591	0601320630/SP
Sidnei Collange	Eng. Elétrico	Eletromecânica	2606804180	0601196823/SP
Ualfredo Del Carlo Júnior	Eng. Civil	Banco de Dados/ Tecnologia de Informações/ Cartografia	2602912824	0682528453/SP
Vanderlei Nunes Collange	Arquiteto	Arquitetura e Urbanismo	Não se aplica	06585-4
Vicente Geraldo de Júnior	Eng. Civil	Estruturas	0708110827	17391/D/DF

Brasília, 13 de junho de 2012.

Rivaldo Feitosa dos Santos
4º Ofício de Notas de Brasília-DF
Escritor Autorizado



4º OFÍCIO DE NOTAS DE BRASÍLIA
R/3 NORTE SQ. 504 - ED. MARIANA - TERREO
BRASILIA-DF - FONE: (0XX55) 326-5234

RECONHEÇO e dou fe por SEMELHANÇA(S)
a(s) firma(s) de:
103442751 - FRANCISCO JOSÉ COELHO TEIXEIRA

Em testemunho da verdade,
BRASILIA, 13 de Junho de 2012
Selo: 1107-20120197834589YU
Disponível no site www.todt.jus.br

ONE-ARLINDO DE SOUZA ARAUJO
ESCRITÓRIO AUTORIZADO
NNM hora de impressão: 13:15:50

FRANCISCO JOSÉ COELHO TEIXEIRA
Secretário de Infraestrutura Hídrica
Engenheiro Civil - CREA 13.573/CE

Maximuel
4º OFÍCIO DE NOTAS DO DF

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica confor-
me original a mim apresentada, a que dou fé

30 JUN. 2012

Osasco SP

VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICAÇÃO

☐ A
☐ G
☐ F
ESCRITÓRIO AUTORIZADO

Rivaldo Feitosa dos Santos
4º Ofício de Notas de Brasília-DF
Escritor Autorizado



CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia de Pernambuco

Certidão de Acervo Técnico

Número.....: 01-02828/2007

Protocolo.....: 01-03758/2007

Em.....: 06/03/2007

Página.....: 001

Nome.....: ANDRE LUIZ DA SILVA LEITAO*****

Carteira No: PE-004993-D Expedida em 25/07/1973

Título.....: ENGENHEIRO CIVIL

Atribuições

Lei	Decreto	Resolução	Artigo	C/E	Alinea
	23.569/33		28	E	"B"
	23.569/33		29	E	"A"

Por delegação do Sr. Presidente deste Conselho, conforme consta da portaria No 017/93, e, em atendimento ao disposto no artigo 60 da Resolução No 317/86, do CONFEA, CERTIFICAMOS que o profissional acima qualificado procedeu as "Anotações de Responsabilidade Técnica-ART", constantes do presente certificado, tendo comprovado a efetiva realização das Obras/Serviços indicados, conforme descrição abaixo:*****

ART Número.....: 000081605 Data.....: 28/02/2007
Contratante.....: CODEVASF-COMP.DE DESENV. DOS VALES DO S. FRANCISCO
Contratado.....: PROJETEC PROJETOS TECNICOS LTDA.
Serv.Contratado.: EXECUCAO OU IMPLANTACAO
Responsabilidade Técnica.: LIDER DE EQUIPE
Dimensões.....: *****1,00
Local Obra/Serv.: RUA IRENE RAMOS GOMES DE MATOS, 176, , BOA VIAGEM
RECIFE - PE

DESCRIÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO:
ENG. CIVIL COORDENADOR GERAL DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DO TRECHO INICIAL E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS DO CANAL DO SERTÃO PERNAMBUCO, LOCALIZADO NOS ESTADOS DA BAHIA E DE PERNAMBUCO.*****

ART Número.....: 000073690 Data.....: 02/03/2007
Contratante.....: CODEVASF-COMP.DE DESENV. DOS VALES DO S. FRANCISCO
Contratado.....: PROJETEC PROJETOS TECNICOS LTDA.
Serv.Contratado.: PROJETO
Responsabilidade Técnica.: LIDER DE EQUIPE
Dimensões.....: *****
Local Obra/Serv.: RUA IRENE RAMOS GOMES DE MATOS, 176, , BOA VIAGEM
RECIFE - PE

DESCRIÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO:
1 TERMO ADITIVO - COORDENADOR GERAL (PARCIAL) DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DO TRECHO INICIAL E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS DO CANAL DO SERTÃO PERNAMBUCO LOCALIZADO NOS ESTADOS AMBIENTAIS NOS ESTADOS DA BAHIA E DE PERNAMBUCO.*****

ART Número.....: 000102519 Data.....: 02/03/2007
Contratante.....: CODEVASF-COMP.DE DESENV. DOS VALES DO S. FRANCISCO
Contratado.....: PROJETEC PROJETOS TECNICOS LTDA.
Serv.Contratado.: PROJETO
Responsabilidade Técnica.: LIDER DE EQUIPE
Dimensões.....: *****
Local Obra/Serv.: RUA IRENE RAMOS GOMES DE MATOS, 176, , BOA VIAGEM
RECIFE - PE

DESCRIÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO:
2 TERMO ADITIVO - COORDENADOR GERAL (PARCIAL) DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DO TRECHO INICIAL E COMPLEMENTAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS DO CANAL DO SERTÃO PERNAMBUCO, LOCALIZADO NOS ESTADOS DA

3º TABELÃO DE NOTAS

OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA

Rua Dona Primitiva Vianna

Autentica a presente cópia reproduzida

me original

Osasco

30 JUN. 2020

BOA VIAGEM

RECIFE - PE

BOA VIAGEM

RECIFE - PE

BOA VIAGEM

RECIFE - PE

BOA VIAGEM

ANTÃO BATISTA

Av. Agamenon Magalhães, 2978 - Espinheiro - Recife - PE CEP: 52.020-000 Fone: (81) 3423.4383 - Fax: (81) 3423.5261



CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia de Pernambuco

Certidão de Acervo Técnico

Número.....: 01-02828/2007

Protocolo.: 01-03758/2007

Em.....: 06/03/2007

Página.....: 002

BAHIA E DE PERNAMBUCO.*****

ART Número.....: 000102520 Data.....: 02/03/2007
 Contratante.....: CODEVASF-COMP. DE DESENV.DOS VALES DO S.FRANCISCO
 Contratado.....: PROJTEC PROJETOS TECNICOS LTDA.
 Serv.Contratado.: PROJETO
 Responsabilidade Técnica.: LIDER DE EQUIPE
 Dimensões.....: *****
 Local Obra/Serv.: RUA IRENE RAMOS GOMES DE MATOS, 176, , BOA VIAGEM
 , RECIFE - PE

DESCRICAO DA OBRA OU SERVICO:
 3 TERMO ADITIVO - COORDENADOR GERAL (PARCIAL) DOS SERVICOS DE ELABORA-
 CAO DO PROJETO BASICO DO TRECHO INICIAL E COMPLEMENTACAO DOS ESTUDOS
 AMBIENTAIS DO CANAL DO SERTAO PERNAMBUCO, LOCALIZADO NOS ESTADOS DA
 BAHIA E DE PERNAMBUCO.*****

ART Número.....: 000073689 Data.....: 02/03/2007
 Contratante.....: CODEVASF-COMP.DE DESENV. DOS V. DO S.FRANCISCO
 Contratado.....: PROJTEC PROJETOS TECNICOS LTDA.
 Serv.Contratado.: PROJETO
 Responsabilidade Técnica.: LIDER DE EQUIPE
 Dimensões.....: *****
 Local Obra/Serv.: RUA IRENE RAMOS GOMES DE MATOS, 176, , BOA VIAGEM
 , RECIFE - PE

DESCRICAO DA OBRA OU SERVICO:
 4 TERMO ADITIVO - COORDENADOR GERAL (PARCIAL) DOS SERVICOS DE ELABORA-
 CAO DO PROJETO BASICO DO TRECHO INICIAL E COMPLEMENTACAO DOS ESTUDOS
 AMBIENTAIS DO CANAL DO SERTAO PERNAMBUCO, LOCALIZADO NOS ESTADOS DA
 BAHIA E DE PERNAMBUCO.*****

E, nada mais tendo sido requerido, foi lavrada a presente cer-
 tidao, a qual depois de lida e achada conforme vai assinada pelo Chefe da
 Divisao de Registro e Cadastro.

Recife, 06 de Marco de 2007

Katia Gloria de Andrade
 Katia Gloria de Andrade
 Chefe da Divisão de Registro e Cadastro
 CREA/PE - DRC

3º TABELIÃO DE NOTAS
 OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA
 Rua Dona Priscilla, 176, Jd. Boa Viagem,
 Osasco, SP

Autentico a presente cópia e registro em nome original e em nome de terceiros.

30 JUN 2007

Valor recebido por

☐ Alessandra Rosin Maia
☐ Giseli Reboças
☐ Fernando José de Almeida

ESCREVENTES AUTORIZADOS



Ministério da Integração Nacional – MI

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-Estrutura

ATESTADO TÉCNICO

DADOS GERAIS

Atestamos para os devidos fins que o Consórcio ENGECORPS/PROJETEC/TECHNE vem elaborando para a CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, o Projeto Básico do Trecho Inicial e Complementação dos Estudos Ambientais do Canal do Sertão Pernambuco, localizado nos Estados da Bahia e Pernambuco, através do contrato nº 0.06-04.0016/00 e seus aditivos. Os trabalhos já executados foram desenvolvidos no período de Agosto de 2004 até a presente data, tendo os mesmos sido considerados em conformidade com os padrões da boa técnica e qualidade exigidos pela CODEVASF. Os valores contratuais são:

- Valor do contrato inicial..... R\$ 5.073.229,03
- Valor dos aditivos contratuais R\$ 1.260.074,66
- Valor total do contrato R\$ 6.333.303,69
- Data-base..... Maio de 2004

Sendo a proporção de cada empresa do Consórcio igual a:

- ENGECORPS - Corpo de Engenheiros Consultores Ltda.....48%
- PROJETEC - Projetos Técnicos Ltda.28%
- TECHNE Engenheiros Consultores Ltda.24%

Até o momento foram realizados os serviços equivalentes a um faturamento de: R\$ 5.199.364,78 (cinco milhões, cento e noventa e nove mil, trezentos e sessenta e quatro reais e setenta e oito centavos), correspondente a 82,10% do valor total do contrato.

O Projeto Sertão de Pernambuco é parte integrante do Projeto Semi-Árido, tendo, portanto, como objetivo promover os desenvolvimentos econômicos, sociais e ambientais sustentáveis da região, na sua área de influência. Este desenvolvimento tem como vetor a disponibilização de recursos hídricos, em quantidade e qualidade, para múltiplos usos, entre os quais cabe destacar: abastecimento humano (urbano e rural), dessedentação animal, agricultura irrigada (139.700 ha), pecuária, agroindústria, mineração, indústrias, turismo, lazer, entre outros.

Escopo dos Serviços

Elaboração do Projeto Básico do circuito hidráulico, autor das águas captadas no Reservatório de Sobradinho (BA), no Rio São Francisco até o reservatório de Rajada (PE) e Complementação dos Estudos Ambientais compreendendo a elaboração do EIA/RIMA, a formulação e detalhamento de programas

Gerência de Estudos e Projetos - AD/GEP

Este documento é parte integrante da
certidão nº 07-03828/PR-1
Recife, 06/03/2007
DRC

3ª TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

Rua Dona Primitiva Vianco, 386

Autarquia Federal de Registro de Imóveis

70 JUN 2007

SP

1

1

1

1

1

1



Ministério da Integração Nacional – MI

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-Estrutura

ambientais e a prestação de serviços de assessoria para licenciamentos (LP e LI).

Descrição do Empreendimento

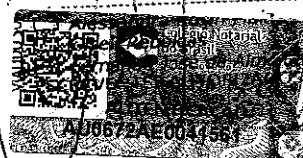
O conjunto de obras do Trecho Inicial também denominado Trecho I, do Canal do Sertão Pernambuco constitui um sistema que tem por finalidade aduzir águas captadas no Reservatório de Sobradinho, no Rio São Francisco até o reservatório de Rajada, atendendo os projetos de Irrigação de Cruz das Almas, na Bahia e Pontal Sobradinho, em Pernambuco e usos difusos (Humanos e Animal) ao longo do trecho principal. O sistema adutor principal (canal revestido em concreto) tem uma extensão total de cerca de 51km e capacidade de condução de 71,5 m³/s. Faz parte ainda deste trecho, a estrutura de condução para o perímetro de Cruz das Almas composto de 2,2 km de canal e um aqueduto de 1,8 km com capacidade de adução de 21,7 m³/s.

Sistema Adutor Principal

O sistema principal possui os seguintes itens:

- tomada d'água realizada por um canal de aproximação com cerca de 340 metros de comprimento, com capacidade de 71,5 m³/s, desde o Reservatório de Sobradinho até a estação elevatória denominada EB-1.
- estação elevatória EB-1 projetada para uma vazão total de 71,5 m³/s, sendo 3 bombas de 11,2 m³/s, 4 bombas de 7,58 m³/s e 3 bombas de 2,5 m³/s, com potência total instalada de 28 MW.
- 4 Barragens com as seguintes características:

Característica	Unid.	Casa Nova	Lagoinha	Baixa Lago	Rajada
Área do Reservatório NA Normal	km ²	1,22	5,52	5,82	0,69
Área de Drenagem do Barramento	km ²	7,89	49,66	41,87	18,90
Tipo de Barramento	-	Zoneada de Solo Compactado	Zoneada de Solo Compactado	Zoneada de Solo Compactado	Zoneada de Solo Compactado
Comprimento da Crista	m	1.020	1.420	580	340
Altura Máxima	m	14,5	31,0	26,0	15,5
Volume total do maciço	m ³	268.700	1.150.000	965.000	162.000





Ministério da Integração Nacional – MI

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-Estrutura

- 1 túnel com 2,1 km, com vazão de 56,7 m³/s, do tipo arco-retângulo com base igual à altura (7,5 m), com revestimento de concreto no fundo e jateamento de concreto das paredes e da abóbada.
- 3 aquedutos sendo:
 - ✓ Aqueduto Veredinha: 90 m; Q = 71,5 m³/s
 - ✓ Aqueduto Santo Antonio: 225 m; Q = 49,7 m³/s
 - ✓ Aqueduto Riacho Algodão: 134 m; Q = 49,7 m³/s

Canal Secundário para Atendimento do Projeto Cruz das Almas

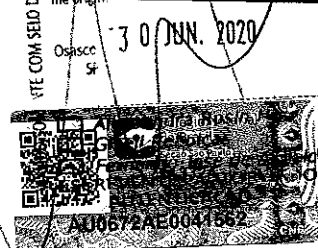
- 2,2 km de canal e vazão de 21,7 m³/s
- 1,8 km de aqueduto e vazão de 21,7 m³/s

Equipe Técnica:

Nome Completo	Formação	Função no Projeto	Registro Profissional
Mauro Gomes dos Santos Filho	Engº Civil	Diretor do Contrato	0600463085
Marcos Oliveira Godoi	Engº Civil	Coordenador Geral	0605018477
André Luiz da Silva Leitão	Engº Civil	Coordenador Geral (parcial)	4993-D/PE
Marcelo Casiuch	Engº Civil	Coordenador Adjunto	85102032-2
Afonso Celso Moruzzi Marques	Engº Civil	Coordenador Adjunto (parcial)	0601531070
Luiz Alberto Teixeira	Engº Civil	Coordenador Adjunto	879/D/ES
Murillo Dondici Ruiz	Engº Civil	Coordenador Setorial – Geotecnia/Geologia	0600139024
Antonio Carlos de Almeida Vidon	Engº Civil	Coordenador Setorial – Hidráulica	2724/D/DF
Cláudio Michel Nahas	Engº Civil	Coordenador Setorial – Engenharia	0600444754
Adalberto Ferreira de Brito	Engº Eletricista	Elétrica	04333-D/PE
Adelmo Cavalcanti Lapa Filho	Engº Mecânico / Eletricista	Hidromecânica / Eletromecânica / Elétrica	03513-D/PE
Adriana Palmério Silva	Engª Civil	Hidráulica / Hidrologia	032487-D/PE
Aida Maria Pereira Andreazza	Engª Civil	Meio Ambiente	5061339738
Alberto Lang Filho	Engº Civil	Hidráulica e Hidrologia	0600318570
Alcimar Albuquerque Macedo	Engº Civil	Hidrologia	01396-D/PE

Este documento é parte integrante da certidão nº 01-03828/2007 Recife 06/03/2007

DRC



Continua...



Ministério da Integração Nacional – MI

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-Estrutura

Continuação.

Nome Completo	Formação	Função no Projeto	Registro Profissional
Andréia Barboza de Vasconcelos	Eng ^a Civil	Hidráulica / Hidrologia	031444-D/PE
Arthur Vinha Fosse	Geólogo	Geologia	5061534230
Ary Paulo Rodrigues	Eng ^o Civil	Geotecnia e Orçamentação	5060495305
Bernd Dieter Lukas	Eng ^o Mecânico	Eletromecânica	0600304746
Carla Fabiana C. Rodrigues Reis	Eng ^a Civil	Hidráulica / Hidrologia	027937-D/PE
Carlos Alberto Cesário Bezerra	Eng ^o Civil	Estrutura	05265-D/PE
Carlos Marcio Maciel de Sousa	Eng ^o Civil	Hidráulica / Hidrologia	23492-D/RJ
Carolina Junqueira do Val	Eng ^a Civil	Orçamentação e Planejamento Construtivo	5062014849
Christiane Spörl	Geógrafa	Banco de Dados e Sistema de Informações Geográficas	5062061532
Cláudio Casarin	Eng ^o Civil	Geotecnia	0600370011
Clóvis Ribeiro de Moraes Leme	Eng ^o Civil	Geotecnia	0600366255
Coaraci Inajá Ribeiro	Eng ^o Elétrico	Elétrica	0600318538
Danny Dalberson de Oliveira	Eng ^o Civil	Hidráulica e Hidrologia	0600495622
Eduardo Kohn	Eng ^o Civil	Hidráulica e Hidrologia	5061074792
Fernão Paes de Barros	Geólogo	Geologia e Geotecnia	0600170440
Flávio Câmara	Eng ^o Civil	Obras Hidráulicas	17489/D
Francisco Leite Martins Neto	Eng ^o Agrônomo	Meio Ambiente	17551-D/PE
Frederico Bohland Neto	Geólogo	Geologia	5060640427
Gerson Batista Bezerra Filho	Eng ^o Civil	Hidráulica	08781-D/PE
Jailton Carvalho de Sá	Eng ^o Agrônomo	Estudos Agroeconômicos	034.315-D/PE
Jarbas Souza Corrêa	Eng ^o Civil	Estrutura	4160-D/PE
João Joaquim Guimarães Recena	Eng ^o Civil	Planejamento Institucional e Gestão	5101-D/PE
José Carlos Borba	Eng ^o Agrônomo	Estudos Agroeconômicos	3410-D/PE
José Carlos Degaspere	Eng ^o Civil	Estrutura	0600490283
José Cláudio de Mesquita Accioly	Eng ^o Civil	Geotecnia	3417-D/PE

CREA
Este documento é parte integrante da
certidão nº 01-03-2020
Recife, 06/03/2020





Ministério da Integração Nacional – MI

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-Estrutura

Continuação.

Nome Completo	Formação	Função no Projeto	Registro Profissional
José Ricardo Junqueira do Val	Engº Civil	Orçamentação e Planejamento Construtivo	5060624095
Luis Antonio Villaça de Garcia	Engº Civil	Hidráulica e Hidrologia	0601209638
Márcio da Mota Guerra	Engº Civil	Hidráulica	06129-D/PE
Margareth Grillo Teixeira	Bióloga	Meio Ambiente	CRBio-5 27.062/5-D
Maria Angela Capdeville D. Ullmann	Engª Civil	Hidráulica / Hidrologia	82-1-01611-4-D/RJ
Mariz Garcês Menezes	Engº Eletricista	Elétrica	06387-D/PE
Nilton Bizzetti Alleoni	Engº Civil	Estrutura	0600558250
Nino Carlos Teixeira Françoso	Engº Civil	Orçamentação e Planejamento Construtivo	0600435054
Paulo Afonso Cerqueira Luz	Engº Civil	Geotecnia	0600647055
Paulo Tarcísio Cassa Louzada	Engº Agrônomo	Meio Ambiente	34536/D
Rafael Guedes Valença	Engº Civil	Hidráulica	0200046681
Raimundo Nonato Sobrinho	Engº Mecânico	Hidromecânica / Eletromecânica	007716-D/PE
Ricardo Luiz da Silva Leitão	Engº Mecânico	Hidromecânica	5638-D/PE
Ricardo Medeiros Pereira de Carvalho	Engº Civil	Orçamentação e Planejamento Construtivo	17397-D/PE
Romildo Leite Sales	Engº Eletricista	Elétrica	3294-D/PE
Sidnei Collange	Engº Eletricista	Elétrica	0601196823
Ualfrido Del Carlo Júnior	Engº Civil	Banco de Dados e Sistema de Informações Geográficas	0682528453

Brasília, 26 de janeiro de 2007.

Milton Gonçalves Vilela
Responsável pelas informações

Edle Andreeto Junior
Gerente de Estudos e Projetos

CLEMENTINO DE SOUZA COELHO
Diretor da Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-Estrutura

Gerência de Estudos e Projetos - AD/GEP

VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE
☐ Alessi
☐ Giseli Rangel
☐ Fernando de
 ESCREVENTES



6º OFÍCIO DE NOTAS DE RECIFE - PE

Reg. Especializado União Gráfica de Iluminação, 33 - Centro - CEP 51010-340 - Recife - PE - Fone: (51) 3424-9202 - Fax: (51) 3424-6853 - e-mail: uniao@uniao.com.br

Reconhecido por semelhança a firma de: CLEVENTINO DE SOUZA COELHO, dou

re: *[assinatura]*

RECIFE/PE, 07 DE FEVEREIRO DE 2007.

Ep.: 10

Emol. R\$ 2,28 TSHR R\$ 0,46 SANDRA MARIA M. TORQUATO

A4073746 Válido somente com o selo de autenticidade. ESCRIVENTE AUTORIZADO

Robson Jeronimo Brasileiro de Lima
Escrivente Autorizado

3º TABULEIRO

DR. DINAMIA

R: a

Autenticar

me origina

Osasco, SP

30 JUN. 2020

Valor recebido p/ autem

☐ Alessandra Rosin Maia

☐ Giseli Reboças

☐ Fernando José de Almeida

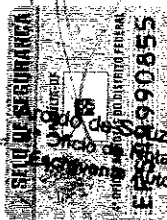
ESCREVENTES AUTORIZADOS

40. OFÍCIO DE NOTAS DE BRASÍLIA
W/3 NORTE QD. 504 - ED. MARIANA-TERREO
BRASÍLIA-DF - FONE: (0XX61) 326-5234

RECONHECO e dou fe por SEMELHANÇA(S) a(s)
firma(s) de:
[Escritor] NILTON GONCALVES VILELA.....

Em testemunho da verdade,
BRASÍLIA, 06 de fevereiro de 2007

005-AROLD DE SOUZA ARAUJO
ESCREVENTE AUTORIZADO
DF/DF hora da impressão: 13:27:48



40. OFÍCIO DE NOTAS DE BRASÍLIA
W/3 NORTE QD. 504 - ED. MARIANA-TERREO
BRASÍLIA-DF - FONE: (0XX61) 326-5234

RECONHECO e dou fe por SEMELHANÇA(S) a(s)
firma(s) de:
[Escritor] EDIE ANDREETA JUNIOR.....

Em testemunho da verdade,
BRASÍLIA, 23 de fevereiro de 2007

005-AROLD DE SOUZA ARAUJO
ESCREVENTE AUTORIZADO
DF/DF hora da impressão: 12:16:55





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

CREA-PE

**CAT com Registro de
Atestado**

1066742012

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Atividade em Andamento

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n.º 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco - Crea-PE, o Acervo Técnico do profissional **ANDRE LUIZ DA SILVA LEITÃO** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):
 Profissional: **ANDRE LUIZ DA SILVA LEITÃO**
 Registro: **PE004993 RNP: 1803964294**
 Título Profissional: **Engenheiro Civil;**

Número da ART: 12085072 Tipo de ART: Obra e Serviço Registrada em: 31/10/2012 Baixada em: 28/11/2012
 Forma de Registro: Empregador Participação Técnica: Co-Autor
 Empresa Contratada: **PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.**
 Contratante: **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA** CPF / CNPJ: 09.769.035/0001-64
 Rua: **AVENIDA CRUZ CABUGÁ** N.º: 1387
 Complemento: - Bairro: **SANTO AMARO**
 Cidade: **RECIFE** UF: PE CEP: 50040-905
 Contrato: **CT.PS.10.6.318** Celebrado em: Não indicado Vinculado à ART: 485869
 Valor do Contrato(R\$) **14.063.172,68** Tipo de Contratante **Pessoa Jurídica** Ação institucional: Não indicado
 Endereço da Obra/Serviço: **DIVERSOS** N.º: -
 Complemento: - Bairro: -
 Cidade: **DIVERSOS** UF: Não indicad CEP: Não indicado
 Data de Início: 22/09/2010 Conclusão efetiva: 24/05/2012 Coordenadas Geográficas: Não indicado
 Finalidade: Não indicado Código: Não indicado
 Proprietário: **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA** CPF/CNPJ: 09.769.035/0001-64
 Atividade Técnica: Quantidade: 0,00 Unidade: Não indicado
COORDENAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO, ESTUDOS COMPLEMENTARES E PLANO DE EDUCAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL DO SISTEMA ADUTOR DO AGRESTE, NO ESTADO DE PERNAMBUCO. CONSÓRCIO CONCREMAT-PROJETEC-ENGECONSULT (SEM PERSONALIDADE JURÍDICA).

Observações:

- ESTA ART SUBSTITUI A DE Nº 485869, DE 07/12/2010.
- ART BAIXADA EM 28/11/2012, POR SERVIÇOS PARCIAL. CAT EMITIDA EM 28/11/2012.

Número da ART: 12085073 Tipo de ART: Obra e Serviço Registrada em: 31/10/2012 Baixada em: 28/11/2012
 Forma de Registro: Empregador Participação Técnica: Co-Autor
 Empresa Contratada: **PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.**
 Contratante: **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA** CPF / CNPJ: 09.769.035/0001-64
 Rua: **AVENIDA CRUZ CABUGÁ** N.º: 1387
 Complemento: - Bairro: **SANTO AMARO**
 Cidade: **RECIFE** UF: PE CEP: 50040-905
 Contrato: **CT.PS.10.6.318-01.AD** Celebrado em: Não indicado Vinculado à ART: 12079849
 Valor do Contrato(R\$) **1.558.254,35** Tipo de Contratante **Pessoa Jurídica** Ação institucional: Não indicado
 Endereço da Obra/Serviço: **DIVERSOS** N.º: -
 Complemento: - Bairro: -
 Cidade: **DIVERSOS** UF: Não indicad CEP: Não indicado
 Data de Início: Não indicado Conclusão efetiva: Não indicado Coordenadas Geográficas: Não indicado
 Finalidade: Não indicado Código: Não indicado
 Proprietário: **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA** CPF/CNPJ: 09.769.035/0001-64
 Atividade Técnica: Quantidade: 0,00 Unidade: Não indicado
COORDENAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO, ESTUDOS COMPLEMENTARES E PLANO DE EDUCAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL DO SISTEMA ADUTOR DO AGRESTE, NO ESTADO DE PERNAMBUCO. CONSÓRCIO CONCREMAT-PROJETEC-ENGECONSULT (SEM PERSONALIDADE JURÍDICA) 32 ADITIVO.

Observações:

- ESTA ART SUBSTITUI A DE Nº 12079849, DE 22/10/2012.
- ART BAIXADA EM 28/11/2012, POR SERVIÇOS PARCIAL. CAT EMITIDA EM 28/11/2012.





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

CREA-PE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

000321

Página 2 / 3

CAT com Registro de Atestado

1066742012

Atividade em Andamento

Número da ART : 12085074	Tipo de ART : Obra e Serviço	Registrada em : 31/10/2012	Baixada em : 28/11/2012
Forma de Registro : Empregador		Participação Técnica : Co-Autor	
Empresa Contratada : PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.			
Contratante : COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA		CPF / CNPJ : 09.769.035/0001-64	
Rua : AVENIDA CRUZ CABUGÁ		N.º : 1387	
Complemento : -	Bairro : SANTO AMARO		
Cidade: RECIFE	UF : PE	CEP : 50040-905	
Contrato : CT.PS.10.6.318-02ADT	Celebrado em : Não indicado	Vinculado à ART : 12079848	
Valor do Contrato(R\$) 1.044.310,66	Tipo de Contratante Pessoa Jurídica	Ação Institucional : Não indicado	
Endereço da Obra/Serviço: DIVERSOS		N.º : -	
Complemento : -	Bairro : -		
Cidade: DIVERSOS	UF : Não Indica	CEP : Não indicado	
Data de Início : Não indicado	Conclusão efetiva : Não indicado	Coordenadas Geográficas : Não indicado	
Finalidade : Não indicado		Código : Não indicado	
Proprietário : COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA		CPF/CNPJ : 09.769.035/0001-64	
Atividade Técnica :	Quantidade: 0,00	Unidade: Não indicado	

COORDENAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO, ESTUDOS COMPLEMENTARES E PLANO DE EDUCAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL DO SISTEMA ADUTOR DO AGRESTE, NO ESTADO DE PERNAMBUCO, REAJUSTE DE PREÇO, REFERENTE AO PERÍODO DE MAIO/2010 A MAIO/2011 CORRESPONDENDO AO PERCENTUAL DE 8,43%. CONSÓRCIO CONCREMAT-PROJETEC-ENGECONSULT (SEM PERSONALIDADE JURÍDICA), 2º ADITIVO.

Observações:

- ESTA ART SUBSTITUI A DE Nº 12079848, DE 22/10/2012.
- ART BAIXADA EM 28/11/2012, POR SERVIÇOS PARCIAL. CAT EMITIDA EM 28/11/2012.

Número da ART : 12085075	Tipo de ART : Obra e Serviço	Registrada em : 30/10/2012	Baixada em : 28/11/2012
Forma de Registro : Empregador		Participação Técnica : Co-Autor	
Empresa Contratada : PROJETEC PROJETOS TÉCNICOS LTDA.			
Contratante : COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA		CPF / CNPJ : 09.769.035/0001-64	
Rua : AVENIDA CRUZ CABUGÁ		N.º : 1387	
Complemento : -	Bairro : SANTO AMARO		
Cidade: RECIFE	UF : PE	CEP : 50040-905	
Contrato : CT.PS.10.6.318-03ADT	Celebrado em : Não indicado	Vinculado à ART : 12079847	
Valor do Contrato(R\$) 0,00	Tipo de Contratante Pessoa Jurídica	Ação Institucional : Não indicado	
Endereço da Obra/Serviço: DIVERSOS		N.º : -	
Complemento : -	Bairro : -		
Cidade: DIVERSOS	UF : Não Indica	CEP : Não indicado	
Data de Início : 24/05/2012	Conclusão efetiva : 11/12/2012	Coordenadas Geográficas : Não indicado	
Finalidade : Não indicado		Código : Não indicado	
Proprietário : COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA		CPF/CNPJ : 09.769.035/0001-64	
Atividade Técnica :	Quantidade: 0,00	Unidade: Não indicado	

COORDENAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO, ESTUDOS COMPLEMENTARES E PLANO DE EDUCAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL DO SISTEMA ADUTOR DO AGRESTE, NO ESTADO DE PERNAMBUCO. 3.º TERMO ADITIVO DE PRAZO. CONSÓRCIO CONCREMAT-PROJETEC-ENGECONSULT (SEM PERSONALIDADE JURÍDICA).

Observações:

- ESTA ART SUBSTITUI A DE Nº 12079847, DE 19/10/2012.
- ART BAIXADA EM 28/11/2012, POR SERVIÇOS PARCIAL. CAT EMITIDA EM 28/11/2012.

Informações Complementares:

O ACERVO É PARCIAL E SE REFERE AO PERÍODO DE 22/09/2010 À 22/08/2012.

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Manoel, 826
Autentico a presente cópia reprográfica confor-
me original.

30 JUN 2020

Osasco, SP
Alessandra
Giseli
Fernanda
ESCREVENTE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Av. Agamenon Magalhães, 2978, Espinheiro - Recife - PE, CEP 52020-000
Tel.: (81)3423-4383 Fax: (81)3423-8480 Email: creape@creape.org.br



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

CREA-PE

**CAT com Registro de
 Atestado**

1066742012

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Atividade em Andamento

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança A039.466 a A039.479, o atestado contendo 14 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 n.º 1066742012

28 de novembro de 2012, 12:14:37

Autenticação: 5c6cf20a-87a5-4fed-adf9-5d2d9f3a25cf

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

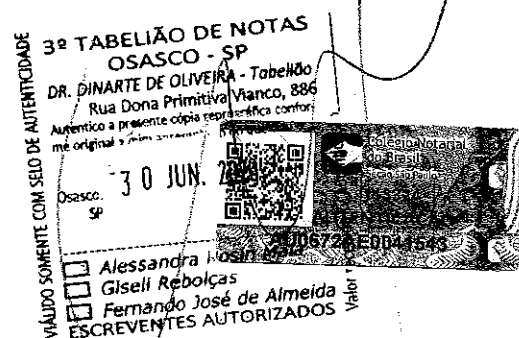
A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

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 autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PE (<http://www.creape.org.br>).

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

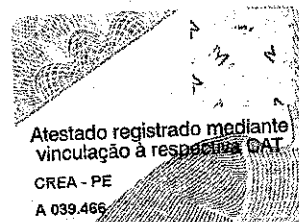


Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

Av. Agamenon Magalhães, 2978, Espínheiro - Recife - PE, CEP 52020-000

Tel.: (81)3423-4383 Fax: (81)3423-8480 Email: creape@creape.org.br

ATESTADO TÉCNICO PARCIAL



Atestamos para os devidos fins que o Consórcio **CONCREMAT-PROJETEC-ENGECONSULT**, constituído pelas empresas **CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A**, Empresa Líder, com participação de 38%, CNPJ nº 33.146.648/0001-20, e sede à Rua Euclides da Cunha 106, São Cristóvão, Rio de Janeiro - RJ, **PROJETEC-PROJETOS TÉCNICOS LTDA**, inscrita no CNPJ nº 12.285.441/0001-66, com participação de 38%, sede à Rua Irene Ramos Gomes de Mattos, 176, Boa Viagem, Recife - PE, e **ENGECONSULT CONSULTORES TÉCNICOS LTDA**, inscrita no CNPJ sob nº 11.380.698/0001-34, com participação de 24%, sede à Rua Xavier Marques nº 94, Afritos, Recife - PE, desenvolveu no período de 22/09/2010 a 22/08/2012, através do Contrato Nº CT.PS. 10.6.0318 e aditivos, para Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA, os serviços de **ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO, ESTUDOS COMPLEMENTARES E PLANO DE EDUCAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL DO SISTEMA ADUTOR DO AGRESTE, NO ESTADO DE PERNAMBUCO**, das etapas 1 e 2 do projeto, contemplando 24 municípios, atendendo uma população de 1.075.893 habitantes, cujo escopo está apresentado a seguir:

A. ANÁLISE DO RTP

A.1. Vistorias técnicas de campo para conhecimento dos locais previstos para a implantação das obras a serem projetadas:

- Inspeção de campo, mediante vistorias dos locais previstos para implantação das obras a serem projetadas: Captação na Barragem de Ipojuca, Estação de Tratamento, Reservatório de Distribuição e os traçados das adutoras ao longo das rodovias existentes.
- Análise dos critérios e parâmetros de projetos das unidades do sistema.
- Estudo populacional, com projeção da população através do uso do Método dos Componentes.
- Análise dos pré-dimensionamentos das unidades do sistema: Captação e Adução de Água Bruta; Estação de Tratamento de Água (ETA); Reservatório Pulmão e Reservatório de Distribuição; Estações Elevatórias de Água Tratada e Adutoras.

Rua da Aurora, 763 - Boa Vista - Recife - PE - CEP: 50050-000

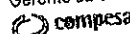
Telefone: 3412.9512 - 3412-9513 - FAX: 3412-9514

CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2

www.compesa.com.br

SAD-296

Claudia Cristina Siqueira Ribeiro
Gerente da GEP



CARTÓRIO ROMA RECIFE
Autenticação Conforme com o Original

05 JUL 2012

Cartório de Notas
Robson Jerônimo S. de Lima - Esc. Aut.
Assistente Carlos de S. Magalhães - Esc. Aut.
Ernesto Antonio Sanches Neto - Esc. Aut.

VALOR SOMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE



- e) Análise crítica da concepção do projeto, considerando aspectos relativos ao arranjo das unidades, à população de projeto, aos critérios e parâmetros de projeto, vazões de projeto, concepção das adutoras, concepção da ETA.
- f) Estudo de materiais para as tubulações das adutoras de água tratada (FºFº x Aço Carbono, PEAD x PRFV).
- g) Estudo comparativo de custos entre os materiais FºFº x Aço Carbono para o trecho principal da adutora de água tratada, entre a ETA e Belo Jardim.
- h) Nota Técnica para definição das vazões para assegurar o abastecimento pelo Sistema Adutor do Agreste nas cidades servidas pelos sistemas complementares Prata/Camevô e Mundaú/Inhaúmas.
- i) Estudo comparativo de alternativas para redução da extensão da duplicação do trecho principal da adutora de água tratada.

B. PROJETO BÁSICO - HIDROMECÂNICO

B1. Levantamento de dados e serviços de campo:

- a) Levantamento, junto a Compesa, dos cadastros dos sistemas adutores existentes na região, com condição de aproveitamento pelo novo sistema.
- b) Análise das adutoras com possibilidade de aproveitamento.
- c) Levantamentos topográficos para cada etapa de projeto, para subsidiar as soluções técnicas globais, detalhadas no Projeto Básico para todas as unidades do sistema:
 - Implantação de 120 pontos geodésico em área EXTERNA, inclusive monumentalização, de acordo com as especificações técnicas da Compesa.
 - Locação, nivelamento e contranivelamento de eixo piquetado a cada 20 metros, com faixas de largura de 20 metros, incluindo curvas de nível de metro em metro, transporte de RN e implantação de testemunho, cadastramento de interferências, desenho na escala 1:2000 para adutoras, inclusive levantamento cadastral ao longo da adutora, extensão de 613,74 Km.
 - Levantamento planialtimétrico e cadastral de 90,23 hectares de área para travessias, estações elevatórias, estação de tratamento e reservatório, incluindo demarcação da poligonal, transporte de RN, transporte de coordenadas, implantação de testemunhas



Rua da Aurora, 763 – Boa Vista – Recife - PE – CEP: 50050-000

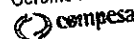
Telefone: 3412.9512 – 3412-9513 - FAX: 3412-9514

CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2

www.compesa.com.br

SAD-296

Claudia Cristina Siqueira Ribeiro
Gerente da GEP



CARTÓRIO ROMA RECIFE
Autenticação de Notas
AUTENTICAÇÃO Conferência com
o Original datado de 16.

05 JUN. 2012

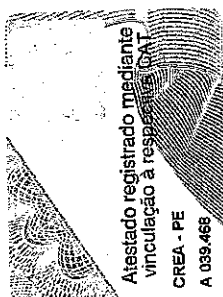
Cordeiro Alberto R. Roma Jr. - Substituto
Roberto Jordano Jr. - Esc. Aut.
Sérgio Matias de S. Magno - Esc. Aut.
Ernesto Antonio Nunes Neto - Esc. Aut.
VENIR COM O SELO DE AUTENTICIDADE

e elaboração de desenho na escala de desenhos na escala 1:250 e 1:100 com curvas de nível a cada meio metro.

- Implantação de 600 Marcos de Concreto de 0,10x0,10x0,50, inclusive com amarração e indicação de cota.

d) Levantamentos geotécnicos para cada etapa de projeto, para subsidiar as soluções técnicas globais, detalhadas no Projeto Básico para todas as unidades do sistema:

- 67 Mobilizações, transporte, instalação e desmobilização do equipamento de sondagem a percussão, inclusive deslocamento entre furos.
- 600 Km de transporte do equipamento de sondagem a percussão para o trecho que ultrapassar o limite da Região Metropolitana do Recife - RMR
- 1890 metros de sondagem a percussão SPT, inclusive laudo.
- 240,68 metros de sondagem mista em rocha, rotativa, diâmetro NX
- 1970 metros de sondagem a trado - 04".



B2. Cálculos e Dimensionamentos:

- Cálculos hidráulicos e dimensionamento de todas as unidades do sistema, localizadas (Estações Elevatórias e Estação de Tratamento) e lineares (adutoras de água bruta e adutoras de água tratada), abrangendo tipo de material, diâmetros e extensão das tubulações, com a identificação dos tipos de serviços a serem executados e materiais e equipamentos necessários, com as respectivas especificações.
- Orçamento das obras, incluindo memórias de cálculos, composições e propostas de fornecedores.

C-CARACTERÍSTICAS DAS OBRAS PROJETADAS

Nos itens a seguir estão apresentadas as principais características e quantidades das unidades projetadas, das etapas 1 e 2 de projeto, no período de 22/09/2016 a 22/08/2012.

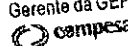
C1. CAPTAÇÃO

- Estudos de alternativas para a tomada de água na Barragem de Injira em Alcoverde, independente da descarga de fundo da represa.
- Detalhamento do projeto hidráulico da captação, vazão de 6,00 m³/s.

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Autenticado e registrado em Osasco, SP
me original e autenticado em que dou fé

Alessandra Rosin
Gisell Rebolças
ESCREVENTES AUTORIZADOS

Rua da Aurora, 763 - Boa Vista - Recife - PE - CEP: 50050-000
Telefone: 3412.9512 - 3412-9513 - FAX: 3412-9514
CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br
SAD-296

Claudia Cristina Siqueira Ribeiro
Gerente da GEP




CARTÓRIO ROMA RECIFE
6º Ofício de Notas
AUTENTICAÇÃO Conforme com
o Original apresentado dos fô
05 JUL 2012

Carlos Alberto R. Roma Jr. - Substituto
Robson Jerônimo B. de Lima - Esc. Aut.
Adalberto Nunes de S. Mayno - Esc. Aut.
Ernesto Antonio Nunes Neto - Esc. Aut.



C2. ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

- Trecho por gravidade, extensão de 651,88 metros em aço, diâmetro 1.800 mm, vazão instantânea de 4,85 m³/s.
- Trecho por recalque, extensão de 6.185,93 metros em aço, diâmetro de 1.800 mm, vazão instantânea de 4,85 m³/s.

C3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA

- Tipo semi enterrada, com estrutura em concreto armado, equipada com uma ponte rolante, 05 conjuntos moto-bomba (sendo 2 de reserva), vazão de 4,85 m³/s; altura manométrica de 137,5 mca e potência total de 8.100 kW.
- Projeto de arquitetura com 2.547 m² de área a ser construída, sendo 1.359 m² de área coberta e 1.188 m² de subestação transformadora de 69 kV para 13,8 kV.
- Volume de Concreto: 928,96 m³ fck 25mpa e 125,04 m³ fck 10mpa.

C4. RESERVATÓRIO DE ÁGUA BRUTA

- Reservatório de Água Bruta, na área da ETA, com capacidade de 70.000 m³, a ser executado em terra, com fundo prismático, revestido internamente com manta impermeabilizante.

C5. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Estação de Tratamento, do tipo convencional, completa, com acionamento pneumático das válvulas, capacidade 4,00 m³/s, para atendimento a 68 municípios do agreste de Pernambuco com população de 2.219.424 habitantes.

C5.1 OBRAS CIVIS:

- 01 prédio de administração e controle com 648,50 m² de área construída;
- 01 prédio de oficinas e almoxarifado com 317,62 m² de área construída;
- 01 subestação principal, portaria, balança para controle da entrada de produtos, implantados em uma área urbanizada de 2,7 hectares.

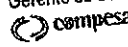
Rua da Aurora, 763 – Boa Vista – Recife - PE – CEP: 50050-000

Telefone: 3412.9512 – 3412-9513 - FAX: 3412-9514

CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2

www.compesa.com.br

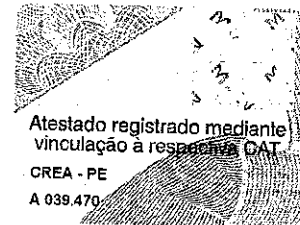
SAD-296

Claudia Cristina Siqueira Ribeiro
Gerente da GEP




CARTÓRIO ROMA RECIFE
6º Office de Notas
AUTENTICAÇÃO Conforme com
o Original apresentado dou fe.

05 JUN. 2020
Carlos Alberto R. Roma Jr. - Substituto
Robson Jerônimo B. de Lima - Esc. Aut.
Adalberto Nolasco de S. Magno - Esc. Aut.
Ernesto Antonio Nunes Neto - Esc. Aut.
- SOMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE



C5.2 FASE LÍQUIDA

- a) 01 reator de pré-oxidação: volume 900 m³, tempo de detenção: 5,0 min; número de trechos do canal: 3; número de curvas (180°): 2; largura do canal: 6,00 metros; largura das curvas: 6,00 metros; lâmina d'água média no canal: 1,26 m; extensão dos 1º e 2º trechos de canal: 43,52 m/trecho; extensão do 3º trecho de canal: 33,00 metros.
- b) 01 estrutura de mistura rápida hidráulica e medição secundária de vazão de água bruta (calha Parshall adaptada): dimensão da garganta: 3,05 m; capacidade de medição mínima de 0,200 m³/s e máxima: 5,660 m³/s; largura na seção de entrada: 4,76 metros; largura na seção da garganta: 3,05 metros; largura na seção de saída: 3,66 metros; largura na seção de medição: 4,49 metros; largura do canal de saída: 6,00 metros; velocidade na seção de medição: 1,31 m/s; número de Froude do ressalto: 2,2 metros; perda de carga total: 0,16 metros; tempo de detenção: 0,66 segundos; gradiente de velocidade: 1.659 s⁻¹; rebaixo de saída: 0,43 metros; largura dos vertedores de controle: 1,60 metros.
- c) 01 estrutura de repartição equilibrada e transferência de água coagulada: 4 vertedores; largura: 3,00 metros; duto de mergulho, seção quadrada, lado 2,30 metros; extravasor do tipo linear, extensão de 9,25 metros e diâmetro do tubo de saída de 1,00 metro.
- d) 04 floculadores mecânicos com 3 subfloculadores por floculador, cada qual constituído de 4 compartimentos iguais dispostos em série e com gradiente de velocidade decrescente; tempo total de floculação: 36 minutos; volume do floculador: 2.160 m³/floculador; volume do subfloculador: 720 m³/subfloculador e volume do compartimento: 180 m³/compartimento
- e) 04 decantadores de fluxo horizontal (2 módulos de 2 decantadores) com remoção mecânica de lodo;
- f) 16 filtros rápidos de areia com camada profunda (2 baterias de 8 filtros e 2 câmaras por filtro), operados por gravidade sob regime de taxas declinantes variáveis com 2 vertedores de controle e lavados com ar e água; regime de filtração: taxas declinantes variáveis com vertedor de controle único por bateria; tipo de filtração: rápida, descendente em meio espesso de areia sobre camada suporte de Baylis; lavagem principal: água contracorrente fornecida por reservatório apoiado sobre o terreno e implantado em cota mais elevada que a dos filtros; lavagem auxiliar: ar soprado fornecido por compressor rotativo de velocidade constante; velocidade média de filtração: 250 m/d; dimensões dos filtros: área unitária de filtração: 86,4 metros; largura da câmara de filtração: 1,00 metros; comprimento: 10,80 metros; largura do

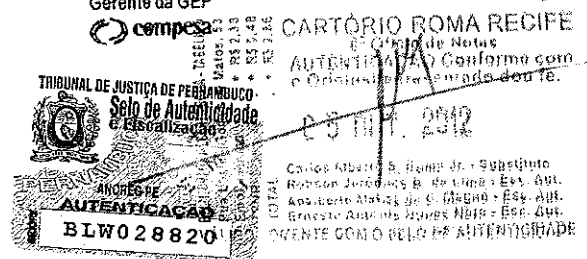
Rua da Aurora, 763 – Boa Vista – Recife/PE – CEP: 50050-000
 Telefone: 3412.9512 – 3412-9513 – FAX: 3412-9514
 CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398

www.compesa.com.br

SAD-296

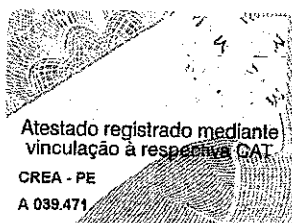


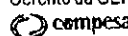
Claudia Cristina Siqueira Ribeiro
 Gerente da GEP



duto interno: 1,60 metros; altura máxima do duto interno: 2,65 metros; distância vertical do fundo do duto interno ao fundo das câmaras de filtração: 0,50 metros.

- g) 01 reservatório de água para lavagem dos filtros e para suprimento das demandas de água de serviço da ETA. Volume para lavagem principal: 864 m³/lavagem; volume para lavagem completa (2 filtros): 1728 m³; volume para lavagem completa (2 filtros): 2000 m³; volume para água de serviço: 250 m³; volume total: 2250 m³; seção horizontal: circular, diâmetro: 25,00 metros, lâmina d'água: 4,60 metros, lâmina d'água consumida na lavagem de 1 filtro: 2,04 metros, altura lateral total: 5,40 metros.
- h) 01 elevatória de alimentação do reservatório de água para lavagem dos filtros e para suprimento das demandas de água de serviço da ETA, equipada com 3 conjuntos motobomba (1+2), rendimento total de 70 %; potência de 175 CV/cj; tempo de reposição do volume de água para lavagem de 1 filtro: 60 minutos; vazão: 0,278 m³/s; desnível geométrico: 22,64 metros; altura manométrica: 28,04 mca; extensão do trecho de recalque: 381 metros; diâmetro do trecho de recalque: 0,400 metros.
- i) 01 prédio de 2 sopradores para lavagem dos filtros com ar e de 2 compressores para suprimento de ar para comando pneumático de válvulas e comportas;
- j) 02 câmaras de composição do tanque de contato para desinfecção, com 1 comporta de entrada por câmara; 4 dutos (por câmara) dispostos em série; seção quadrada, lado: 1,80 metros; escoamento por fluxo de pistão sob pressão; altura interna: 4,00 metros; largura (eixo a eixo): 2,64 metros; tempo de detenção: 33,8 minutos; volume unitário requerido: 4050 m³/câmara; dimensões internas das câmaras: largura: 96,00 metros e extensão de 10,55 metros; vertedores das câmaras do tanque de contato para as câmaras do reservatório pulmão com extensão unitária 20,00 m/câmara.
- k) 02 câmaras de composição do reservatório pulmão de água tratada;
- l) 01 caixa de medidor ultra-sônico de vazão de água tratada;
- m) 01 circuito geral de extravasão de água coagulada, decantada e tratada;
- n) 01 circuito geral de drenagem de fundo das unidades hidráulicas (sistema de drenagem);
- o) 01 bacia de contenção de rejeitos líquidos para evitar impacto ambiental no talveg de lançamentos eventuais.



Claudia Cristina Siqueira Ribeiro
Gerente da GEP


Rua da Aurora, 763 - Boa Vista - Recife - PE - CEP: 50050-000
Telefone: 3412.9512 - 3412-9513 - FAX: 3412-9514
CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2

www.compesa.com.br

SAD-296

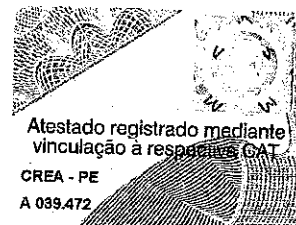
3ª TABELÃO DE NOTAS
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica conforme original



Valer
Messandra
Gisell Rebo
de Almeida
ESCREVENTES AUTORIZADOS



CARTÓRIO ROMA RECIFE
6º Ofício de Notas
AUTENTICAÇÃO Conforme com o Original apresentando dou fe.
05 JUN 2012
Carlos Alberto R. Roma Jr. - Substituto
Robson Jerônimo B. de Lima - Esc. Aut.
André Roberto Matias da S. Magno - Esc. Aut.
Ernesto Antonio Nunes Neto - Esc. Aut.
VALDO SOMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE



C5.3 FASE SÓLIDA

- a) 01 sistema de recuperação de água de lavagem dos filtros (SRAL) constituído de 2 tanques de sedimentação com remoção de lodo; caixa de alimentação dos tanques de sedimentação com seção horizontal quadrada (lado: 10,00 metros); profundidade útil: 3,00 metros; profundidade de lastro: 2,00 metros; profundidade total: 6,50 metros; 02 extravasores com largura de 2,50 m/extravasor; 02 misturadores submersos, densidade de potência: 7,0 W/m³ e potência requerida: 2,4 CV/conjunto; 02 circuitos de alimentação dos tanques, diâmetro: 1,20 metros; 02 tanques de sedimentação, volume útil: 1.183 m³/tanque, extensão: 39,50 metros, extensão da canaleta de fundo: 34,50 metros, seção transversal superior retangular, com largura: 8,00 metros, altura total: 2,00 metros e altura útil: 1,00 metro; seção transversal média trapezoidal, ângulo da base: 60°, base maior: 8,00 metros, base menor: 3,00 metros; altura: 4,33 metros; seção transversal inferior retangular com largura: 3,00 metros e altura: 0,50 metros; canal lateral de distribuição de afluentes com largura de 2,00 metros, altura total de 4,00 metros; 15 orifícios (diâmetro dos orifícios: 0,39 metros); ponte móvel com velocidade: 2,00 m/minutos e tempo de percurso: 17,3 minutos; manifold de sucção de lodo; 02 tramos, com 8 orifícios por tramo, diâmetro interno dos tramos: 0,142 metros, diâmetro da coluna: 0,200 metros, diâmetro dos orifícios: 0,0254 metros, vazão por tramo: 14,0 L/s; vazão do manifold: 28,0 L/s e velocidade de sucção: 3,45 m/s; 02 bombas centrífugas autoescorvante, velocidade variável de extração de lodo por tanque; extensão do trecho em recalque: 150 metros; diâmetro: 0,25m (F°F°); vazão média: 80,0 L/s; altura manométrica: 15,6 mca a 19,1 mca; 03 bombas de sobrenadante recuperado (2 + 1) centrífugas, horizontais, velocidade variável; extensão do trecho de recalque: 650 metros, diâmetro: 0,35 metros; vazão média: 68 l/s e altura manométrica : 28,5 a 34,8 mca.
- b) 03 três lagoas de lodo com dispositivos manuais de controle de entrada e saída de fluxos, profundidade útil: 3,00 metros, profundidade total: 3,50 metros, largura: 25,00 metros (seção média), extensão: 48,00 m (seção média) e volume útil: 3600 m³.

C5.4 PRODUTOS QUÍMICOS

- a) 01 baia de contenção para 6 tanques verticais de sulfato de alumínio e abrigo para tanque pulmão alimentador de 3 bombas dosadoras;
- b) 01 baia de contenção para 4 tanques verticais de hidróxido de sódio e abrigo para tanque pulmão alimentador de 3 bombas dosadoras.

Rua da Aurora, 763 – Boa Vista – Recife

Telephone: 3412.9512 -- 3412-9513 - FAX:

CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.001.398-2

www.compesa.com.br

SAD-296

OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião

Rua Dona Primitiva Vianco, 88

Autentico e presente copia (reprografia)
 File originale: 50050.000

7 JUN 2020

12-95143 U.N.N. 2020

STADIAI 18 1 001 001 1308 2

☐ Alessandra Rosin Mala

3 ☐ Giseli Rebouças

SECRET

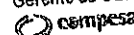
São Paulo

1-800-455-1750

006672AE0041350

Claudia Cristina Siqueira Ribeiro

Gerente da GEP



TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE PERNAMBUCO
Selo de Autenticidade

e Escalzação



**ANEXO PE
AUTENTICACAO**

CARTÓRIO ROMA RECIFE

AUTENTICAÇÃO CONFORME COM

o Crítico apresentado do f.

6-5-1972

63 Nov. 23 12

Carlos Alberto R. Roma Jr. - Substituto
Sobresistema Eléctrico - E.E.A.T.

Adalberto Molinas de S. Magno - Esc. Aut.

OMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE

- c) 01 sala no prédio de químicos destinada a abrigar 2 tanques de dissolução de permanganato de potássio e tanque pulmão alimentador de 2 bombas dosadoras;
- d) 01 sala no prédio de químicos destinada a abrigar 2 tanques de dissolução de polímero em pó e tanque pulmão alimentador de 2 bombas dosadoras;
- e) 01 prédio de cloro destinado a abrigar em área aberta lateralmente (sem sistema de inertização de cloro, 2 carretas de 17 t, 6 cilindros de cloro de 900 kg, 2 evaporadores de cloro, dois ejetores de cloro e 4 bombas centrifugas, 3 cloradores automáticos; 2 compressores e reservatório de ar; 4 cilindros de nitrogênio e protetores EPI.

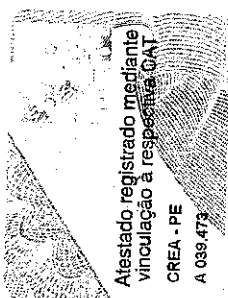
C5.5. RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA

Reservatório apoiado, em concreto, composto de duas câmaras de 16.200 m³ cada, tempo de atendimento ao sistema: 2,25 horas; dimensões das câmaras: largura: 96,00 metros, comprimento: 42,19 metros, lâmina d'água média: 4,00 m e altura total interna: 5,50 metros; caimento de fundo: 0,20 metros e 3,95 metros de rebaixo na caixa de saída das tubulações de água tratada e drenagem.

C5.7 VOLUME DE CONCRETO DAS UNIDADES DA ETA

O volume de concreto das unidades da ETA é de 37.962,54 m³ fck 40 mpa e de 901,51 m³ fck 25 mpa, conforme detalhado no quadro a seguir:

Unidade	VOLUME DE CONCRETO - ETA		VOLUME DE CONCRETO fck 25 mpa (m ³)	
	Fundação	Estrutura	Fundação	Estrutura
Floculadores	1.585,84	3.254,82	-	-
Decantadores	3.269,36	4.129,48	-	-
Filtros	2.510,00	7.794,00	-	-
Reservatório de Água Bruta	179,33	405,89	-	-
Reator de preoxidação, Parshall e caixa de distribuição	197,40	933,54	-	-
Estação elevatória de água filtrada	27,59	337,73	-	-
Reservatório de lavagem dos filtros	186,66	227,32	-	-
Tanque de contato	697,60	2.238,00	-	-
Reservatório pulmão	4.459,60	3.365,20	-	-
Recuperação de lavagem dos filtros	245,00	765,25	-	-
Cloração	-	118,47	257,49	-
Bacia de lodo	560,00	132,00	-	-
Bacia de contenção	130,00	5,00	-	-
Edificações	-	-	-	-
(Administração/laboratório)	-	-	45,86	184,44
Edificações (casa de química)	-	-	67,20	210,00
Edificações (oficina)	-	207,46	-	-
Edificações (guarda/balança)	-	-	2,66	5,57
Edificações (subestação)	-	-	10,35	35,00
Edificações (sala dos sopradores)	-	-	18,51	64,47
sub-total	14.048,38	23.914,16	402,03	498,48
Total	37.962,54	-	901,51	-



3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 386
Autentico a presente cópia fotográfica conforme original.

Osasco, 07 de Julho de 2012

Alessandra
Giseli
Fernando

ESCRITÓRIOS AUTORIZADOS

Rua da Aurora, 763 - Boa Vista - Recife - PE - CEP: 50050-000

Telefone: 3412.9512 - 3412-9513 - FAX: 3412-9514

CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2

www.compesa.com.br

SAD-296

Claudia Cristina Siqueira Ribeiro
Gerente da GEP

compesa

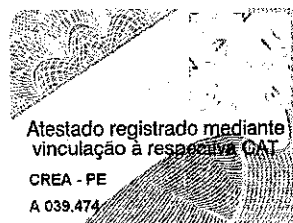
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE PERNAMBUCO
Selo de Autenticidade
a digitalização

AUTENTICAÇÃO
BLW028835

CARTÓRIO ROMA RECIFE
Selo de Notas
AUTENTICAÇÃO Conforme com
o Original apresentado dou fe.

05 JUL 2012

Carlos Alberto R. Roma Jr. - Substituto
Robson Jerônimo B. de Lima - Esc. Aut.
Avalberto Soares de S. Magno - Esc. Aut.
Ernesto Antonio Nunes Neto - Esc. Aut.
ENTE COMO SELO DE AUTENTICIDADE



C6. ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

- a) Adutoras de Água Tratada, em ferro fundido, incluindo 24 estruturas de controle e 6 torres piezométricas; extensão de 656,95 Km, conforme detalhado no quadro a seguir.

Diâmetro (mm)	Extensão (km)
1200 linha dupla	126,20
1200	53,71
1000	7,30
900	40,28
800	54,41
700	6,92
600	70,38
500	112,00
400	85,71
350	2,68
300	33,48
250	33,29
200	21,84
150	2,76
100	5,98
TOTAL	656,95

- b) Volume de Concreto para blocos de ancoragem, pipe racks, caixas de ventosa, descargas e manobras e travessias da adutora, fck 25 mpa: $V = 84.237 \text{ m}^3$.

C7. ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA

- 03 Estações Elevatórias de Água Tratada, conforme detalhado no quadro abaixo:

Estações Elevatórias	Vazão (l/s)	Hman (mca)	Nº de conjuntos	Potência (kW)	
				Operacional	Total
EEAT Buíque	325,58	225	2+1	1.000	1.500
EEAT Iati	50,22	165	1+1	120	240
EEAT Poção	21,56	305	1+1	90	180

Rua da Aurora, 763 – Boa Vista – Recife - PE – CEP: 50050-000

Telefone: 3412.9512 – 3412-9513 - FAX: 3412-9514

CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2

www.compesa.com.br

SAD-296

Claudia Cristina Siqueira Ribeiro

Gerente da GEP

 compesa



CARTÓRIO ROMA RECIFE
1º Ofício de Notas
AUTENTICAÇÃO Conforme com o Original apresentado dou fé.

05/OUT. 2012

Carlos Alberto R. Roma Jr. - Substituto
Robson Jerônimo S. de Lima - Esc. Aut.
Aquilberto Matias de S. Magno - Esc. Aut.
Ernesto Antônio Nunes Neto - Esc. Aut.

VALOR SOMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE

C7.1 VOLUME DE CONCRETO DAS ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA

- a) Estação Elevatória de Buíque: 1.030 m³, fck 40 mpa
b) Estação Elevatória de Iati: 427 m³, fck 40 mpa



D. PROJETO ELÉTRICO

Projetos elétricos das Estações Elevatórias e Estação de Tratamento, incluindo concepção, detalhamento do projeto executivo, especificações de equipamentos, memórias de cálculos, detalhamento de diagrama de força e diagramas de comando com endereçamento.

Principais componentes dos sistemas projetados:

- Subestações; Iluminação interna e externa; Interligações; Quadros Gerais de Baixa Tensão; Quadros de Transferência Automático; Quadros de Comando dos Motores (CCM's).

D1. Estação Elevatória de Água Bruta

Projeto de quadros, cubículos de distribuição de média tensão, 13,8 kV e transformadores dos serviços auxiliares, incluindo especificações de fornecimento, fabricação, inspeção, ensaios..

- a) Projeto incluindo, especificações para fabricação, inspeção, ensaios na fábrica dos equipamentos de 69 kV.

D2. Estação de Tratamento de Água (ETA)

- a) Projetos de Instalações Elétricas para as diversas unidades e instalações da ETA, demanda de energia projetada para as cargas de 882kVA.
b) Projeto de Suprimento de energia elétrica para as instalações da ETA, extensão de 6,18 Km de linha de 13,8kV.
c) Projetos de sistemas de proteção, cujas principais características dos dispositivos estão apresentadas no quadro a seguir:

PROTEÇÃO DOS CONDUTORES	ALIMENTADOR TRONCO	ROMAL DE MOTOR
DISJUNTOR	TERMOMAGNÉTICO	TERMOMAGNÉTICO
TENSÃO DE SERVIÇO	500 V	500 V
CORRENTE NOMINAL	cf. MC (*)	cf. MC (*)
CAPAC. INTERRUPÇÃO	>=20kA	>=20 kA
FAIXE DE AJUSTE	cf. MC (*)	cf. MC (*)

32 TABELÃO DE NOTAS
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica conforme original e mim apresentado do que dou fé

7 JUN 2020

Rua da Aurora, 763 – Boa Vista – Recife – PE – CEP: 50050-000

Telefone: 3412.9512 – 3412-9513 - FAX: 3412-9514

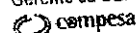
CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2

www.compesa.com.br

SAD-296

Claudia Cristina Siqueira Ribeiro

Gerente da GEP

 compesa



ANEXO PE
AUTENTICAÇÃO

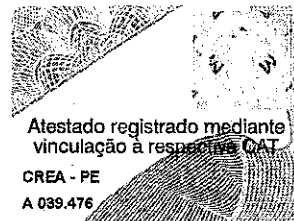
BLW028844

CARTÓRIO ROMA RECIFE
Autenticação conforme com a Original apresentado dou fé.

09 JUN 2020

Cordeiro Alberto R. Roma Jr. - Substituto
Robson Jerônimo B. de Lima - Esc. Aut.
Adalberto Matias de S. Magalhães - Esc. Aut.
Ernesto Antonio Nunes Neto - Esc. Aut.

VALIDO SOMENTE COM O SELLO DE AUTENTICIDADE



D3. Estações Elevatórias de Água Tratada

- d) Projeto de quadros, cubículos de distribuição de média tensão, 13,8 kV e transformadores dos serviços auxiliares, incluindo especificações de fornecimento, fabricação, inspeção, ensaios.
- e) Projetos de proteção: pára-raios, chaves fusíveis, aterramento, proteção conta incêndio.
- f) Principais componentes dos sistemas projetados:
 - Iluminação interna e externa;
 - Interligações;
 - Quadro Geral de Baixa Tensão;
 - Quadros de Transferência Automático;
 - Quadros de Comando dos Motores (CCM's).

E. PLANO DE EDUCAÇÃO SÓCIO AMBIENTAL

Plano de Educação Sócio ambiental para 68 municípios contemplados com o projeto do sistema adutor do agreste pernambucano, com população de 2.219.424 habitantes, conforme principais atividades listadas a seguir:

- Mobilização de gestores locais e das comunidades inseridas nos municípios de abrangência do Projeto;
- Capacitação de professores, agentes comunitários de saúde, lideranças comunitárias e representantes de ONGs para formar multiplicadores.
- Realização de eventos de divulgação e capacitação envolvendo o poder público local e representantes das comunidades beneficiárias;
- Palestras e treinamento sobre práticas de higiene, uso consciente da água;
- Elaboração de diagnóstico e perfil dos municípios;
- Elaboração do Plano sócio ambiental para implantação das obras.

F. CARACTERÍSTICAS DO CONTRATO

- Contrato Nº CT.PS. 10.6.0318
- Período dos projetos concluídos (1ª e 2ª etapas): 22/09/2010 a 29/08/2012;
- Previsão de término do contrato: 11/12/2012.

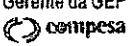
Rua da Aurora, 763 – Boa Vista – Recife – PE – CEP: 50050-000

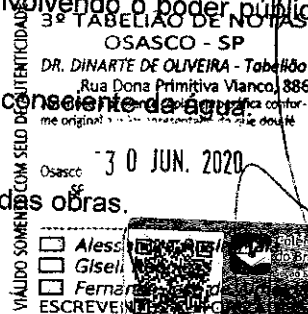
Telefone: 3412.9512 – 3412-9513 - FAX: 3412-9514

CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2

www.compesa.com.br

SAD-296


Claudia Cristina Siqueira Ribeiro
Gerente da GEP




CARTÓRIO ROMA RECIFE
5ª Oficial de Notas
AUTENTICAÇÃO Conforme com
o Original Apresentado do fe.
05 JUL 2012
Carlos Alberto R. Roma Jr. - Substituto
Robson Jerônimo B. de Lima - Esc. Aut.
Adalberto Matias de S. Magno - Esc. Aut.
Ernesto Antônio Nunes Neto - Esc. Aut.

Companhia
Pernambucana de Saneamento

- Valor total do contrato, incluindo aditivos: R\$ 16.665.737,59 (dezesseis milhões seiscentos e sessenta e cinco mil, setecentos e trinta e sete reais e cinquenta e nove centavos. Data base: 27/05/2010.

G - EQUIPE DE COORDENAÇÃO

Engº Civil Antônio Cosme Iazzeti D'Elia - CREA-SP nº 601055468 RNP nº 2601896221
Engº Civil Márcio Junqueira de Oliveira - CREA-SP nº 600301617 RNP nº 2603414380
Engº Civil Augusto César Fabrin - RNP nº 2607912369
Engº Civil Layete Alexandre Barreto da Costa - CREA-PE 023100 RNP nº 1800927738
Engº Civil Guaracy de Matos Klein - CREA/DF 5459/D
Eng. Civil Hélio Augusto Machado Pessoa - CREA-PE Nº 2520/D-PE
Eng. Civil Hélio Augusto Machado Pessoa Filho - CREA-PE Nº 27694/D-PE
Eng. Civil Katsuiko Ichihara - CREA-SP Nº 0600.563.481 RNP nº 2603902172
Eng. Civil Ivanildo de Araújo Calheiros - CREA/PE 003052/D RN 1802519840
Eng. Civil Antonio José Trigo Relvas - CREA/PB Nº 904396-D
Engª Civil Antonia Monteiro de Freitas - CREA-CE 10.746/D RNP nº 0604982909
Engº Luiz Alberto Teixeira - CREA/ES Nº 879/D RNP nº 0804118302
Eng. Civil Antonio Carlos de Almeida Vidon - CREA Nº 2724-D/DF
Eng. Civil João Joaquim Guimarães Recena - CREA 5101-D/PE RNP nº 1806405388
Eng. Civil André Luiz da Silva Leitão - CREA 4993-D/PE RNP. 1803964294
Engª Civil Maria Angela Capdeville Duarte Ullmann - CREA Nº 82-1-01611-4/D-RJ
Engª Civil Michelle Pinheiro Pessoa - CREA Nº 046910-D/PE

H. EQUIPE TÉCNICA

Eng. Civil Thiago Florencio de Araujo - CREA/PE Nº 045 447 RNP nº 1809198488
Eng. Civil Diogo Dimas Silva - CREA/PE Nº 045448 RNP nº 1809198542
Engª Civil Amanda Kelly de Souza Feitosa - CREA/PE 034607/D Nº RNP nº 1800242050
Engª Civil Erika de Araujo Moura Soares - CREA Nº 031532-D/PE
Eng. Civil Daniel Fernando Barreto de Andrade Lima - CREA Nº 28928-D/PE
Eng. Civil Denis Freitas Barreto Campos - CREA Nº 033655-D/PE
Eng. Civil Antoniel Gomes de Lima - CREA Nº 033655-D/PE

Rua da Aurora, 763 - Boa Vista - Recife - PE - CEP 51050-000

Telefone: 3412.9512 - 3412.9513 - FAX: 3412.9513

CNPJ (ME) 09.769.035/0213-25 - INSC. ESTADUAL 15.111.111-11

www.compesa.com.br



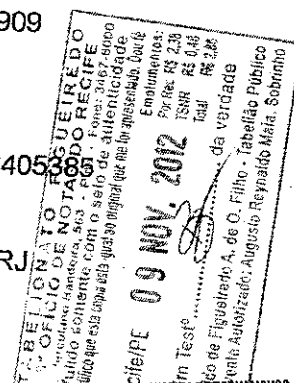
30 JUN. 2020
RUA DONA PRIMITIVA VIANCO, 386
AUTENTICA A PRESENTE CÓPIA REPRODUZIDA CONFORME ORIGINAL A NOME DO ANTESSIGNATÁRIO DO QUAL DOU FE

30 JUN. 2020

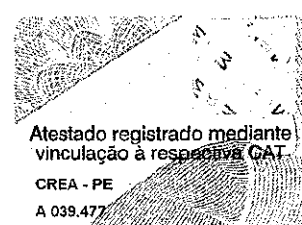
VALIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICACAO
ALESSANDRA ROSIN MAIA
GISELL REBOICAS
FERNANDO JOSE DE ALMEIDA
REPRESENTANTES AUTORIZADOS

Valor recebido p/ autenticação

Landi Cristina Siqueira Ribeiro
Gerente da GEP
compesa



Fernando de Castro Lobo Júnior
Diretor Regional Sertão
compesa

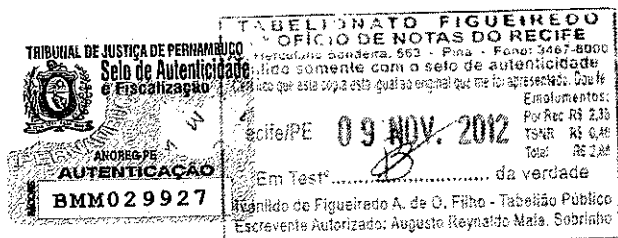
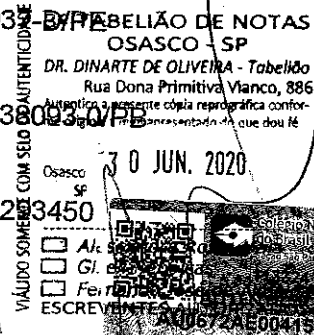


Atestado registrado mediante vinculação a respectiva CAT

CREA - PE
A 039.477

Companhia
Fornecedora de Serviços

Eng. Civil Antonio José Trigo Relvas – CREA/PB Nº 904396-D
 Eng. Civil Katsuiko Ichihara – CREA-SP Nº 0600.563.481 RNP nº 2603902172
 Engª Civil Antonia Monteiro de Freitas - CREA-CE 10.746/D RNP nº 0604982909
 Eng. Civil Celso Silveira Queiroz - RNP nº 2602646067
 Eng. Civil Vitor Hugo Kluppel - RNP nº 1702497560
 Eng. Civil Ariovaldo dos Santos - RNP nº 2203383208
 Eng. Civil Rafael Chaves Opitz – RNP nº 2200527004
 Eng. Civil Gustavo Silva do Prado – RNP nº 2603852256
 Arquiteta Carolina Moura de Brito – CAU Nº 90695-6
 Arquiteta Aline Chaves Lima – CAU Nº 126729-9
 Arquiteta Adriana Carla Ponte Ferreira Franca – CREA Nº 034860-D/PE
 Arquiteta Andreia Luisa Torres da Rosa – CREA Nº 980311-D/PE
 Eng. Mecânico e Elétrico Adelmo Cavalcante Lapa Filho – CREA Nº 3513-D/PE
 Eng. Elétrico Ilton Casimiro da Silveira – CREA Nº 28603-D/PE
 Engª Civil Andreia Barboza de Vasconcelos - CREA Nº 180162986-2/PE
 Engª Civil Carla Fabiana Cavalcante Rodrigues Reis - CREA Nº 02793-D/PE
 Eng. Civil Carlos Marcio Maciel de Sousa - CREA Nº 23492-D/RJ
 Engª Civil (Geotecnia) Hosana Emilia Sarmiento Leite - CREA Nº 160038093-D/PE
 Eng. Alexandre Winkelmann de Araújo – CREA 49495-D/RJ4.
 Engª Telma Rocha Torreão – CREA/PE Nº 10353-D/PE RNP. 181123450
 Eng. Civil Tarcísio José Saldanha Falcão Filho - CREA/PE: 049803
 Engª Civil Bárbara Arrais - CREA 36430-D/PE, RNP nº 1801536104.
 Engª Civil Fernandha Batista da Silva – CREA 41634-D/PE, RNP nº 1807597369
 Engª Civil Louise Lopes Lobo Leite - CREA 41572-D/PE RNP nº 180757320-6
 Eng. Civil (Orçamento) Guilherme Tavares – CREA Nº 5327-D/PE
 Engª Civil (Orçamento) Edilene Paiva da Silva - CREA 21255-D/PE, RNP nº 180311225-5
 Engª Civil (Orçamento) Edina Pinto de Freitas - CREA Nº 11808202058-PE



Rua da Aurora, 763 – Boa Vista – Recife - PE – CEP: 50050-000

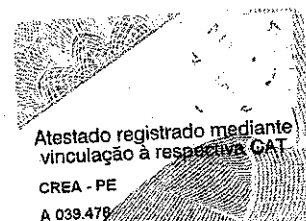
Telefone: 3412.9512 – 3412-9513 - FAX: 3412-9514

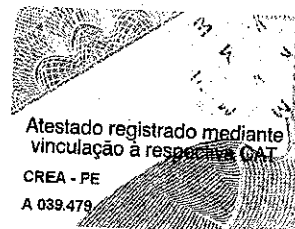
CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2

www.compessa.com.br

Cláudia Cristina Siqueira Ribeiro
Gerente da GEP
compessa

Fernando de Castro Lobo Júnior
Diretor Regional Sertão
compessa



**J. EQUIPE DE CONSULTORES**

Eng. Elétrico Romildo Leite Sales – CREA Nº 3294-D/PE

Eng. Angel Murilo Jimenez (Estudos de transientes) - CREA/SP Nº 5.060.309.793

Eng. Sérgio Roberto Carvalho (Estação de Tratamento de Água) - CREA/RJ Nº 19838/D

Eng. José Márcio Genobie Antonio (Cálculo Estrutural) - RNP nº 0600686032

Eng. Civil Sérgio José Priori Jovino Marques (Cálculo Estrutural) - CREA/PE Nº 15784/D

Eng. Civil Sérgio José Priori Jovino Marques Filho (Cálculo Estrutural) - CREA/PE Nº 042237

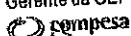
Eng. Civil José Salustiano de Barros Branco (Geotecnia) - CREA Nº 1643 D/PE

Eng. Mecânico Roberto Sarmento da Silveira CREA Nº4343 D/PE

Maria de Lourdes Câmara Britto (Plano de Educação Sócioambiental) – CRESS/PE Nº 5532

Maria Auxiliadora Porto Vasconcelos (Plano de Educação Sócioambiental) – CRB/PE 05562-5/D

L
Claudia Cristina Siqueira Ribeiro
Gerente da GEP



Recife, 04 de outubro de 2012.

Fernando Lobo Jr.
FERNANDO DE CASTRO LOBO JUNIOR

Diretor Regional do SESCO
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 386

Autentico a presente cópia reunindo-a com o
me original a não ser que me apresente o original

Osasco,
SP

30 JUN.



6º OFÍCIO DE NOTAS DE RECIFE - PE

Rua Engenheiro Ubaldo Gomes de Mello, 53 - Centro - CEP 50040-310 - Recife - PE - Fone: (81) 3424-9292 - Fax: (81) 3424-9293 - E-mail: cta@oficinadefitas.com.br

Reconheci. Semelhante a. firma: **FERNANDO DE CASTRO LOBO JUNIOR**
dout. fê.

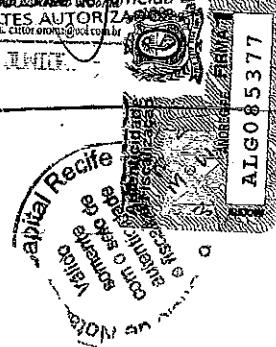
RECIFE PE 05/10/2012 08:39:45

Op.:17

ERNESTO ANTONIO NUNES NETO

Emol:2.79 TSMR: 0.56 Total:3.35 Escrevente autorizado

Válido somente com o selo de autenticidade.



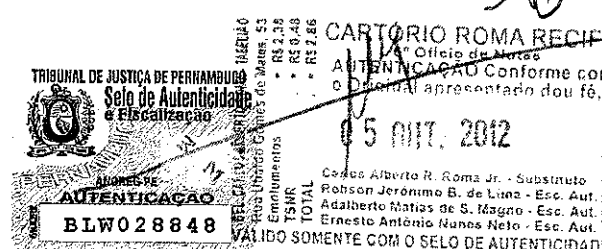
Rua da Aurora, 763 – Boa Vista – Recife - PE – CEP: 50050-000

Telefone: 3412.9512 – 3412-9513 - FAX: 3412-9514

CNPJ (MF) 09.769.035/0213-23 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2

www.compesa.com.br

SAD-296



COMPROVAÇÃO DO ITEM 4

CODEVASF

Ministério da Integração Nacional - MI

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-estrutura

ATESTADO TÉCNICO

Atestamos, para os devidos fins, que a empresa ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores Ltda. elaborou para a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf, os Estudos de Atualização do Projeto Executivo e Adequação dos Estudos Ambientais para o Aproveitamento Múltiplo da Barragem Jequitaí I, através do contrato nº 0-06-01-0070/00. Os trabalhos foram considerados em acordo com os padrões da boa técnica e qualidade exigida pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf.

Valor do contrato inicial: R\$ 1.538.594,02

Valor do aditivo: R\$ 329.395,29

Data base: novembro de 2001

DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

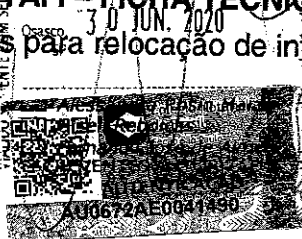
O Projeto Jequitaí é um empreendimento de usos múltiplos e de desenvolvimento regional, onde podem ser destacados como finalidades e subprodutos principais a irrigação, a regularização de vazões, controle de cheias e a geração de energia.

O Aproveitamento Múltiplo Jequitaí I é parte integrante do Projeto Hidroagrícola Jequitaí, o qual contempla ainda o Aproveitamento Múltiplo Jequitaí II e os Perímetros Públicos Privados de Irrigação. A área do Projeto localiza-se na região Norte-Nordeste de Minas Gerais ocupando grande parte da bacia do rio Jequitaí, estando inserida no Vale do Rio São Francisco e, também, no "Polígono das Secas".

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**A) Atualização do Projeto Executivo**

1. Cadastro Físico, Agrícola e Cartorial das propriedades atingidas pelo reservatório Aproveitamento Múltiplo Jequitaí I;
2. Levantamentos topográficos e cadastrais na região do eixo Jequitaí I, incluindo interferências, captações para o projeto de irrigação, perfil do rio Jequitaí e locação das investigações geológicas;
3. Estudos hidroclimatológicos e energéticos, destacando definição de vazões para dimensionamento das obras, vazões mínimas, estudos sedimentológicos e estudos de enchimento de reservatório;
4. Estudos de Usos Múltiplos, destacando simulação da operação do Aproveitamento Múltiplo Jequitaí com o emprego de modelo computacional HIDRO;
5. Estudos e Dimensionamentos Hidráulicos;
6. Estudos de Geologia e Geotecnia, incluindo avaliação da sismicidade do local;
7. Estudos Tecnológicos para os materiais de construção;
8. Estudos dos Equipamentos Eletromecânicos;
9. Definição do Arranjo Geral constituído pelas estruturas constantes do **Quadro 1 – APROVEITAMENTO MÚLTIPLO JEQUITAÍ I – FICHA TÉCNICA;**
10. Concepção e Projeto Executivo das obras para relocação de interferências;

RECEBIMOS DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva, 886
Bairro São João, 13000-000
Osasco, SP, 09062-000





Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-estrutura

11. Obras de Apoio, incluindo concepção, dimensionamento e operação do canteiro de obras;
12. Concepção e Projeto Executivo do sistema de acessos (traçado, terraplenagem, drenagem e pavimentação); constituído por estradas vicinais para acesso de ligação eixo Jequitá I – canteiro de obras (com 1.089 m de extensão e 8,0 m de plataforma), acesso de ligação eixo Jequitá I – estrada vicinal MG-208 (com 4.512 m de extensão e 7,5 m de plataforma); e
13. Planejamento da Implantação das Obras com definição da sequência construtiva.

B) Estudos e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA para os Aproveitamentos Múltiplos das Barragens Jequitá I e Jequitá II e o Projeto de Irrigação a jusante dos barramentos com área total de cerca de 35 000 ha (Perímetros Público Privado) envolvendo:

1. Avaliação das Áreas de Influência Direta e Indireta;
2. Análise dos planos e programas governamentais existentes para a região;
3. Estudo da legislação aplicável ao empreendimento incluindo a Política de Acesso à Propriedade Rural, a legislação e normas referentes a Projetos Público Privados, a regulamentação relativa ao uso da água em projetos de irrigação e a legislação ambiental;
4. Diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico;
5. Prognóstico ambiental e proposição de medidas mitigadoras;
6. Desenvolvimento de Programas Ambientais para os meios físico (Monitoramento Piezométrico, Limnológico, da Qualidade de Água e Sismológico), biótico (de Conservação da Flora e da Fauna e de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna) e socioeconômico (de Comunicação e Remanejamento da Comunidade e de Proteção ao Patrimônio Cultural da Área);
7. Realização de Audiência Pública em Jequitá e Reuniões Setoriais nos municípios da área de influência e no Comitê de Bacias.

C) Licenciamento Ambiental e Projeto Básico Ambiental – PBA

1. Preparo da solicitação, acompanhamento e obtenção de Licença Prévia – LP do empreendimento;
2. Elaboração do Projeto Básico Ambiental.

D) Certificado de Sustentabilidade Operacional e Hídrica do Empreendimento – CERTOH, de acordo com a Resolução ANA – Agência Nacional de Águas nº 2004/2002, incluindo:

1. Caracterização regional e da infra-estrutura existente e Caracterização geral do empreendimento composto pelos Aproveitamentos Múltiplos Jequitá I e II e pelo Perímetro de Irrigação de Jequitá;
2. Comprovação da sustentabilidade operacional, incluindo a definição da sistemática de operação e manutenção para os reservatórios Jequitá I e II e para o perímetro de irrigação;
3. Comprovação da sustentabilidade hídrica, incluindo estudos hidrológicos e estudos de demanda hídrica e usos múltiplos, estudos de simulação hidrológica de operação do Projeto Jequitá e avaliação da qualidade das águas por meio de campanha de ensaios de laboratório.



Valer

de Almeida



Ministério da Integração Nacional - MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-estrutura

E) Outorga de Usos das Águas

Elaboração do processo e obtenção de outorga de águas junto ao Instituto Mineiro de Gestão de Águas - IGAM e Agência Nacional de Águas - ANA, para a implantação do Projeto Jequitai, incluindo os 2 barramentos, as captações no leito do rio e as captações no reservatório de Jequitai II destinadas à irrigação.

F) Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Jequitai

1. Estudos cartográficos e topográficos;
2. Estudos hidrometeorológicos e hidrológicos;
3. Estudos geológicos e geotécnicos;
4. Estudos sedimentológicos;
5. Estudos de meio ambiente para as áreas de influência direta e indireta, abrangendo e integrando os aspectos físicos, bióticos e sócio-econômicos;
6. Concepção das alternativas de divisão de quedas;
7. Estudos energéticos;
8. Concepção dos arranjos dos aproveitamentos;
9. Dimensionamento e estimativa de custos ambientais e das obras de barramento e de geração e ornamentação;
10. Avaliação dos Impactos Ambientais por aproveitamento;
11. Comparação e seleção de alternativas com aplicação dos Custos Índice e dos Índices Custo Benefícios - ICB;
12. Caracterização da alternativa selecionada, constituída pelos Aproveitamentos Múltiplos Jequitai I e II, com potências nominais de 8,25 MW e 6,2 MW, respectivamente.

G) Atualização do Planejamento Agrícola

A atualização do Planejamento Agrícola teve por base a realização de uma síntese dos estudos de viabilidade técnico-econômicos e do projeto básico da área irrigada existentes, complementada pela revisão do planejamento agrícola do perímetro à luz das condições tecnológicas e de mercado atuais, assim como a experiência vivenciada e agregada nos últimos anos em projetos similares, envolvendo:

1. Análise e Avaliação dos Estudos e Projetos Existentes;
2. Atualização do Plano Agrícola;
3. Caracterização da área do projeto quanto à elevação, clima, vegetação hidrografia, solos, demografia e ocupação, atividade pecuária, apicultura e piscicultura, assim como, quanto a novas oportunidades de negócio a serem implementadas;
4. Avaliação das condições de irrigação no norte de Minas Gerais por meio da análise do desempenho de projetos públicos operados pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf;
5. Recomendações e seleções de culturas para o Projeto;
6. Estabelecimento dos modelos diversificados de produção;
7. Elaboração do calendário agrícola;
8. Cálculo da necessidade parcelar de água para irrigação;
9. Estimativas de custos, preços e financiamento.





Ministério da Integração Nacional - MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-estrutura

10. Indicadores de resultados.

QUADRO 1 APROVEITAMENTO MÚLTIPLO JEQUITÁI I - FICHA TÉCNICA

1 - LOCALIZAÇÃO													
RIO: JEQUITÁI		SUB-BACIA: JEQUITÁI				BACIA: SÃO FRANCISCO							
LAT: 17°16'03"		DISTÂNCIA DA FOZ: 107,6 km				MUNICÍPIO M.DIR.: JEQUITÁI				UNID.FED. MG			
LONG: 44°22'51"						MUNICÍPIO M.ESQ.: FRANCISCO DUMONT							
POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DE REFERÊNCIA: JEQUITÁI													
2 - DADOS HIDROMÉTRICOS													
ÁREA DE DRENAGEM.....		6.580 km ²		VAZÃO ENCHENTE (TR=10.000 anos).....		3.808 m ³ /s							
PREC. MÉD. ANUAL (BACIA).....		1.088 mm		VAZÃO AMORTECIDA.....		3.368 m ³ /s							
PREC. MÉD. ANUAL (RESERVATÓRIO).....		999 mm		VMP AFLUENTE.....		6.050 m ³ /s							
EVAP. MÉD. ANUAL (BACIA).....		1.332 mm		VMP AMORTECIDA.....		4.046 m ³ /s							
VAZÃO MLT (PERÍODO NOV/1948/ DEZ/2003).....		45,43 m ³ /s		VAZÃO DE DESVIO DE 1ª FASE (Tr = 10 anos).....		1.443 m ³ /s							
VAZÃO MÁX. REGISTRADA (03/02/79).....		2.100 m ³ /s		VAZÃO DE DESVIO DE 2ª FASE (Tr = 10 anos).....		70 m ³ /s							
VAZÃO MIN. REGISTRADA (13/10/54).....		1,98 m ³ /s											
VAZÕES MÍNIMAS MÉDIAS MENSÁIS (m ³ /s)													
JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
11,4	9,71	10,8	5,27	3,61	2,35	2,10	1,62	1,41	2,75	3,25	11,4		
VAZÕES MÉDIAS MENSÁIS (m ³ /s)													
JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
137,6	91,2	66,7	33,7	15,6	11,6	9,99	7,97	7,58	14,9	53,9	105,3		
3 - RESERVATÓRIO E ENERGIA													
N.A. DE MONTANTE:				ÁREAS:									
MÍNIMO NORMAL:.....				567,50 m				INUNDADA (N.A. MÁX. MÁXIMORUM):.....				155 km ²	
MÁXIMO NORMAL:.....				580,00 m				NO N.A. MÁXIMO NORMAL:.....				90,30 km ²	
MÁXIMO MÁXIMORUM:.....				588,29 m				NO N.A. MÍNIMO NORMAL:.....				21,44 km ²	
N.A. DE JUSANTE:				VOLUMES:									
MÍNIMO OPERACIONAL (N.A. NORMAL DO								NO N.A. MÁX. NORMAL:.....				786 x 10 ⁶ m ³	
APROVEITAMENTO MÚLTIPLO JEQUITÁI II).....				550,00 m				ÚTIL:.....				673 x 10 ⁶ m ³	
MÁXIMO MÁXIMORUM:.....				557,70 m				VIDA ÚTIL RESERV. (PREVISTA):.....				50 Anos	
QUEDA BRUTA MÁXIMA:.....				30,0 m				VAZÃO MÉDIA PERÍODO CRÍTICO (JUN/49 A NOV/56).....				33,8 m ³ /s	
QUEDA LÍQUIDA MÁXIMA:.....				29,1 m				ENERGIA FIRME:.....				6,31 MW	
4 - BARRAGENS E DIQUES													
TIPO:.....				GRAVIDADE / CCR									
COMP. TOTAL CRISTA:.....				278 m				ELEVÇÃO DA CRISTA:.....				589,60 m	
ALTURA MÁX.				41,0 m									
5 - DESVIO													
TIPO:.....				GALERIAS DE DESVIO				SEÇÃO:.....				3,00 m x 4,00 m	
VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO:.....				70 m ³ /s				COMP.:.....				41,26 m	
TÚNEIS / CANAIS / GALERIAS:.....				DUAS GALERIAS									
6 - SISTEMA EXTRAVASOR													
TIPO: 3 VERTEDOUROS DE SOLEIRA LIVRE (1 CENTRAL				COM FLIP BUCKET E 2 LATERAIS COM DISSIPACÃO EM ESCADA)									
VAZÃO DE PROJETO:.....				3.368 m ³ /s				VERTEDOIRO LATERAL DIREITO					
VERTEDOIRO CENTRAL								ELEVÇÃO DA SOLEIRA:.....				584,20 m	
ELEVÇÃO DA SOLEIRA:.....				580,00 m				COMPRIMENTO:.....				28,00 m	
COMPRIMENTO:.....				40,00 m				VERTEDOIRO LATERAL ESQUERDO					
								ELEVÇÃO DA SOLEIRA:.....				584,20 m	
								COMPRIMENTO:.....				38,00 m	
7 - SISTEMA ADUTOR													
TOMADA D'ÁGUA				ADUÇÃO A IRRIGAÇÃO									
TIPO: GRAVIDADE INCORPORADA AO CCR				TUBULAÇÃO									
Nº DE ABERTURAS:.....				1				DIÂMETRO INTERNO:.....				2,50 m	
ALTURA:.....				31,90 m				COMPRIMENTO:.....				34,70 m	
LARGURA DO BLOCO:.....				9,20 m				VÁLVULA DISPERSORA					
COMPORTA TIPO:.....				VAGÃO				DIÂMETRO:.....				2,50 m	
ALTURA LIVRE:.....				3,63 m				SISTEMA DE PROTEÇÃO:.....				VÁLVULA BORBOLETA	
LARGURA LIVRE:.....				3,50 m				ADUÇÃO DA CASA DE FORÇA					
CONDUTO FORÇADO								DIÂMETRO INTERNO:.....				3,50 m	
ADUÇÃO COMUM								COMPRIMENTO:.....				37,70 m	
DIÂMETRO INTERNO:.....				3,50 m				SISTEMA DE PROTEÇÃO:.....				VÁLVULA BORBOLETA	
COMPRIMENTO:.....				17,90 m									
8 - CASA DE FORÇA													
TIPO:.....				ABRIGADA				3ª TABELÃO DE NOTAS					
Nº DE UNID. GERADORAS:.....				1				OSASCO - SP					
LARGURA BLOCO UNIDADE.....				19,20m				COMPRIMENTO:.....				15,40 m	

3ª TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelão
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia / reprografia com
me original a fim de
- dou fe

30 JUN. 2020



dra Rosin Maia
Rebolças
Jo José de Almeida
ES AUTORIZADOS



Ministério da Integração Nacional - MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-estrutura

QUADRO 1 APROVEITAMENTO MÚLTIPLO JEQUITÁI I - FICHA TÉCNICA (cont.)

9 - TURBINAS			
TIPO:	KAPLAN DE EIXO VERTICAL	ROTAÇÃO SINCRONA:	257,14 rpm
Nº DE UNIDADES:	1	VAZÃO NOMINAL:	38,70m³/s
POTÊNCIA UNI. NOMINAL:	8,25MW	RENDIMENTO MÁXIMO:	94,1%
QUEDA DE REFERÊNCIA:	23,50m	PERDA HIDRÁULICA:	0,75m
10 - GERADORES			
POTÊNCIA UNI. NOMINAL:	8,50 MVA	RENDIMENTO MÁXIMO:	0,975
ROTAÇÃO:	257,14 pm	FATOR DE POTÊNCIA (cos. ϕ):	0,95

Brasília, 09 de dezembro de 2008

Paulo Natal e Silva
Paulo Natal e Silva
Responsável pelas informações

Paulo Natal e Silva
CREA 5738/D

Paulo Roberto de Oliveira Pires
Paulo Roberto de Oliveira Pires
Gerente de Estudos e Projetos

Paulo Roberto de Oliveira Pires
CREA 1.902/D

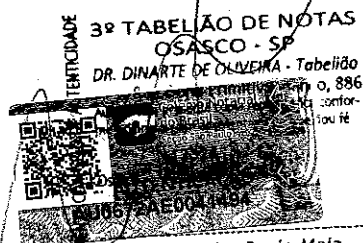
Clementino de Souza Coelho
Clementino de Souza Coelho
Diretor da Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-estrutura

30. OFÍCIO DE NOTAS DE BRASÍLIA
S.C.S OD 8 - BL B60 - LJ 140 D
BRASÍLIA-DF - FONE: 3321-2212

RECONHEÇO e dou fe por SEMELHANÇA a(s)
Firma(s) de:
[727Kle1] PAULO ROBERTO DE OLIVEIRA..
PIRES.....

Em Testemunho da verdade.
Brasília, 30 de Abril de 2010

002 - CARLOS MAGNO DE ALVARENGA
ESCREVENTE AUTORIZADO



VALDO SOUZA
☐ Alessandra Rosin Maia
☐ Giseli Rebolças
☐ Fernando José de Almeida
ESCREVENTES AUTORIZADOS

1. OFÍCIO DE NOTAS DE BRASÍLIA
INSTITUTO FEDERAL
CRS 505-BL C-CLAR 10/3 BRASÍLIA-DF

RECONHEÇO e dou fe por SEMELHANÇA a(s)
Firma(s) de:
[53x4300] PAULO NATAL E SILVA.....

Em testemunho da verdade.
Brasília, 26 de Março de 2010

JOSE EDUARDO DE ALVES
LUIZ DAVID DE OLIVEIRA ARAÚJO
SAMUEL CUSTODIO DE OLIVEIRA
CARLOS AUGUSTO DOS SANTOS STRAIEIRA
ROGERIO DE MOURA
MARCOS ANTONIO SANTOS DE A. S. JUNIOR

140 - Hora da Impressão 13:50:37

102 TABELÃO DE NOTAS DE OSASCO - SP. TELEFONE: 3681-1282
Reconheço Por Semelhança a(s) Firma(s) SEM VALOR econômico de:
CLAYTON DE SOUZA COELHO.....
OSASCO, 20 de Maio de 2010 Em test. da Verdade.

BERNARDO JOSE DE ALMEIDA - ESCRIVÃO AUTORIZADO
Valor R\$ 3,00. - Carimbo: 1001669 -
Seio 51: 305189-0671AA





Ministério da Integração Nacional - MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Adendo do Atestado Técnico

Em complementação ao Atestado emitido em 09 de dezembro de 2008, pela Codevasf, de acordo com o Contrato nº 0.06.01.0070/00 para desenvolvimento dos "Serviços de Atualização do Projeto Executivo e Adequação dos Estudos Ambientais para o Aproveitamento Múltiplo da Barragem de Jequitaiá I", apresentamos a seguir a Relação da Equipe Técnica que participou dos trabalhos e o Quadro Resumo das Obras Viárias Projetadas.

EQUIPE TÉCNICA QUE PARTICIPOU DOS TRABALHOS

Nome	Formação	Função	Registro Profissional
Equipe de Coordenação			
Afonso Celso Moruzzi Marques	Eng. Civil	Coordenador Geral	CREA 0600435054
Nino Carlos Teixeira França	Eng. Civil	Coordenador Adjunto	CREA 0601531070
Alberto Lang Filho	Eng. Civil	Coordenador da Área de Engenharia Hidráulica e Sistemas Hidráulicos	CREA 0600318570
Bernd Dieter Lukas	Eng. Mecânico	Coordenador da Área de Engenharia Mecânica	CREA 0600304746
Coaraci Inajá Ribeiro	Eng. Elétrico	Coordenador da Área de Engenharia Elétrica	CREA 0600318538
Francisco G. Holanda	Eng. Civil	Coordenador da Área de Estruturas e Tecnologia	CREA 35325/D
Murillo Dondici Ruiz	Eng. Civil	Coordenador da Área de Geologia e Geotecnia	CREA 0600139024
Paulo Tarcísio Cassa Louzada	Eng. Agrônomo	Coordenador da Área de Meio Ambiente	CREA MG 34.536/D
Membros da Equipe			
Aguinaldo Lapa de Souza Júnior	Eng. Cartógrafo	Levantamentos de Campo	CREA PR 23470/D
Aída Maria Pereira Andreazza	Eng. Civil	Estudos Ambientais, Outorga e CERTOH	CREA 5061339738
Alberto Lang Filho	Eng. Civil	Estudos Hidrológicos e Hidráulicos, Drenagem, Outorga e CERTOH	CREA 0600318570
Aldevando Carvalho Paz	Pedagogo – Especialista Gestão Ambiental	Levantamento Socioeconômico Planos e Programas Meio Socioeconômico	Não pertinente
Alexandre Romeiro Araújo	Zootecnista	Qualidade de Água - Hidrobiologia	CRMV MG 1259/Z
Antonio Ricardo C. Louzada	Administrador de Empresas	Economia Regional	CRA BA 9.749
Armando Menezes Pereira	Eng. Agrônomo	Agrometeorologia	CREA BA 21.567/D
Ary Paulo Rodrigues	Eng. Civil	Sistema Vário e Obras de Apoio	CREA 5060495305
Bruno Senna Corrêa	Biólogo	Avifauna	CRBio 16354 / 4 D
Nome	Formação	Função	Registro Profissional
Carlos Antônio Loureiro da Silva	Eng. Cartógrafo	Levantamentos Topográficos e Cadastrais	CREA RJ 29.601/D
Carlos Alberto de Miranda Bastos	Geólogo	Geologia, geomorfologia e hidrologia	CREA BA 2685
Christiane Spörl	Geógrafa	Estudos Ambientais e Geoprocessamento	CREA 5062061532
Cláudio Michel Nahas	Eng. Civil	Obras de Infra e Geotecnia	CREA 0600444754

Continua...





Ministério da Integração Nacional - MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Continuação

EQUIPE TÉCNICA QUE PARTICIPOU DOS TRABALHOS

Nome	Formação	Função	Registro Profissional
Claudionor Camilo da Costa	Eng. Agrônomo	Qualidade de Água	CREA MG 74632/D
Eduardo van den Berg	Eng. Agrônomo	Levantamentos da Flora	CREA 58112 / D
Fernão Paes de Barros	Geólogo	Geologia e Hidrogeologia	CREA 0600170440
Gislene Carvalho de Castro	Bióloga	Levantamentos da Flora	CRBio 30791/4D
João José Marques	Agrônomo	Qualidade de Água	CREA MG 84837/D
João Paulo Marigo Cerezoli	Zootecnista	Herpetofauna	CRNV 0998-Z
Jorge Vicente Ferreira	Eng. Civil	Avaliações de campo	CREA DF 5.710/D – Visto BA 11.878
José Everaldo de Oliveira	Biólogo	Mastofauna	CRBio 49047/04-D
José Ricardo Junqueira do Val	Eng. Civil	Planejamento e Orçamento das Obras	CREA 5060624095
Juliana de Souza Cardoso	Bióloga, Arqueóloga	Patrimônio histórico, arqueológico e espeleológico	CRBio 16109/4D
Júlio Neil Cassa Louzada	Biólogo	Meio Biótico	CRBio 16730-4 D
Letícia Marteleto	Sociólogo	Demografia e Setor produtivo	
Laércio Trentini	Eng. Civil	Estruturas	CREA 0600206763
Lucília Corrêa O. O. Simões	Eng. Ambiental	Medidas Mitigadoras Prognóstico Ambiental	CREA BA 2005-18785
Luis Antonio Villaga de Garcia	Eng. Civil	Estudos Hidrológicos e Energéticos	CREA 0601209638
Luis Marcelo Tavares de Carvalho	Eng. Florestal	Mapeamento da Vegetação	CREA MG 64.969/D
Luiz Carlos Scoton	Eng. Agrônomo	Setor Primário	CREA SP 20.011/D
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	Estudos Ambientais, Outorga e CERTOH	CREA 0605018477
Milton Emilio Vivan	Eng. Civil	Estruturas	CREA 0600364583
Nelson Otávio Beltrão Campos	Economista	Demografia e Infra-estrutura	
Osvaldemar Marchetti	Eng. Civil	Estruturas	CREA 0600498336
Ricardo Machado Ruiz	Economista	Sócioeconomia	CRE MG 6807
Sidnei Collange	Eng. Eletricista	Equipamentos e Sistemas Elétricos	CREA 0601196823
Ualfrido Del Carlo Júnior	Eng. Civil	Geotecnia e Geoprocessamento	CREA 0682528453
Zoraia da Silva	Bióloga	Ecossistemas Aquáticos	CRBio 13535/4D

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica confor-
me original.

Osasco - SP
30 JUN. 2020

VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

AN0672AE0041496

QUADRO RESUMO DAS OBRAS VIÁRIAS PROJETADAS

Local	Localização	Tipo de estrada	Interferência existente	Obra
A	Córrego Água Fria	Vicinal	Ponte de Concreto	Nova Ponte com extensão de 35m, alteamento da estrada com 265m e vão central com 15,0m de extensão
B	Riacho Carrapato	Vicinal	Ponte de Concreto	Nova Ponte com extensão de 30m, alteamento da estrada com 150m e vão central com 10,0m de extensão
C	Riacho Fundo	Vicinal	Ponte de Concreto	Nova Ponte com extensão de 120m, alteamento da estrada com 2220m e 4 vãos centrais com 20,0m de extensão cada um
D	Afluente do Córrego Fundo	Vicinal	Ponte e Aterro com Bueiro	Novo Bueiro com seção de 1,60*2,00 m e 36m extensão e alteamento da estrada com 240 m
E	Córrego Cumbucão	Vicinal	Ponte e Aterro com Bueiro	Bueiro com seção de 3*2,00*2,80m e 27m de extensão e alteamento da estrada com 160m
F	Drenagem na MD do Córrego Fundo	Vicinal	Ponte e Aterro com Bueiro	Bueiro com seção de 1,50*1,80m e 31m de extensão e alteamento da estrada com 220m
G1	Córrego Antônio Acácio	Vicinal	Ponte e Aterro com Bueiro	Bueiro com seção de 2*2,50*2,80m e 22m de extensão e alteamento da estrada com 190m
G2	Afluente do Córrego Fundo	Vicinal	Ponte e Aterro com Bueiro	Bueiro com seção de 2,00*2,50m e 23m de extensão e alteamento da estrada com 140m
H	Córrego Angico	Vicinal	Ponte e Aterro com Bueiros	Bueiro com seção de 2*2,00*2,50 e 38m de extensão e alteamento da estrada com 360m
M	Córrego Lagoa Seca	Vicinal	Ponte e Aterro com Bueiros	Bueiro com seção de 3*2,00*2,80m e 48m de extensão e relocação da estrada com 1360m
N	Ribeirão Cipó	MG-208 (vicinal)	Ponte de Concreto	Nova Ponte com extensão de 60m, alteamento da estrada com 270m e vão central com 20,0m de extensão
O	Córrego do Pará e outras drenagens	MG-208 (vicinal)	Aterro com Bueiros	4 Bueiros com seção: $\phi 1,00m$ e $L=37m$, $\phi 1,00m$ e $L=32m$, $\phi 0,80m$ e $L=12m$ e $1*2,30*2,50m$ com $L=30m$
P	Rio Jequitai	-	-	Nova Ponte com extensão de 90m e vão central com 20,0m de extensão (fundações em estaca raiz)
Q	Nova Estrada para cruzamento do Rio Jequitai e Interligação da MG-208	-	-	Implantação de Estrada com 5360m de extensão e 8,0m de plataforma, aproveitando acesso existente.
R	Córrego Água Branca	Vicinal	-	Ponte com extensão de 40m, alteamento da estrada com 310m e vão central com 20,0 m de extensão

Obs.: Pontes sobre fundação direta (sapatas) e estruturas em placas e vigas de concreto pré-moldado dimensionadas para trem tipo TT-30 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, com exceção da ponte sobre o rio Jequitai que foi dimensionado para o trem tipo TT-45, com fundações em estaca tipo raiz.

Responsável pelas informações: **PAULO ROBERTO DE OLIVEIRA PIRES**
 Gerente de Estudos e Projetos - AD/GEP

De acordo: **CLEMENTINO DE SOUZA COELHO**
 Diretor da Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura AD

Brasília, 20 de janeiro de 2010

RENICE

3ª TABELIAO DE NOTAS

DR. DINARTE DE OLIVEIRA

Rua Dona Primitiva Branco, 886

Autentico a presente copia reprográfica confor-

me original e min

a dou M

Orasco, SP

30 JUN. 2020

Alessandra Rosin Mala

Valor recebido/ autenticado

3/3

00672AE0041907

CODEVASF

Ministério da Integração Nacional - MI

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-estrutura

492-cdf

Adendo do Atestado Técnico

Atestamos, para os devidos fins, que a empresa ENGECORPS - Corpo de Engenheiros Consultores Ltda. elaborou para a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf, os Estudos de Atualização do Projeto Executivo e Adequação dos Estudos Ambientais para o Aproveitamento Múltiplo da Barragem Jequitai I, por meio do contrato nº 0.06.01.0070/00, no período de 28 de dezembro de 2001 a 06 de janeiro de 2008.

Brasília, 17 de abril de 2009

Paulo Natal e Silva

Responsável pelas informações

Paulo Natal e Silva
CREA 5738/D**Luiz Augusto Costa Fernandes**

Gerente Substituto de Estudos e Projetos

Clementino de Souza Coêlho
Diretor da Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

1. OFÍCIO DE NOTAS REG. CIVIL E PROTESTO

N. Bandeirante - DF

Emival Moreira de Araújo - Tabelião

RECONHECO e dou fe por SEMELHANÇA c/a(s) depositada(s) em meu arquivo a(s) firma(s) [00265543]-LUIZ AUGUSTO COSTA FERNANDES..

Em Testemunho da Verdade
Brasília-DF, 30 de Abril de 2010

MACIEL-ESCREVENTE
VIEIRA DA SILVA

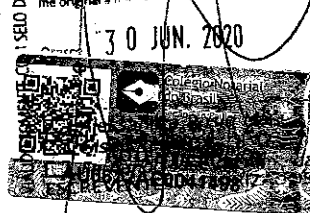
SELO DE SEGURANÇA
E4 1768266

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886

Autentico a presente cópia reprográfica conforme original a fim de que não se perca o valor dou fe

30 JUN. 2020



1. OFÍCIO DE NOTAS DE BRASÍLIA

DISTrito CENTRAL

CRS 505-BL.C-LOJAS 100/3 BRASÍLIA-DF

RECONHECO e dou fe por SEMELHANÇA a(s) firma(s) de: [00265543]-LUIZ AUGUSTO COSTA FERNANDES..

Em testemunho da verdade,
Brasília, 20 de Março de 2010

JOSE EDUARDO GUIMARÃES ALVES
LUIZ STAVIO DE OLIVEIRA AMARAL
SANDRO CUSTODIO DE OLIVEIRA
CARLOS AUGUSTO DOS SANTOS SIQUEIRA
ROBERTO SALVIANO
MARCOS ANTONIO BARRETO DE A. G. JUNIOR

HND - Hora da Impressão 13:50:58



Ministério da Integração Nacional

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos, **em adendo** ao atestado emitido em 9 de Dezembro de 2008, para os devidos fins que a ENGECORPS CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES S.A., CNPJ 62.025.440/0001-50 executou para a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – Codevasf, por meio do Contrato nº 0.06.01.0070/00, que tem por objeto os **Serviços de Atualização do Projeto Executivo e Adequação dos estudos Ambientais para Aproveitamento Múltiplo da Barragem Jequitai I**, a elaboração do **Projeto de Ensecadeira**, com as seguintes características técnicas e geométricas:

Alturas:

Seção A: 4,50 m

Seção B: 5,50 m

Seção C: 5,50 m

Seção D: 4,00 m

Seção E: 11,00 m

Comprimento: 329,00 m

Seção típica: solo compactado e lançado com proteção externa em enrocamento.

As informações supra constam dos desenhos 492-CDF-JQT-A1-E110 e 492-CDF-JQT-A1-E111.

Brasília, 14 / 06 / 2011

Responsável pelas informações:

Cibele Anunciação Ribeiro
Chefe da AD/GEP/UPR
CREA 11055/D-DF

Homologação:

Clementino de Souza Coêlho
Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura
Diretor

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia reprográfica com-
me original a mim apresentada. An. que dou fé
Osasco, SP 30 JUN 2011

Álessand...
Gisell...
Fernando...
ESCREVENTES AUTORIZADOS

CERTIDAO DE ACERVO TECNICO**CERTIDAO D.A.T. No. 000067/99**

CERTIFICADO CONFORME RESOLUCAO No 317 DE 31 DE OUTUBRO DE 1986, PARA
FINS DE ACERVO TECNICO, QUE NOS ARQUIVOS DESTA CREA-CE CONSTAM AS ART'S
ABAIXO EM NOME DO PROFISSIONAL:.....

ADONAI DE SOUZA PORTO..... CARTEIRA CE005297D.
TITULOS: ENGO. CIVIL.....
ENDERECO: R PAULO MORAIS 860 APTD 1102 PAPICU FORTALEZA-CE 60155170.....

ART No 0000173822 DE : 22/08/97..BAIXA POR MOTIVO DE CONCLUSAO.....
DESCRICAO OBRA/SERVICO:
ELABORACAO DO PROJETO EXECUTIVO, CADASTRO E PLANO DE APROVEITAMENTO DA.....
BARRAGEM ROSARIO E DA ADUTORA DE LAVRAS DA MANGABEIRA/CE. CONTRATO NO.....
22/96. PRAZO 120 DIAS.....
VALOR DO CONTRATO: *****319.619,00.....
LOCAL OBRA/SERVICO: LAVRAS DA MANGABEIRA-CE 63300000.....
EMPRESA EXECUTANTE: ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA S/C LTDA.....
CONTRATANTE: COMPANHIA GESTAO DE RECURSOS HIDRICOS COGERH.....
ENDERECO: R PEREIRA FILGUEIRAS 2020 ALDEOTA FORTALEZA-CE 60160150.....
APRESENTOU NA BAIXA: ATESTADO DA COMPANHIA DE GESTAO DOS RECURSOS HIDRICOS.
- COGERH.....

COGERH COMPANHIA DE GESTAO DOS RECURSOS HIDRICOS
=====

A T E S T A D O
=====

ATESTAMOS PARA OS DEVIDOS FINS QUE A ENGESOFT-ENGENHARIA E CONSUL
TORIA LTDA., ELABOROU PARA A SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS/COMPANHIA DE
GESTAO DOS RECURSOS HIDRICOS, CONFORME CONTRATO NO 22/96/PROURB/CE/COGERH,
O PROJETO EXECUTIVO, O CADASTRO E O PLANO DE APROVEITAMENTO DA BARRAGEM DO
ROSARIO E ADUTORAS DE LAVRAS DA MANGABEIRA E QUITAIUS.

O PROJETO FOI ELABORADO DE ACORDO COM OS CRITERIOS E NORMAS DA
SRH/COGERH SENDO POSTERIORMENTE ANALISADO E APROVADO PELO BIRD - BANCO IN
TERNACIONAL DE RECONSTRUCAO E DESENVOLVIMENTO E PELO PAINEL DE SEGURANCA DE
BARRAGENS.

FORAM REALIZADOS:
=====

** PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM ROSARIO:

1. ESTUDOS PRELIMINARES

2. ESTUDOS BASICOS:

- 2.1 - ESTUDO DE RECONHECIMENTO
- 2.2 - ESTUDO CARTOGRAFICO
- 2.3 - LEVANTAMENTOS TOPOGRAFICOS
- 2.4 - ESTUDOS HIDROLOGICOS

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (085) 272.1444 - Fax: (085) 272.0291 / 272.3083

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianco, 886
Autentico a presente cópia xerográfica confor
me original. Sem validade. Rua do It
Osasco
SP
30 JUN. 2020
VALIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE
ESCREVER EM
Alessandra
Giseli
Fernanda
4400872AE0041500

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO
CERTIDÃO D.A.T. No. 000067/99

 2.5 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS E GEOMORFOLÓGICOS DE MATERIAIS TERROSOS,
 ARENOSOS E PÉTREOS

3. PROJETO EXECUTIVO:

- 3.1 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO - TEXTOS
- 3.2 - MEMORIAL DE CÁLCULO
- 3.3 - ORÇAMENTO
- 3.4 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- 3.5 - DESENHOS

4. LEVANTAMENTO CADASTRAL:

- 4.1 - POLIGONAL
- 4.2 - IDENTIFICAÇÃO DOS IMOVEIS (CADASTRO INDIVIDUAL DA PROPRIEDADE)
- 4.3 - IDENTIFICAÇÃO DOS OCUPANTES
- 4.4 - CARACTERIZAÇÃO DA TERRA NUA
- 4.5 - CARACTERIZAÇÃO DAS BENFEITORIAS E ACESSOS
- 4.6 - COBERTURA VEGETAL

5. PLANO DE APROVEITAMENTO:

- 5.1 - APROVEITAMENTO COM IRRIGAÇÃO
- 5.2 - FOTO INTERPRETAÇÃO
- 5.3 - IDENTIFICAÇÃO EM CAMPO DAS MANCHAS DE SOLO
- 5.4 - ANÁLISE DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS
- 5.5 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA: DEFINIÇÃO DE UNIDADES-TIPOS
- 5.6 - APROPRIAÇÃO DAS POPULAÇÕES A SEREM BENEFICIADAS
- 5.7 - LAY-OUT DOS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO
- 5.8 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DAS EXPLORAÇÕES DOS LOTES
- 5.9 - ESTIMATIVA, DEFINIÇÃO E APROVEITAMENTO DO RESERVATÓRIO
- 5.10 - IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E APROVEITAMENTO COM RELAÇÃO AO TURISMO E LAZER
- 5.11 - CONTROLE DE CHEIAS

**** PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE LAVRAS DA MANGABEIRA:**

- 1. ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO
- 2. ESTUDOS BÁSICOS
- 3. ESTUDOS BÁSICOS COMPLEMENTARES
- 4. ESTUDOS DE CONCEPÇÃO
 - 4.1 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE CAPTAÇÃO
 - 4.2 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE ADUÇÃO E BOMBEAMENTO
 - 4.3 - TRATAMENTO DE ÁGUA
- 5. ESTUDO DE RECONHECIMENTO
- 6. ESTUDO CARTOGRAFICO
- 7. LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS
- 8. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3º TABELÃO DE NOTAS
 OSASCO - SP

OSASCO - SP
 Rua Dona Primitiva, 80
 Autenticado a presente cópia no Tabelião de Notas
 me original a 100% autenticado 02/06/2000

30 JUN 2000

Osasco, SP

Valor recebido

☐ Alessandra Rosin Maia
☐ Giseli Rebolças
☐ Fernando José de Almeida
 ESCRITORES AUTORIZADOS

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO**CERTIDAO D.A.T. Nº. 000067/99**

9. INVESTIGAÇÕES GEOLOGICAS E GEOTÉCNICAS
10. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO
11. VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO

12. ESTUDOS DE CONCEPÇÃO DO SISTEMA:

- 12.1 - MANANCIAL
12.2 - CAPTAÇÃO
12.3 - ESTAÇÃO ELEVATORIA
12.4 - ADUTORA
12.5 - TRATAMENTO
12.6 - RESERVATÓRIOS
12.7 - OPERAÇÃO DO SISTEMA

13. LEVANTAMENTO CADASTRAL DO EIXO:

O PROJETO CONTEMPLA TAMBÉM A ELABORAÇÃO DO PLANO DE APROVEITAMENTO DE RESERVATÓRIO COM PISCICULTURA E IRRIGAÇÃO, DE UMA ÁREA COM S.A.U. DE 500 HA.

OS ESTUDOS REFERENTES A PISCICULTURA INDICARAM AS ESPÉCIES A CRIAR, TIPOS DE PESCA MAIS INDICADOS, CAPACIDADE PRODUTIVA DO RESERVATÓRIO E NÚMERO DE FAMÍLIAS BENEFICIADAS.

EM RELAÇÃO A IRRIGAÇÃO O PLANO ENVOLVEU O PLANEJAMENTO DE INFRA-ESTRUTURA HIDRÁULICA DE CAPACITAÇÃO, ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES DE EXPLORAÇÃO DE UMA ÁREA DE 176 HA.

AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS OBRAS SÃO RESUMIDAS A SEGUIR:

** BARRAGEM:

A) - LOCALIZAÇÃO:

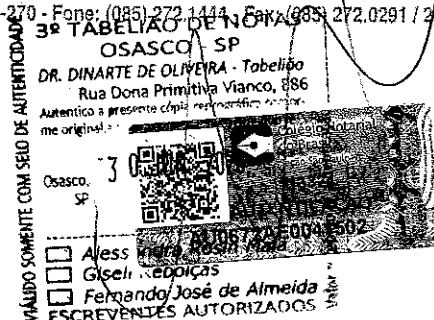
- RIACHO : ROSÁRIO
- SISTEMA : SALGADO
- MUNICÍPIO: LAVRAS DA MANGABEIRA
- ESTADO : CE

B) - CARACTERÍSTICAS GERAIS:

• BACIA HIDROGRÁFICA	329,0 KM ²
• BACIA HIDRÁULICA	697,00 HA
• VOLUME ACUMULADO (COTA 288.00)	47,2 x 10 ⁶ M ³
• VAZÃO (TR = 1000 ANOS)	593,00 M ³ /S
• VAZÃO (TR = 10.000 ANOS)	1.129,00 M ³ /S
• LAMINA DE SANGRIA (TR = 1000 ANOS)	1,10 M
• LAMINA DE SANGRIA (TR = 10.000 ANOS)	1,36 M
• VAZÃO REGULARIZADA (90% DE GARANTIA)	0,81 M ³ /S

C) BARRAGEM PRINCIPAL:

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (085) 272.1444 - Fax: (085) 272.0291 / 272.3083



CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO**CERTIDAO D.A.T. No. 000067/99**

• TIPO: TERRA HOMOGENEA

• COTA DO CORDAMENTO	290,10 M
• ALTURA MAXIMA	20,80 M
• COMPRIMENTO DA CRISTA	670,0 M
• LARGURA DA CRISTA	6,00 M

• VOLUME DE : ATERRO MACIÇO	252.194,50 M3
ATERRO FUNDAÇÃO (CUT-OFF)	32.684,40 M3
FILTROS	21.969,20 M3
ENROCAMENTOS	21.706,00 M3

• VOLUME TOTAL DA BARRAGEM	304.722,50 M3
----------------------------------	---------------

D) DIQUE DE PROTEÇÃO:

BARRAGEM AUXILIAR 1

• TIPO: TERRA HOMOGENEA

• COTA DO CORDAMENTO	290,10 M
• MAXIMA	6,60 M
• COMPRIMENTO DA CRISTA	75,00 M
• LARGURA DA CRISTA	6,00 M

• VOLUME DE: TERRA	4.189,00 M3
FILTRO	725,20 M3
ENROCAMENTO	532,00 M3
TOTAL	6.243,60 M3
ESCAVAÇÃO	1.511,20 M3

BARRAGEM AUXILIAR 2:

• TIPO: TERRA HOMOGENEA

• COTA DO CORDAMENTO	290,10 M
• MAXIMA	12,10
• COMPRIMENTO DA CRISTA	228,00 M
• LARGURA DA CRISTA	6,00 M

• VOLUME DE: TERRA	61.695,60 M3
FILTRO	7.722,80 M3
ENROCAMENTO	4.612,00 M3
TOTAL	80.210,00 M3
ESCAVAÇÃO	10.175,60 M3

C) SANBRADOURO:

• TIPO DE VERTEDOURO: LABIRINTO

• COTA DA SOLEIRA	288,00 M
• LARGURA	100,00 M
• LAMINA D'AGUA MAXIMA (TR = 1000 ANOS)	1,10 M

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (085) 272.1444 - Fax: (085) 272.0291 / 272.3083

3º TABELIÃO DE NOTAS
OSASCO - SP
DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
Rua Dona Primitiva Vianna, 286
Autentico a presente cópia com
me original e rubrica
Osasco, SP
30 JUN 1999
VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE
ALESSANDRO GILSON
GISELI REBOIÇAS
FERNANDO JOSÉ DE ALMEIDA
ESCREVENTES AUTORIZADOS

CERTIDAO DE ACERVO TECNICO
CERTIDAO D.A.T. No. 000067/99

VOLUME DE CORTE 50.998,20 M3

F) TOMADA D'AGUA:

* TIPO: GALERIA

* NUMERO DE CONDUTOS	1,00
* DIAMETRO DO CONDUTO	Ø 800 MM
* COMPRIMENTO DO CONDUTO	54,62 M
* COTA DE MONTANTE DA GALERIA	278,00 M
* LOCAÇÃO	E 12 + 14,00 M

**** ADUTORA DE LAVRAS DA MANGABEIRA:**

* POPULAÇÃO URBANA ATUAL (1997)	9445 HAB
* ANO HORIZONTE DO PROJETO	2017
* POPULAÇÃO URBANA NO ANO 2017	15489 HAB
* VAZAO	32,24 L/S
* DIAMETRO NOMINAL	200 MM
* DIAMETRO INTERNO	212 MM
* MATERIAL PREVISTO	PVC JE (PN60)
* COMPRIMENTO	3765 M

* ESTAÇÃO ELEVATORIA: ELETRO-BOMBA DO TIPO SUBMERSA COM VAZAO DE 32,24 L/S, ALTURA MANOMETRICA DE 36,16M E POTENCIA DE 30 CV.

**** ADUTORA DE QUITAIUS:**

* POPULAÇÃO URBANA ATUAL (1997)	1624 HAB.
* ANO HORIZONTE DO PROJETO	2017
* POPULAÇÃO URBANA NO ANO 2017	3248 HAB
* VAZAO	32,24 L/S
* DIAMETRO NOMINAL	200 MM
* DIAMETRO INTERNO	212 MM
* MATERIAL PREVISTO	PVC JE (PN60)
* COMPRIMENTO	3765 M

 FRANCISCO JOSÉ COELHO TEIXEIRA
 ENGº CIVIL - CREA 6819/D
 DIRETOR DE PLANEJAMENTO

 FRANCISCO LOPES VIANA
 DIRETOR PRESIDENTE

OBS.: CONSIDERAR DO ATESTADO ACIMA TRANSCRITO SOMENTE AS ATIVIDADES REFERENTES A "ENGENHARIA CIVIL".

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cap: 60411-220 - Fone: (051) 272.0291 / 272.3083

 TABELA DE NOTAS
 OSASCO - SP
 DR. DINARTE DE OLIVEIRA - Tabelião
 Rua Dona Primitiva Vianco, 386
 Autenticou a presente cópia reprográfica conforme original e em conformidade com a Lei nº 11.040/04
 Osasco, SP
 30 JUN, 2020
 VALIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE
☐ Alessa
☐ Giseli
☐ Fernando
 ESCRIVENTES AUTORIZADOS

CREA
CE

CONSELHO REGIONAL DE
ENGENHARIA, ARQUITETURA E
AGRONOMIA DO CEARÁ

000353

012

HORA: 13:13:14

DATA: 19/01/99

PAG.: 00000006

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO

CERTIDAO D.A.T. No. 000067/99

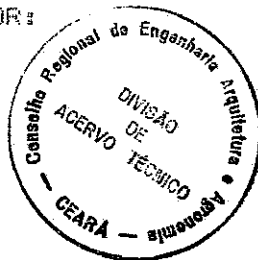
E O QUE ME CUMPRE CERTIFICAR. EU, ISMENIA ACCIOLY DE AZEVEDO, DIGITEI A PRESENTE CERTIDAO, QUE VAI ASSINADA PELO CHEFE DA DIVISAO DE ACERVO TÉCNICO E DEVIDAMENTE VISADA PELA COORDENADORA DE REGISTRO E CADASTRO. CONFORME PORTARIA Nº 005/98 - GAP DE 29 DE JANEIRO DE 1998.

CONFERIDO POR:

FORTALEZA, 19 DE JANEIRO DE 1999

VISTO:


Eng.º. Agr.º. Fco. Oscarito Ramos
DIVISÃO DE ACERVO TÉCNICO
CREA-CE. 5559/D




Sandra Maria Dantas Cabral
Bibliotecária CREB/3-243
Coordenadora Registro/Cadastro

3º TABELÃO DE NOTAS
OSASCO - SP

DR. DINARTE DE OLIVEIRA - T.º

Rua Dorval de Oliveira V.º

Autentico a presente nota e me original a nota

Osasco, SP

VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE AUTENTICIDADE

☐ Alessandra Rosin Maia
☐ Giseli Rebolças
☐ Fernando José de Almeida
ESCREVENTES AUTORIZADOS

Valor recebido

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (085) 272.1444 - Fax: (085) 272.0291 / 272.3083

consórcio



Engecorps Engenharia S.A.

Alameda Tocantins 125, 12º andar - cj 1202 - 06455-020 - Alphaville - Barueri - SP - Brasil

Tel: 55 11 2135 5252 | Fax: 55 11 2135 5244

e-mail: comercial@engecorps.com.br

www.engecorps.com.br

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO