GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento – SIHS
Superintendência de Infraestrutura Hídrica

Concorrência nº 01/2019
Processo Administrativo nº 053.1685.2019.0000525-86

PROPOSTA TÉCNICA
Volume I



CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE SEGURANÇA HÍDRICA COM DIAGNÓSTICOS, ATUALIZAÇÃO DO BALANÇO HÍDRICO E DETALHAMENTO DE INTERVENÇÕES ESTRATÉGICAS

Consórcio cobrape NIPPON KOEI LAC

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **2**

1. CONHECIMENTO DO PROBLEMA (PARTE A) **4**

2. PLANO DE TRABALHO E METODOLOGIA (PARTE B) **45**

2.1. B1. Metodologia Geral 46

2.2. B2. Plano de Trabalho 55

3. EXPERIÊNCIA ANTERIOR DA LICITANTE **112**

3.1. 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 113

3.2. Estudos Hidrológicos, Projetos de Drenagem e Controle de Cheias e/ou Estudos Hidrogeológicos e/ou Hidroenergéticos 223

3.3. Estudos e Projetos de Obras Hidráulicas de Canais e/ou Adutoras, Estações Elevatórias e Captação de Água 274

3.4. Estudos e/ou Projetos de Barragens de Usos Múltiplos 301

4. EQUIPE TÉCNICA **345**

4.1. Relação dos Integrantes da Equipe Técnica 346

4.1.1 Descrição da Equipe Técnica 348

4.1.2 Quadro de Permanência da Equipe por Atividade 354

4.1.3 Organograma 358

4.2. Currículos 361

4.3. Diplomas 385

4.4. Certidão de Registro Profissional 401

4.5. Declaração de Concordância 411

4.6. Atestados 417

4.7. Comprovação de Vínculo 625

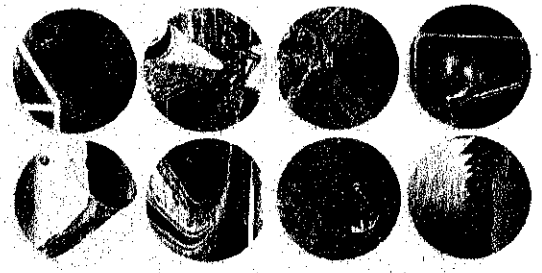
5. DECLARAÇÃO DE ELABORAÇÃO INDEPENDENTE DE PROPOSTA E DE INEXISTÊNCIA DE IMPEDIMENTO À PARTICIPAÇÃO NO CERTAME **656**

6. ANEXO – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES **659**

7. ANEXO – FIGURAS **728**

8. TERMO DE ENCERRAMENTO **766**

APRESENTAÇÃO



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento - SIHS
Superintendência de Infraestrutura Hídrica

APRESENTAÇÃO

O presente volume integra a proposta elaborada pelo **CONSÓRCIO PLANO HÍDRICO BA-CN**, para a **Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento – SIHS** do ***Governo do Estado da Bahia***, visando a *"Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas".*

O Consórcio, considerando todas as instruções contidas no Edital de **Concorrência (técnica e preço) nº 01/2019**, organizou a proposta para atender a todas as etapas dos trabalhos previstos e alocou a equipe técnica e os insumos necessários à realização dos objetivos da presente contratação.

A proposta é apresentada em 03 (três) envelopes: Envelope A – Proposta Técnica, Envelope B – Proposta de Preço e Envelope C – Habilitação.

O presente volume, Proposta Técnica, contém a documentação exigida no "**Item 14**" do referido Edital.

São Paulo, 06 de julho de 2020.

Atenciosamente,

Haroldo Ribeiro de Oliveira
Diretor / Representante Legal
RG: 7.213.402 SSP/SP
CPF: 004.818.818-24
CONSÓRCIO PLANO HÍDRICO BA-CN
CNPJ nº 58.645.219/0001-28

1

PARTE A | CONHECIMENTO DO PROBLEMA

A. CONHECIMENTO DO PROBLEMA (PARTE A)

A1. OBJETIVOS DA CONTRATAÇÃO

As atividades a serem desenvolvidas no âmbito desta consultoria tem como **objetivo geral** a elaboração do Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnóstico, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas, definindo as principais intervenções estruturantes no Estado da Bahia, como Barragens, Sistemas Adutores, Canais, Eixos de Integração e Sistemas de Esgotamento Sanitário. Em síntese, os serviços prestados identificarão as intervenções mais relevantes para a solução de problemas relativos à garantia de oferta hídrica, em quantidade e qualidade, e do controle de cheias, estabelecendo um programa de ação voltado à sua implementação.

São **objetivos específicos** dos serviços a consolidação das diretrizes e critérios para seleção das intervenções estruturantes que constituirão o PESH-BA, passando pela etapa de inventariação de planos, projetos e estudos (de concepção, de alternativas, de viabilidade) voltados para infraestrutura hídrica para abastecimento urbano e controle de cheia, assim como das obras em processo de licitação ou em andamento e os sistemas em operação de relevância no âmbito do estado.

A2. CONTEXTO REGIONAL DO ESTADO DA BAHIA

A Bahia é uma das 27 unidades federativas do Brasil e está localizada ao sul da Região Nordeste do Brasil, ocupando área de 564.732 km², com maior parte do território na região do semiárido, conforme a Figura 1 (Anexo de Figuras). O Estado faz limites com oito outros estados brasileiros: ao norte com os Estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco e Piauí; a leste com o Oceano Atlântico, ao sul com os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo; e a oeste com os Estados de Goiás e Tocantins.

O estado está politicamente dividido em 417 municípios, com uma população de 14.016.906 hab (IBGE, 2010), tendo Salvador como Capital. Pelo IBGE, que divide as unidades federativas em meso e microrregiões para fins estatísticos, agrupando conforme aspectos socioeconômicos, a Bahia apresenta sete mesorregiões e 32 microrregiões.

A densidade demográfica do Estado foi de 24,82 hab./km² em 2010, variando desde 0,9 hab./km² no município de Jaborandi, até 3.859,40 hab./km² na capital baiana. Os municípios de Lauro de Freitas, Simões Filho e Madre de Deus vêm logo em seguida com densidades demográficas de 2.833,40; 586,7 e 539,6 hab./km², respectivamente. Para efeito comparativo, o Brasil possui 22,4 hab./Km², o Nordeste apresenta uma densidade 50% maior, chegando a 34,1 hab./Km².

Sobre o PIB per capita, parâmetro correlacionado com o grau de desenvolvimento econômico de um país ou região, a Bahia encontra-se na 22ª posição do ranking Nacional, com valor de R$ 11.232, aproximadamente 59% do PIB per capita do Brasil, que é de R$ 19.016.

No tocante ao IDH - Índice Desenvolvimento Humano, o Estado ocupa a 19º posição do País, com índice de 0,742, cerca de 6% superior ao IDH do Brasil, que é de 0,699.

Estima-se, para o horizonte de 2040 que a Bahia demandará cerca de 37,3 m³/s, distribuídos pelas regiões do estado, Litorânea, Central e Extremo Oeste, respectivamente com 18,6 m³/s, 17,0 m³/s e 1,7 m³/s.

Em termos de planejamento do setor de Recursos Hídricos, o estado da Bahia encontra-se dividido em 25 porções territoriais denominadas pelo Estado Regiões de Planejamento e Gestão de Águas – RPGA. Para fins de realização do Balanço Hídrico, adotou-se a mesma subdivisão das RPGAs em UBs, conforme (IICA, 2012), conforme mostra a Figura 2 (Anexo de Figuras).

A3. CONTEXTUALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS DO ESTADO DA BAHIA E CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA

A3.1. Recursos Hídricos Superficiais

O Estado da Bahia abriga três regiões distintas, praticamente coincidentes com as áreas das precipitações pluviométricas agrupadas, justamente pela correlação entre chuvas e regime fluvial. A Figura 3 (Anexo de Figuras) permite observar que as maiores disponibilidades dos mananciais de superfície se verificam nas áreas Litorânea e do Extremo Oeste, que são mais chuvosas, e as menores se situam na Área Central, justamente a região mais árida da Bahia.

A **Área Litorânea**, de domínio da Mata Atlântica, é caracterizada por índices pluviométricos anuais superiores a 800 mm e rios perenes e maior concentração urbana e industrial. Como esta região é bem servida por mananciais superficiais perenes, a preocupação não reside na quantidade de água disponível, mas sim na qualidade de suas águas, justamente pela maior densidade demográfica e, consequentemente, maior produção e lançamento dos esgotos domésticos.

A **Área Central** é caracterizada por reduzido índice pluviométrico, com média entre 400 mm e 600 mm, pela presença de rios intermitentes, que determinam muitas vezes a necessidade de barragens de acumulação para viabilizar tecnicamente sistemas de abastecimento de água. A região apresenta razoável potencial de águas subterrâneas, com ocorrência de formações cristalinas, onde predominam águas com elevado teor de sais; formações cársticas, que podem armazenar águas subterrâneas com dureza elevada e, também, formações sedimentares com água abundante e de boa qualidade.

A **Área do Extremo Oeste, margem esquerda do rio São Francisco**, é caracterizada pela abundância de água de superfície proporcionada pelos afluentes e subafluentes perenes e caudalosos do rio São Francisco. Além disso, os rios da região são recarregados pelo aquífero subterrâneo da região - formação Urucuia, que é de grande capacidade. Por conta disso, os mananciais de superfície da região podem atender tanto as demandas humanas como as demandas destinadas para a irrigação da região. Um dos grandes problemas está relacionado ao uso expressivo de agrotóxicos e fertilizantes empregados na irrigação, comprometendo a qualidade da água.

Ao produzir um panorama geral da situação hídrica do estado da Bahia, o Plano Nacional de Segurança Hídrica, elaborado pela ANA (Agência Nacional de Águas), a empresa contratada (pertencente ao **CONSÓRCIO**) por aquela agência executiva coletou diversos relatórios técnicos que permitiram compilar informações que passaram por apurada análise de consistência e compatibilidade com a realidade hidroclimatológica local.

Embora sejam reconhecidas as limitações atinentes à disponibilidade de dados - aspecto persistente até o presente, visto que tal ressalva é feita inclusive em estudos relativamente mais recentes, concluídos em 2012 - tanto de natureza hidrológica como referentes às demandas, trabalhou-se na ocasião do desenvolvimento do PNSH com toda a informação presente, em termos de estudos e projetos disponibilizados pelas diversas esferas estatais envolvidas com o setor hídrico e ambiental na Bahia.

Dessa forma, obteve-se a certeza de que o produto apresentado à ANA naquela ocasião consubstanciou conteúdo que somente seria obtenível caso aquele estudo de abrangência nacional (PNSH) englobasse em seu escopo a elaboração de planos diretores específicos e atualizados, o que não foi o caso, fato inclusive que ressalta a pertinência de o PESH-BA contemplar a atualização dos estudos hidrológicos necessários ao atingimento os objetivos gerais e específicos.

Dentre o extenso corpo bibliográfico coletado, analisado e utilizado no desenvolvimento do PNSH (quando suficientemente consistente e atual para os propósitos almejados naquela ocasião) destacam-se: (i) ***Plano Diretor de Recursos Hídricos - Bacia do Rio das Contas***, 1993; (ii) ***Plano Diretor de Recursos Hídricos - Bacias do Jequitinhonha e Pardo***, 1996; (iii) ***Plano Diretor de Recursos Hídricos - Bacias da Região Leste***, 1997; (iv) ***Plano Diretor de Recursos Hídricos -***

Bacias do Médio e Baixo Paraguaçu, 1997; e, (v) ***Plano Diretor de Recursos Hídricos - Bacia do Recôncavo Sul***, 1995.

Consideradas as bacias hidrográficas estaduais em conjunto, estima-se que a disponibilidade de água de água superficial no Estado da Bahia, é de 881 m^3/s, aproximando-se de 1.900 m^3/s quando se adiciona a disponibilidade dos rios de domínio federal. Em 2007, o somatório das demandas consuntivas de uso da água foi avaliado em 125 m^3/s (3.945.238.144 m^3/ano), resultando num saldo favorável de 756 m^3/s (23.856.456.634 m^3/ano).

Embora os números apresentados tenham sido obtidos com base em balanço hídrico relativamente detalhado, o qual considerou diversas UBs não apenas no espaço interior das 25 RPGAs mas também como subdivisões de bacias hidrográficas, não se pode esquecer a grande variabilidade tempo-espacial tanto de demandas como de disponibilidades, que reduz bastante a significância dos valores médios, ainda mais quando esses são totalizados para vastidão do território baiano.

Para fins de elaboração do PNRH para a ANA, tal constatação não prejudicou os objetivos perseguidos naquele escopo, pois todas as questões envolvendo a realidade da segurança hídrica da Bahia, não expressos pelos números considerados, puderam ser reconhecidos de duas maneiras: (i) por fechamento do foco sobre as UBs e/ou (ii) pelo leque de problemas devidamente catalogados no inventário e posteriormente confirmadas na fase subsequente de consolidação, tendo como fonte as instituições estatais e não estatais consultadas. O PNSH não deixou de perceber e registrar a grande uniformidade da opinião das instituições e técnicos tanto no reconhecimento quanto na solução dos conflitos hídricos estabelecidos no estado.

A diversidade de estudos disponíveis e seus consequentes resultados em termos de disponibilidades hídricas superficiais aliada à necessária atualização dos estudos hidrológicos preconiza pelo Edital corroboram a importância de um **refazimento de toda a hidrologia estadual**, seja nos domínios hidrográficos locais, seja nas sub-bacias de ingerência federal. Atesta essa diversidade de fontes objetivas e subjetivas que informam a disponibilidade o mapa mostrado na Figura 3 (Anexo de Figuras).

a) Pluviometria

A fonte hídrica primária constitutiva da disponibilidade de água do estado da Bahia é a chuva. Por conta de suas dimensões continentais e, principalmente, grande variação dessa disponibilidade hídrica, o território baiano abriga regiões distintas para efeito de abastecimento humano, bem como usos produtivos demandantes de água.

Conforme ilustrado na Figura 4 (Anexo de Figuras), a seguir, as precipitações pluviométricas na Bahia podem ser agrupadas em três áreas distintas, a saber: **Área Litorânea, Área Central e Área do Extremo Oeste.** A referida figura aponta que uma faixa litorânea, com largura aproximada de 120 km, é bem favorecida no tocante às chuvas, pois o índice pluviométrico nessa região varia de 800 a 2.500 mm. Revela também que a área do Extremo Oeste, com uma faixa situada entre o rio São Francisco e o limite oeste do Estado, com largura da ordem de 300 km, é bem servida em termos pluviométricos, apresentando variações entre 800 mm e 1.600 mm.

No entanto, a área central da Bahia, que praticamente coincide com o Semiárido Baiano, correspondendo a 68,7% do território do Estado, abrigando 266 municípios e uma população da ordem de 7 milhões de pessoas – quase a metade da população Baiana de 14.016.906 habitantes (IBGE, 2010) – apresenta enormes problemas para o abastecimento humano. Trata-se da porção semiárida, com índices pluviométricos variando entre 400 mm e 800 mm e, para potencializar o problema, evaporações que chegam a 3.000 mm/ano. Além disso, segundo estudos sobre as secas da região, existem as chamadas "secas prolongadas", cuja duração é da ordem de 3 anos com periodicidade suposta de 10 anos, muito embora não exista comprovação científica de qualquer componente cíclica determinável, o que, em caso contrário, muito facilitaria o planejamento e gerenciamento dessa considerável área submetida aos humores da aleatoriedade.

Por conta dessa condição extremamente desfavorável e também da eterna limitação de recursos do Poder Público, a solução técnica voltada aos sistemas de abastecimento de água, com água de qualidade e quantidade que possa atender às demandas requeridas pela região, continua sendo um desafio a ser vencido.

O fato de a potencialidade hídrica superficial da Bahia ser representada pela pluviometria implica na tão necessária caracterização e atualização dos estudos de oferta de água em nível estadual tem como pré-requisito o pleno conhecimento da qualidade e quantidade das séries temporais disponíveis tanto de pluviometria e como de fluviometria. A importância das séries temporais de precipitação advém da inexorável necessidade de se dispor de séries de vazões com significância estatística compatível com a minimização dos riscos nas tomadas de decisão envolvendo as intervenções infraestruturais e estruturais concernentes ao PESH-BA.

De fato, a real conversão das potencialidades hídricas estaduais em disponibilidade hídrica efetivas somente poderá ser atualizada – diga-se, conhecida à luz de metodologia homogênea - com o estabelecimento de séries de precipitação média para as bacias hidrográficas controladas por cada um dos reservatórios de interesse. O requisito elementar para tal empreitada é considerar séries temporais devidamente consistidas e, quando possível, preenchidas. Enfatize-se os papeis, tanto da análise de consistência, como do cálculo das séries médias, como meios para viabilizar a elaboração dos estudos fluviométricos, dado que esses, enquanto necessariamente centrados na aplicação de modelo conceitual chuva-vazão, permitem a obtenção de séries pseudo-históricas de vazão tão abrangentes na dimensão temporal quanto o forem as respectivas séries de precipitação média advindas dos estudos pluviométricos.

Decorre daí a necessária concentração de atenções sobre as séries temporais de precipitação mais diretamente relacionadas com o estabelecimento das séries de chuva média afetas a cada um dos reservatórios integrantes da rede de infraestrutura existente e a ser proposta. A análise de consistência a ser procedida extrapola o domínio geográfico do estado da Bahia e abarca o território correspondente às Regiões Hidrográficas (RH) codificadas pela ANA como de números 4 e 5 (**Tabela** a seguir). A distribuição espacial da rede encontra-se mostrada de maneira mais detalhada nas Figuras 5 e 6 (Anexo de Figuras). **A título de exemplificação, adianta-se a caracterização pluviométrica referente à RH 4.**

Tabela - Regiões Hidrográficas abrangidas

Número da RH	Região Hidrográfica (Resolução CNRH nº 32/2003)
4	Do São Francisco
5	Atlântico Nordeste Oriental

O banco de dados correspondente às duas RHs mencionadas é gerenciado pela ANA e totalizava, em atualização recente, 551.227 registros de precipitação referentes à RH 4 e 925.297 registros coligidos na RH 5. Ao todo, compreendendo dados sobre chuvas, aquela atualização (ainda não definitiva) contava com 1.476.524 registros com valores diários de precipitação, além de outros campos constantes no referido banco de dados. A **Tabela** a seguir mostrada a seguir apresenta o número de estações pluviométricas relativas a cada RH considerada, totalizando 3.118 postos.

Tabela - Estações Pluviométricas disponibilizadas pela ANA

Número da RH	Número de Estações	Número de Registros
4	1.200	551.227
5	1.918	925.297

Para fins de geração de informação primária, fundamental para a elaboração do PESH-BA, cada um desses registros, adicionados das informações mais recentes, englobando a última grande seca que assola o nordeste e o estado da Bahia, deverá ser processado individualmente. Inicialmente, todos eles deverão ser analisados com vistas à separação de cada registro por estação de medição, identificando, no mesmo movimento operacional do banco de dados, aspectos tidos como relevantes

para a caracterização do acervo, focando-se cada uma das regiões hidrográficas de interesse. Objetivando evidenciar ainda melhor a magnitude de um trabalho como esse e, ao mesmo tempo, demonstrar o grau de conhecimento do Consórcio acerca do que precisa ser realizado para bem fundamentar o conteúdo final do PESH-BA, apresenta-se a seguir uma caracterização e análise da pluviometria para a RH 4, considerando os seguintes aspectos:

- **Extensão das séries temporais**: Considerada em termos de extensões mediana, média, mínima e máxima; disponibilidade de dados mais recentes em relação ao presente e quantidade de séries com extensão estatisticamente significante (mais de 30 anos, preferencialmente contínuos);
- **Presença de falhas ou lacunas de observações**: Considerada em termos de percentagem total de falhas no conjunto de estações analisadas; séries detentoras do maior e do menor percentual de falhas; quantidade de séries enquadradas como possuidoras de certo limite percentual de falhas de observação, considerando-se os níveis de 10% e 20%;
- **Presença de observações evidentemente anômalas**: A crítica de dados a ser desenvolvida corresponde a uma análise prévia de consistência com a qual se expurga inconsistências não demandadoras de quaisquer metodologias de análise para além da mera identificação do campo correspondente no banco de dados, onde não poderia constar, por exemplo, valores negativos e/ou valores de precipitação incompatíveis, em termos de magnitude, com o intervalo de discretização de tempo ao qual estão associados.

A região hidrográfica da bacia São Francisco possui 1.200 estações, e o acervo a ser analisado será ainda maior, pois englobará as informações mais recentes, cobrindo inclusive a última grande seca do Nordeste, ainda em curso.

Na Figura 7 (Anexo de Figuras) encontra-se o histograma com a distribuição da extensão de todas as séries temporais envolvidas por essa região hidrográfica. A maior frequência que se observa corresponde à disponibilidade de séries que têm mais de 31 e menos de 40 anos. Em um extremo da distribuição empírica tem-se 202 séries curtas, com até 10 anos de dados, e no outro extremo, 106 séries apresentam um número de anos entre 70 e mais de 100.

No que diz respeito ao percentual de falhas (ver Figura 8 – Anexo de figuras), a região hidrográfica em comento concentra grande percentual de séries que apresentam até 10% de falhas (842 dentre 1.200). Os três intervalos de classe subsequentes abrigam quantidades de séries temporais significativas e correspondem àqueles cujos limites inferiores e superiores de valores faltantes são de 11% a 20%, 21% a 30% e 31% a 40%. Tão somente 16 séries apresentam percentual de falhas superior a 50%.

Uma última característica analisada, diz respeito ao quão recentes são os últimos anos retratados nas séries integrantes da região hidrográfica em foco. Na Figura 9 verifica-se a ocorrência de uma quantidade de séries destacada (372 séries), cujos dados alcançam o intervalo de 1991 a 2000. Muito embora existam 382 séries cujo ano final de observações disponíveis está além de 2001.

A **Tabela** a seguir apresenta um resumo dos principais índices estatísticos considerados na caracterização das regiões hidrográficas. Nela se constata que, consideradas em conjunto, as 1.200 séries temporais de chuva que integram a Região Hidrográfica 4 possuem uma extensão média de cerca de 33 anos. A série mais longa possui 149 anos e a mais curta apenas alguns meses em certo ano. Há dados bastante recentes no banco de dados analisado. No caso em comento, há pelo menos uma série pluviométrica com dados até julho de 2014, porém, na atualização a ser procedida, serão considerados todos os registros disponíveis até o início da feitura desse trabalho fundamental, repita-se, enquanto base técnica para as soluções de engenharia de recursos hídricos componentes do PESH-BA.

Tabela – Estatísticas da caracterização da RH 4

Extensão média das séries (anos)	32.91
Série mais longa (anos)	149
Série mais curta (anos)	1
Extensão mediana (anos)	31
Dado mais recente dentre as séries	01/07/2014
% de séries com mais de 30 anos	51.83
% total de falhas em 1.200 séries	9.51
Menor % individual de falhas	0.00
Maior % individual de falhas	92.55
% de séries com até 10% de falhas	70.17
% de séries com até 20% de falhas	86.00
% de séries com ano final > 2000	31.83
% de séries com ano final > 2010	28.08

b) Fluviometria

A distribuição espacial da rede encontra-se mostrada de maneira mais detalhada nas Figuras 10 a 11 (Anexo de Figuras). O banco de dados correspondente às duas RHs de interesse é gerenciado pela ANA e totalizava, até atualização recente (2014) **151.818** registros referentes à RH 4 e **331.353** registros coligidos na RH 5.

Confrontada a disponibilidade de uma e outra categoria de dados (chuva e vazão) nas regiões hidrográficas de interesse, constata-se que, considerados simplesmente o número de registros, há respectivamente para as RHs 4 e 5 as percentagens de 27,5% e 35,8% como sendo a proporção de dados fluviométricos em relação aos pluviométricos. À medida que se avança para o sul, a proporção entre a disponibilidade de dados de vazão em relação à disponibilidade de dados de chuva aumenta. Ao todo, compreendendo apenas informações sobre vazões, a análise exemplificativa aqui apresentada trabalhou **606.088 registros** com valores diários. Adicionalmente, para fins de processamento via software específico, foi considerado o acervo de todos os dados referentes à fluviometria: cotas, descargas, curvas chave, etc. A Tabela a seguir apresenta o número de estações fluviométricas relativas a cada RH considerada, totalizando **911 postos**.

Tabela - Estações Fluviométricas disponibilizadas pela ANA

Número da RH	Número de Estações	Número de Registros
4	338	151.818
5	573	331.353

Para os fins exemplificativos e, ao mesmo tempo, demonstrativos do conhecimento do Consórcio sobre a informação a ser trabalhada no PESH-BA, cada um dos mais de **480 mil** registros das séries de vazão disponível foi processado individualmente. O mesmo foi feito com os demais registros de cotagramas, descargas, curvas chave, etc. Concernente ao acervo de vazões, inicialmente todos os registros foram analisados com vistas à separação de cada um deles por estação de medição, identificando, no mesmo movimento operacional do banco de dados, aspectos tidos como relevantes para a caracterização do acervo, focando-se cada uma das regiões hidrográficas de interesse. Da mesma forma como se demonstrou para a pluviometria, também no caso da fluviometria, será realizada a caracterização das informações contidas no banco de dados HIDROWEB referentes às regiões hidrográficas de interesse.

A região hidrográfica da bacia do rio São Francisco possui **338 estações fluviométricas**, cujos registros de observação consistem em valores diários. Para esse total, foi processada idêntica caracterização das séries temporais em seus aspectos de extensão e quantidade de lacunas ou falhas. Os mesmos gráficos apresentados à título exemplificativo para a pluviometria serão elaborados, com os dados atualizados, para o caso da fluviometria. Em virtude da limitação de páginas apresenta-se abaixo apenas a Tabela seguinte, que resume os resultados.

Tabela – Estatísticas da caracterização da RH 4

Extensão média das séries (anos)	6.95
Série mais longa (anos)	50
Série mais curta (anos)	1
Extensão mediana (anos)	7
Dado mais recente dentre as séries	01/06/2014
% de séries com mais de 30 anos	1.05
% total de falhas em 338 séries	10.68
Menor % individual de falhas	0.00
Maior % individual de falhas	96.97
% de séries com até 10% de falhas	76.32
% de séries com até 20% de falhas	86.32
% de séries com ano final > 2000	100.00
% de séries com ano final > 2010	92.11

A.3.2. Recursos Hídricos Subterrâneos

A caracterização hidrogeológica do Estado da Bahia é bem diversificada, com elevado número de domínios geológicos associado ao variável regime climático do Estado, que apresenta precipitações médias anuais desde 400 mm, com chuvas se concentrando em três ou quatro meses por ano, até 2.500 mm, com distribuição de chuvas praticamente uniforme ao longo do ano. A Figura 12 (Anexo de Figuras) apresenta a disponibilidade hídrica do manancial subterrâneo, a qual está associada aos domínios geológicos do Estado da Bahia. As áreas com maior capacidade de armazenamento estão situadas nas bacias sedimentares do oeste do estado, na Formação Urucuia, e também à leste, na Bacia do Recôncavo. A Formação Urucuia apresenta potencial hidrogeológico muito alto a alto, devido à sua litologia e espessura, onde predominam arenitos.

Inserido na região semiárida, os ambientes hidrogeológicos são constituídos por rochas calcárias, que são favoráveis à rápida recarga, porém sensíveis ao rebaixamento decorrente das retiradas de vazão. A região com domínio hidrogeológico de rochas cristalinas sob clima semiárido apresenta baixa capacidade de armazenamento.

Em nível nacional foram identificados 278.286 cadastros no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – **SIAGAS** e 380 registros na Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas – **RIMAS**, disponibilizados no site do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, atualizado em 25/10/2016. A Figura 13 (Anexo de Figuras) apresenta a distribuição desses cadastros nos Estados do Brasil. De acordo com a figura, para o Estado da Bahia são 8,62% e 14,47%, que correspondem a 55 e 23.978 dados cadastrados para SIAGAS e RIMAS, respectivamente. Quanto aos dados do SIAGAS para a Bahia, foi constatado que 22.855 referem-se a poços tubulares, dos quais 13.960 contêm dados de vazão, ou seja, 61,08% do total, sendo mais de 46% com vazão inferior a 5m³/h (6.534 poços) e apenas 1.955 poços (14%) com vazão superior a 20m³/h.

Para um melhor detalhamento e análise, foram considerados apenas 1.955 poços. A Figura 14 (Anexo de Figuras) apresenta o mapa da Bahia com a localização desses poços nas regiões hidrográficas, bem como três gráficos de classificação dos mesmos (por sub-bacias hidrográficas, por faixas de vazão e por tipo de uso). Em relação à situação dos poços tubulares, a maioria não tem informação (65,78%), 21,28% estão bombeando, 6,14% equipados e 6,80% estão como: não instalado; parado; abandonado; obstruído; fechado; seco ou precário.

Em relação ao tipo de uso, praticamente a metade dos poços analisados está direcionada ao abastecimento humano, seguida da irrigação, da dessedentação animal e abastecimento industrial. Cabe ressaltar que alguns poços tubulares apresentam mais de uma finalidade de uso.

Observa-se pela Figura 14 (Anexo de Figuras) que existe uma distribuição homogênea em relação às regiões hidrográficas. As sub-bacias com a maior quantidade de poços tubulares foram: Rios Vaza-

Barris, Itapicuru e outros (33%); Rios São Francisco, Jacaré e outros (25%) e Rios São Francisco, Grande e outros (14%).

No que se refere ao número de poços tubulares por faixa de vazão, constata-se que entorno de 8% tem vazão superior ou igual a 100m³/h, sendo mais de 60% localizados na região hidrográfica do Atlântico Leste. Dois poços chamaram a atenção devido a uma vazão acima de 1.000m³/h, localizados na região do Atlântico Leste, nos municípios de Anguera e Seabra, com vazões de 3.450m³/h e 2.996 m³/h, respectivamente. Entretanto, presume-se que seja um erro no processamento das informações, pois não reflete a realidade dessa região.

Nos 1.955 poços as vazões variaram de 20 a 3.450, com média geral de 52,31m³/h. Identifica-se na Bahia três áreas com maior concentração de poços e capacidade de armazenamento, conforme Figura 14, sendo justamente as áreas relativas aos domínios hidrogeológicos das bacias sedimentares do Urucuia (**Área 1**) e do Recôncavo-Tucano-Jatobá (**Área 2**) e do domínio de carbonatos/metacarbonatos (aquifero fissural), pertencentes às áreas das Bacias do Salitre e de Irecê (**Área 3**). As características de vazão obtidas para cada área são:

a) **Área 1** – na Bacia do Urucuia caracterizada pela presença de 156 poços. As vazões desses poços variaram de 20 a 630,00m³/h, com uma média de 133,36m³/h. A maior concentração das vazões está abaixo de 30m³/h, em 74 poços, mas apresenta 34 poços com vazões superiores a 200m³/h. Cabe ressaltar que este aquífero abastece diversas cidades da Bahia, tendo uma função reguladora para o escoamento de trecho médio do rio São Francisco.

b) **Área 2** – na Bacia do Recôncavo, Tucano, Jatobá – caracterizada pela presença de 536 poços. As vazões desses poços variaram de 20 a 756,04m³/h, com uma média de 62,48m³/h. A maior concentração das vazões está entre 30-50m³/h, em 162 poços, mas apresenta 27 poços com vazões superiores a 200m³/h Provavelmente, por este motivo, a vazão de 200m³/h foi adotada como referência para todos os poços do Sistema Adutor de Suprimento de Água – SASA – Projeto Tucano, da CERB, que contempla 38 municípios na sua área de influência.

c) **Área 3** – na Bacia do Salitre-Irecê – caracterizada pela presença de 393 poços. As vazões desses poços variaram de 20 a 34,46m³/h, com uma média de 34,46m³/h. A maior concentração das vazões está abaixo de 30m³/h, em 224 poços, seguida de 126 poços com vazões entre 30-50m³/h.

Os demais poços (870), localizados de forma dispersa, apresentaram vazões variando de 20 a 3.450m³/h, com média de 40,64m³/h, sendo que em 528 poços as vazões ficaram abaixo de 30m³/h, seguida de 254 poços com vazões entre 30-50m³/h.

Em relação aos dados das RIMAS para a Bahia, constata-se que são referentes à 16 poços tubulares e 39 poços de monitoramento, cujos dados de vazão de estabilização variam de 5,5 a 48 m³/hm apresentando uma média de 12 média de 12 m³/h, estando distribuídos nas seguintes faixas: **2** (S.I.); **11** (5-8m³/h); **9** (8-10m³/h); **23** (10-13m³/h); **7** (13-20m³/h); **3** (20-50m³/h).

A recarga natural dos aquíferos depende fundamentalmente do regime pluviométrico (quantidade de chuvas) e do equilíbrio que se estabelece entre a infiltração, escoamento e evaporação. As precipitações no Estado da Bahia estão agrupadas em: Área Litorânea, Área Central e Área do Extremo Oeste. Ao observar a figura acima com as três áreas de concentração dos poços, constata-se que a Área 1 está inserida em uma região com índices pluviométricos acima de 800 mm, assim como a Área 2, tendo uma capacidade de recarga maior do que a Área 3, localizada na Área Central com índices pluviométricos abaixo de 800 mm, com taxa de evaporação muito alta, agravando ainda mais a capacidade de recarga.

A3.3. Localização dos Conflitos pelo Uso da Água

Consta dentre as diretrizes do PESH-BA a necessidade de analisar os usos setoriais da água sob a ótica dos conflitos pelo uso da água, existentes e potenciais, e dos consequentes impactos causados no uso quali-quantitativo desses recursos hídricos. No mesmo diapasão, o Edital registra que conflitos identificados de uso da água para diferentes setores deverão ser analisados e encaminhadas propostas para discussão e solução dos mesmos ao longo do desenvolvimento do Plano.

Os estudos realizados sob o patrocínio do IICA, concluídos em 2012, demonstram que em 25 das Unidades de Balanço, já no ano de 2007, identificavam-se conflitos pelo uso da água. Essas UBs distribuem-se em 12 RPGAs, sobre as quais, prioritariamente devem incidir as ações voltadas à boa gestão das águas bem como intervenções de infraestrutura. Segundo os estudos mencionados, seriam as seguintes as RPGAs a receberem atenção prioritária do poder público:

- VIII - RPGA do rio das Contas;
- X - RPGA do rio Paraguaçu;
- XI - RPGA do Recôncavo Norte e Inhambupe;
- XII - RPGA do rio Itapicuru;
- XIV - RPGA do rio Vaza-Barris;
- XVI - RPGA dos rios Macururé e Curaçá;
- XVII - RPGA do rio Salitre;
- XVIII - RPGA dos rios Verde e Jacaré;
- XIX - RPGA do Lago de Sobradinho;
- XXI - RPGA do rio Grande e dos riachos da Serra Dourada e do Brejo Velho;
- XXII - RPGA do rio Carnaíba de Dentro; e
- XXIII - RPGA do rio Corrente e riacho do Ramalho.

É de se destacar desde já a necessidade de atualização desses estudos, prevista em Edital do presente certame, de maneira que se possa obter valores mais significantes do ponto de vista estatístico para as ofertas hídricas das fontes disponíveis, bem como seja realizada uma avaliação de demandas que contemple a realidade dos usos efetivos e potenciais da água em cada unidade de planejamento.

Segundo informa a versão final do PNSH – Bahia, a população total em risco nos centros urbanos das Unidades Territoriais de Análise (UTAs) integrantes do estado totalizam 3.711.785 pessoas. A produção agropecuária, submetida ao risco de desabastecimento nessas mesmas unidades territoriais, totalizariam 12.266,83 R$/ano, tendo-se ainda que contar com um montante financeiro anual de R$ 34.955,81 submetidos igualmente a riscos em função das incertezas que cercam a temática das disponibilidades hídricas.

Não faremos juízo de valor sobre a representatividade desses números pertinentes à fase final de elaboração do PNSH (fase da qual as empresas do **CONSÓRCIO** não participaram) uma vez que não foram realizados estudos geradores de dados primários que pudessem dar substância, tanto ao cálculo das ofertas, como à estimativa das demandas, muito menos em um nível de aprofundamento que pudesse conferir base estatística à avaliação de risco à qual o relatório final do PNSH associou os números mencionados.

A caracterização das informações pluviométricas e fluviométricas apresentada ressalta a magnitude e a complexidade do desafio de se realizar a necessária atualização desses estudos de maneira que se possa, à luz de uma metodologia consistente e homogênea – proceder, a partir da informação trabalhada adequadamente, a determinação das ofertas hídricas em suas diversas modalidades, em particular, no que diz respeito aos estudos envolvendo os recursos hídricos de superfície.

A.4. A INFRAESTRUTURA HÍDRICA DO ESTADO DA BAHIA E A SEGURANÇA HÍDRICA

De forma geral pode-se afirmar que os grandes problemas de segurança hídrica do estado da Bahia concentram-se no abastecimento humano nas cidades de maior porte, particularmente, na região metropolitana de Salvador e em cidades como Feira de Santana e Vitória da Conquista. O último ciclo de seca plurianual evidenciou também a vulnerabilidade de vários outros centros urbanos de menor porte, cujos sistemas de abastecimento aproximaram-se da exaustão com a escassez de chuvas, obrigando a Embasa a impor racionamento de certa severidade como nos casos relativamente recentes de Itabuna e Ilhéus.

De fato, no semiárido nordestino a situação de desabastecimento de cidades de menor porte tem recorrência mais curta e sua solução depende de projetos de infraestrutura de maior porte que permitam tirar proveito da economia de escala para conferir segurança hídrica adequada regionalmente. No caso do estado da Bahia, a existência de recursos hídricos subterrâneos com potencial adequado ao suprimento hídrico dessas cidades é um diferencial importante no que refere ao enfrentamento das situações de desabastecimento. É bem conhecida e tecnicamente bastante estudado o potencial do aquífero Tucano, prolongamento de bacias hidrogeológicas localizadas ao norte da Bahia e que, em território baiano, se estende desde o Raso da Catarina até a porção sul da região metropolitana de Salvador.

Do ponto de vista dos usos econômicos da água, tem-se como relevante a necessidade de se assegurar o suprimento hídrico dos empreendimentos de agricultura irrigada, grandes demandadores de recursos hídricos, posto que, particularmente durante os anos secos, acirra-se o conflito nos mananciais onde o abastecimento das cidades e os usos econômicos da água respondem pela multiplicidade de demandas atendidas.

Concernente às cheias, o PNSH realizado pela ANA concluiu que não havia no território baiano nenhum **problema crônico** que se diferenciasse de esporádicas inundações provocadas por eventos raros, cuja recorrência não indicaria a necessidade de intervenções específicas à solução do problema. Como havia diretrizes mais genéricas guiando a elaboração do PNSH, tais casos não apresentavam o perfil exigido para inserção naquele plano de abrangência nacional. No atual certame, com o fechamento de foco mais específico nessa questão dos eventos extremos de cheia, constando inclusive em destaque dentro os objetivos gerais, o panorama vem a ser outro.

Demonstrando o conhecimento dos problemas atinentes às bacias hidrográficas de interesse, comentam-se a seguir a(s) alternativa(s) de infraestrutura hídrica existentes para o enfrentamento do problema a segurança hídrica no espaço geográfico ocupado pelo estado da Bahia.

A4.1. Análise dos principais problemas relacionados às limitações e restrições à oferta de água bruta no Estado e discussão de soluções envolvendo a busca da segurança hídrica

a) Bacia do Itapicuru

A bacia do Itapicuru apresenta alto risco de ocorrência de estiagens. Em termos de chuva efetivamente convertida em escoamento, dispõe-se em média de 50 mm/ano, apresentando, entretanto, uma elevada variabilidade (entre 10 a 120 mm/ano).

Em termos médios, a potencialidade da água superficial per capita apresenta uma situação confortável, com uma taxa de 2.000 m^3/ano.habitante, exibindo, porém, alta variabilidade (entre 340 a 7.000 m^3/ano.habitante). Em função disso há porções interiores desta bacia que apresenta situação de escassez.

Em termos de infraestrutura hídrica, dispõe-se de pelo menos dez barragens com reservatórios com acumulação superior a 5 hm^3, o que proporciona um aumento da oferta de água em 214.077.258 m^3/ano.

Definindo-se como índice de utilização das demandas a relação entre os volumes médios demandados e a vazão média, a bacia encontra-se em uma situação variável entre confortável e crítica, posto que essas demandas correspondem a 22,86% da disponibilidade superficial. Para contornar as situações extremas, há o indicativo tanto de se promover ações de gerenciamento como a realização de grandes investimentos.

Concernente aos aspectos qualitativos da água, com exceção do rio Itapicuru Mirim e rio do Peixe, cujos índices de qualidade são classificados como ruim, os demais pontos monitorados atestam qualidade entre regular e ótimo. Constata-se em alguns poucos pontos da bacia alto índice de contaminação por substâncias tóxicas, estando, entretanto, a sua grande maioria classificados como baixa contaminação por tais substâncias.

Além do seu potencial de águas de superfície, a bacia do Itapicuru conta com o aquífero Tucano, importante manancial subterrâneo para o chamado Projeto Águas do Sertão, instrumento que, há cerca de três anos ocupava agenda governamental do Estado. Esse projeto, visa, na medida em que as demandas cresçam, adensar a instalação de poços e adutoras de distribuição para o atendimento de diversos centros urbanos.

- **O Canal do Sertão Baiano – CSB e demais intervenções na bacia**

Embora se trate de um projeto voltado ao desenvolvimento regional com benefícios previstos em várias bacias, o chamado Canal do Sertão Baiano – CSB será aqui tratado, posto ser a bacia hidrográfica em comento uma das primeiras a ser impactada pela eventual implantação desse empreendimento.

O CSB constitui-se em um sistema adutor do tipo multiuso, que tem por finalidade o atendimento das seguintes categorias de demandas, que ocorrem no semiárido baiano:

- Abastecimento de água das populações das cidades, localidades e do meio rural;
- Dessedentação animal dos rebanhos;
- Sustentabilidade da pecuária, através de reserva alimentar (segurança alimentar dos rebanhos) nas propriedades;
- Piscicultura;
- Indústrias, principalmente agroindústrias (laticínios, frigoríficos etc);
- Mineração;
- Segurança hídrica / revitalização dos perímetros irrigados existentes (onde já houve investimento por parte do poder público e ocorreram conflitos no último período de secas);
- Quintais produtivos - pequenas irrigações de subsistência em pequenas propriedades;
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes dos rios das bacias.

O canal, conforme proposto, aproveita parte da infraestrutura implantada do projeto Salitre. Em termos de beneficiários, A **Tabela** a seguir resume as demandas e números representativos das mesmas. Um arranjo geral do projeto é mostrado na Figura 15 do Anexo.

As demais intervenções propostas para contornar os problemas pontuais de escassez de água na bacia fazendo uso de recursos hídricos de superfície são as seguintes:

- Ampliação Sistema Integrado Jacobina - Saúde – Caém tendo como manancial a barragem Pindobaçu, cuja população total atendida não ultrapassa a casa dos 100 mil habitantes;
- Barragem de Aipim, objetivando minorar o conflito entre abastecimento humano e agricultura irrigada. Trata-se de um projeto de iniciativa da CODEVASF, beneficiando uma população total superior a 1,5 milhão de habitantes em vários municípios da região, conforme enumera a planilha de inventário já apresentada;
- Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIAA) de Campo Formoso e Poços, tendo como manancial a barragem de Aipim, atendendo a uma população de cerca de 70 mil pessoas;

- O inventário realizado arrola ainda as seguintes barragens na bacia em comento: Barragem Alegria; Barragem Quinjingue; Barragem Ponto Novo; Barragem Tapuiu; Barragem Alecrin; Barragem Barroca do Faleiro; Barragem Queimadas e Barragem Saúde.

Tabela – Demandas e beneficiários do CSB

DEMANDA	BENEFICIÁRIOS
Abastecimento de Água	1.200.000 hab.
Produtores rurais (dessedentação animal, consumo humano e forragem de sequeiro para segurança alimentar dos rebanhos - mudas produzidas em áreas de viveiro)	70.000 produtores
Quintais produtivos	25.000 famílias
Piscicultura	4.700 produtores
Empregos gerados nas agroindústrias (frigoríficos, laticínios etc.) e nas empresas de mineração	45.000 empregos
Revitalização / segurança hídrica dos perímetros existentes	10.000 pessoas
Microempreendedores e empregos gerados em atividades de comércio e serviços nas sedes dos municípios beneficiados	Não contabilizado
Atividades indiretas nas cidades (padarias, oficinas, farmácias etc.)	Não contabilizado
Recomposição das matas ciliares e das nascentes	Flora, fauna, recursos hídricos e população das bacias (não contabilizado)

b) Bacia do Vaza-Barris

Em termos médios a bacia em comento apresenta apenas um quarto do escoamento superficial verificado na bacia do Itapicuru, ou seja, cerca de 5 mm/ano. Insere-se assim na zona de alto risco de estiagens, condição que implica em insegurança hídrica para os municípios de menor porte, supridos por mananciais vulneráveis ao fenômeno das secas.

Em termos de potencialidade hídrica per capita, a bacia apresenta uma situação de escassez com uma taxa de 300 m³/ano.habitante, conforme visto, quase sete vezes inferior em relação à condição do Itapicuru.

Verifica-se a existência de pelo menos duas barragens com capacidade a 5 hm³, sendo a mais importante a Barragem de Cocorobó. Quando considerado da perspectiva das demandas, a situação é expressa por um índice de utilização de 18 %, em relação a vazão média e de 20,31 % em relação a disponibilidade superficial. Dada essa condição, pode-se concluir que esta área possui uma situação classificável como de preocupante a crítica, demandando ações de gestão de águas, bem como intervenções de infraestrutura.

Tangente à questão da qualidade da água, de uma forma geral os dados disponíveis mostram índice qualitativo que varia de regular a ótimo, com a ressalva de que, campanha realizada em 2012 mostrou taxa de contaminação elevada por agrotóxico no rio Inhambupe.

➢ O Projeto Águas do Sertão

Em termos de recursos hídricos subterrâneos, a bacia assenta sobre o significante manancial representado pelo aquífero Tucano, fonte hídrica a atender o Projeto Águas do Sertão, cuja finalidade é abastecer 38 municípios da Região Nordeste do Estado, numa faixa de 10km ao longo de aproximadamente 1.500 km de rodovias que interligam as sedes e os distritos principais. Estima-se que a população localizada na faixa de abrangência do projeto, que atualmente é de 741.753 habitantes, deverá aumentar para 1.436.844 habitantes até o fim de plano, com um horizonte de projeto de 30 anos. Sua implantação será realizada por etapas, sendo ainda divididas por blocos: Bloco Centro; Bloco Nordeste; Bloco Noroeste; Bloco Sudeste e Bloco Sudoeste.

Com a implantação paulatina do Projeto Águas do Sertão o governo do estado espera garantir água para todas as cidades onde o problema se evidencia, principalmente nos períodos de ocorrência de

secas plurianuais. A Figura 16 (Anexo de Figuras) apresenta o arranjo geral do Projeto, identificando as parcelas concluídas, em andamento e em fase de estudos da obra.

Os custos e população beneficiada em cada fase de implantação do projeto são mostrados na **Tabela** a seguir.

c) Bacia do Verde Grande

Igualmente classificável como de alto risco de ocorrência de estiagens, esta bacia exibe 18 mm/ano como chuva efetivamente formadora de escoamento. Em termos de potencialidade afeta à águas superficiais per capita, a situação é confortável com uma taxa superior a 2.300 m^3/ano.habitante, apesar da alta variabilidade que mascara consideravelmente a representatividade dessa média.

Estudos recentes (IICA, 2012) não identificaram barragens de acumulação com capacidades superiores a 5 hm^3. Considerando a vazão média anual como referência, tem-se que a proporção percentual das demandas gira em torno de 6 %, e supera ligeiramente os 400 % em relação a disponibilidade superficial. Esse último índice não deve ser considerado, posto que a existência da barragem de Estreito, manancial de domínio federal, não foi considerada no cômputo daquele e a maior parte dessas demandas é atendida pela barragem. Tendo em vista a relação com a vazão média, a situação de atendimento é confortável podendo ocorrer necessidade de gerenciamento dos recursos hídricos para solução de problemas locais de abastecimento.

Em nível de inventário, a única intervenção localizada nessa bacia é a Reabilitação do Perímetro de Irrigação de Interesse Social Estreito. Trata-se de uma obra do MI – Ministério da Integração Nacional, executada pela CODEVASF e paralisada desde 2014.

Tabela – Resumo de Características do Projeto Águas do Sertão

PROJETOS ESTRUTURANTES	OBJETIVO	CARACTERÍSTICAS	POPUL (HAB)	SITUAÇÃO	VALOR ESTIMADO PARA EXECUÇÃO DA OBRA	VALOR ESTIMADO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO
Águas do sertão - bloco nordeste	Ampliação da oferta de água das sedes e localidades dos municípios de Antas. Banzaè. Coronel João Sá. Jeremoabo. Novo Triunfo. Pedro Alexandre. Sítio do Quinto e São José	Aquífero: Bacia Sedimentar de Tucano Adutora: 330 km	133.290	Estudo Preliminar		RS 13.200.000.00
Águas do sertão - bloco noroeste	Ampliação da oferta d'água de 61 localidades dos municípios de Cansanção e Monte Santo	Estação Elevatória: 06 un Rede de Distribuição: 376 Km Ligações Domiciliares: 2.411 un	7.668	Projeto Básico concluído, necessitando de adequação/ supervisão	RS 38.000.000.00	
Águas do sertão - bloco sudoeste	Reforço as sedes municipais e 38 localidades dos municípios Santaluz e Queimadas.	Captação: 05 poços profundos Adução: 176 Km Estação Elevatória: 04 un Tratamento: 02 Casas de Cloração Reservatório: 04 un Rede de Distribuição: 178 km Ligações Domiciliares: 1.584 un	41.217	Projeto Básico concluído, necessitando de adequação/ supervisão	RS 265.000.000.00	
	Ampliação da oferta de água das sedes e localidades dos municípios Água Fria. Araci. Barrocas. Biritinga. Conceição do Coité. Lamarão. Retirolândia. São Domingos. Serrinha. Teofilândia. Valente	Aquífero: Bacia Sedimentar de Tucano Adutora: 291 km	263.356	Estudo Preliminar		RS 11.700.000.00
Águas do sertão - bloco centro	Ampliação da oferta de água das sedes e localidades dos municípios Cipó. Ribeira do Amparo. Ribeira do Pombal. Tucano	Aquífero: Bacia Sedimentar de Tucano Adutora: 250 km	102.275	Estudo Preliminar		RS 10.000.000.00
Águas do sertão - bloco sudeste	Ampliação da oferta de água das sedes e localidades dos municípios Crisópolis. Itapicuru. Nova Soure. Olindina	Aquífero: Bacia Sedimentar de Tucano Adutora: 255 km	72.097	Estudo Preliminar		RS 10.200.000.00

d) Bacia do Paraguaçu

Trata-se de uma bacia submetida a um elevado índice de risco às estiagens. Seu complexo natural consegue converter 80 mm/ano em chuva efetiva formadora de escoamento na calha fluvial, sendo

de 3.500 m³/ano.habitante a potencialidade de água superficial per capita, muito embora caracterize-se pela elevada variabilidade, redutora da representativa tempo-espacial dos valores médios.

Há identificadas na bacia, com até 5 hm³, seis barragens, dentre as quais, a maior dentre aquelas pertencentes ao estado da Bahia, a barragem de Pedra do Cavalo, localizada no próprio rio Paraguaçu. É um manancial destinado a uso múltiplo, que possui instalado um aproveitamento hidrelétrico e atende ao abastecimento humano de diversas localidades, incluindo o município de Salvador.

A barragem Pedra do Cavalo tem sido referida nos estudos como manancial que, nos períodos secos, em função da multiplicidade e da importância de seus usos, nos períodos secos, não cumpre de forma suficiente com a liberação de vazão necessária à manutenção dos ecossistemas a jusante.

Na bacia como um todo, a relação entre demandas e a vazão média está em torno de 8%, e 16% quando a referência passa a ser disponibilidade superficial. Assim, a situação desta área varia de confortável a preocupante, indicativo de demanda por medidas de gestão hídrica e investimentos médios em infraestrutura;

Com relação à qualidade da água, o trecho superior da bacia apresenta classificação de boa a ótima. Em contrapartida, os rios do Peixe e Crumataí a classificação da qualidade da água foi identificada como péssima. Nas campanhas realizadas e mostradas em estudos anteriores, há a menção à contaminação por substâncias tóxicas em quase todos os pontos monitorados.

As intervenções infraestruturais propostas para enfrentamento das criticidades encontradas nessa bacia relacionam-se quase exclusivamente com a segurança hídrica do setor de abastecimento humano. De fato, predominam propostas de implantação das seguintes adutoras: (i) Ampliação do SIAA Miguel Calmon; (ii) Ampliação do Sistema Integrado Serrinha - Conceição do Coité, com captação a partir do aquífero Tucano; (iii) Ampliação do SIAA Mairi / Várzea do Poço; (iv) Ampliação Sistema Integrado Sisal; (v) Ampliação do SIAA de Itaberaba; (vi) Ampliação do Sistema Produtor e Adutor do SIAA de Feira de Santana; (vii) Ampliação do SIAA de Paraguaçu / Milagres; (viii) Projeto do SIAA de Santa Bárbara, Santonópolis e Tanquinho; (ix) SIAA de Riachão do Jacuípe / Ichu / Candeal; (x) Implantação do Sistema Produtor de Lençóis; e, (xi) Implantação do sistema produtor de Palmeiras.

Dos sistemas acima arrolados, a ampliação do SIAA de Miguel Calmon e as propostas e as três últimas intervenções mencionadas visam beneficiar população que, no máximo (no caso do SIAA de Miguel Calmon) alcança número em torno de 52 mil habitantes.

Ao todo foram coletadas propostas de implantação de quatro barragens: (i) Barragem Uma I, II e III; e, (ii) Barragem Macajuba.

➢ O Problema do Abastecimento de Feira de Santana e entorno

Conforme atesta a EMBASA, o Sistema Integrado de Feira de Santana encontra-se no limite de sua capacidade, operando com vazão máxima, sendo necessário realização de rodízio, para atendimento de toda a população atualmente beneficiada.

Realmente, considerando os municípios e localidades regionais servidos com sistemas locais e integrados de abastecimento de água, constata-se os seguintes números em termos de cota per capita de abastecimento na situação atual:

- SIAA de Feira de Santana: 105,48 l/habitante.dia
- Sistema Local de Feira de Santana: 109,18 l/habitante.dia
- Sistema local Tanquinho: 82,87 l/habitante.dia
- Sistema local Santa Bárbara: 76,38 l/habitante.dia
- Sistema Local São Gonçalo: 102,72 l/habitante.dia
- Sistema local Conceição da Feira: 94,30 l/habitante.dia

A Figura 17 (Anexo de Figuras) mostra a projeção do consumo per capita para a sede municipal de Feira de Santana para o horizonte próximo de 2020. Conforme se pode constatar, no horizonte considerado, a cota per capita decresce para insuficientes 88,09 l/habitante.dia, ou seja, pouco além da metade do valor recomendável para esse porte urbano que, conforme a Embasa, seria de 150 l/hab.dia.

Um dos principais elementos pressionadores do aumento do consumo de água no município é a expansão célere da implantação de condomínios fechados que entre os anos de 1995 e 2010 apresentaram uma taxa média de crescimento anual superior a 5%, bem como conjuntos habitacionais. O número de unidades habitacionais construídas em 2015 foi de 29.798, enquanto se prevê para 2016, 87.632 unidades, conforme dados da Embasa.

Considerando ainda a sede do município de Feira de Santana, o crescente nível de insuficiência do sistema atualmente disponível, mais exatamente o crescente distanciamento das demandas em relação ao que provê o sistema integrado em funcionamento pode ser visualizado na Figura 18 (Anexo de Figuras).

A ampliação proposta pela Embasa para o sistema tenciona beneficiar as sedes municipais de Feira de Santana, Conceição da Feira, São Gonçalo dos Campos, Santa Bárbara, Tanquinho, Santanápolis e mais 156 localidades. Em termos populacionais e correspondentes demandas, inclusive para o horizonte de projeto de 2040, é previsto passar do atendimento de uma população de cerca de 0,8 milhão de habitantes hoje para 1.268.590 em 2040, com a demanda máxima passando de 2.336 L/s para 3.675 L/s.

Os estudos e projetos realizados por empresas contratadas pela Embasa permitiram avaliar as alternativas de ampliação do sistema. Resume-se abaixo o principal contrato destinado à elaboração do escopo demandado no âmbito do denominado "**Projeto de Ampliação da Produção e Adução do SIAA de Feira de Santana**", que está encerrado desde maio/2014, com conclusão parcial do objeto contratado, tendo aprovado o Relatório de Estudos Básicos e o Relatório de Estudos de Concepção e Viabilidade.

Foram estudadas três alternativas de ampliação sendo os custos de cada uma delas a seguir arrolados na **Tabela** a seguir. A alternativa escolhida pela Embasa foi a de número 3 a qual conta com as seguintes características: (i) Ampliação do sistema de produção existente, considerando o recalque da água tratada até os reservatórios existentes do Tomba em Feira de Santana; (ii) Captação Nova na mesma área da captação existente (capacidade: 2.699,56 L/s); (iii) Novas unidades da ETA e ETL - mesma área das unidades existentes (capacidade: 2.589,95 L/s); (iv) Adutora de Água Bruta com caminhamento diferente da adutora existente e condicionada ao local de implantação da nova captação (DN 1400/ Aço Carbono/ 550 m); (v) EEAT Nova - a EEAT 2 existente será desativada e uma nova irá ser construída na área. (Capacidade: 2.778,27 L/s); (vi) Adutora de Água Tratada - novo traçado entre a ETA e o reservatório do Tomba, desviando da Serra de Conceição, encaminhará a água recalcada diretamente ao Reservatório do Tomba. Deste modo, parte da AAT existente deverá ser desativada, e um novo trecho com 4000 metros em DN 900 (PRFV PN25) será implantado margeando a Serra para que seja realizado o desvio, aproveitando desta maneira a maior parte da tubulação existente (trecho recalque: DN 1400/ Aço Carbono/ 30.402m); e, (vii) Reservatório – 7.000 m³ a ser implantado na área da ETA.

Tabela - Custo das alternativas estudadas para a ampliação do SIAA de Feira de Santana

Alternativas	Custo (R$)
1	212.896.524,00
2	212.290.872,00
3	173.915.016,00

As Figuras 19 e 20 (Anexo de Figuras) mostram o arranjo geral do sistema proposto, o qual demandará intervenções infraestruturais complementares conforme se descreve a seguir.

Em resumo, o sistema proposto prevê a implantação de: (i) Novas captação e estação elevatória de água bruta intermediária (EEAB); (ii) Adutora de água bruta (AAB); (iii) Ampliação da estação de tratamento de água (ETA); (iv) Implantação da estação de tratamento de lodo (ETL); (v) Nova adutora de água tratada (AAT); (vi) Nova estação de água tratada (EEAT); e, (vii) Ampliação da produção e adução de água bruta e de água tratada de 1.500 L/s para 4.200 L/s (considerando 21 horas de operação em final de plano).

Detalha-se a seguir os principais elementos infraestruturais integrantes dos sistemas. São eles:

- **Captação:** Será aproveitada a captação existente que terá sua capacidade de produção reduzida para 1.350 L/s, com aproveitamento dos equipamentos instalados e troca dos rotores. Em complementação foi prevista uma nova captação a ser implantada no lago da barragem de Pedra do Cavalo, próximo a captação existente. (Q= 2.850 L/s).
- **Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB):** Foi prevista a implantação de uma EEAB intermediária entre a nova captação e o novo módulo de tratamento. Essa EEAB funcionará como *booster* e terá capacidade de recalcar 2.850 L/s e altura manométrica de 60 mca.
- **Adutora de água bruta:** a água bruta será recalcada através de duas (02) linhas adutoras independentes, uma proveniente da captação existente que será mantida em operação, e outra que será implantada interligando a nova captação a ETA, passando pela estação elevatória de água bruta intermediária. A adutora de água bruta a ser implantada terá extensão de 950 metros e terá capacidade de aduzir 2.850 L/s.

As demais intervenções necessárias para ampliação do SIAA são a seguir arroladas e resumidamente descritas:

- **Implantação do centro de reservação do Tomba**
  - Implantação de reservatórios apoiados (RADs) em concreto protendido, com capacidade de 8.000 m³ cada – sendo três implantados na primeira etapa e um na segunda;
  - Instalação de válvulas de controle de vazão e nível e placas de orifício para o controle da pressão imediatamente a montante de cada RAD;
  - Desapropriação de área para implantação dos RADs supracitados;
  - Sistema de drenagem e urbanização da área do centro de reservação;
  - Implantação de uma estação elevatória de água tratada (EEAT), composta por 4 conjuntos motobomba (CMBs), sendo um instalado como reserva, que bombeará a água diretamente para a zona alta da rede de distribuição;
  - Inversores de frequência para os equipamentos supracitados;
  - Sistema de drenagem da casa de bombas, composto por 2 CMBs – sendo um reserva;
  - Ampliação da rede de distribuição;
  - Travessia não destrutiva sob rodovia (BR-116), referente à linha principal de alimentação para os distritos da zona baixa.

- **Ampliação do sistema adutor de Santa Bárbara – Santanópolis**
  - Implantação de duas adutoras de água tratada (AAT) entre as EEATs III e IV (caixa 1 – caixa 2) em FoFo: uma direta para a EEAT IV – DN 400, extensão de cerca de 20.060 metros – e a outra para atender exclusivamente as localidades rurais ao longo desse trecho – DN 300, extensão de cerca de 20.000 metros. A AAT existente será desativada, em virtude da duplicação da BR-116, que será realizada sobre a mesma;
  - Implantação de AAT em FoFo DN 250, extensão de cerca de 9.740 metros, entre a EEAT IV e o centro de reservação de Santa Bárbara, em paralelo à AAT existente em FoFo DN 150, que será aproveitada para atendimento das localidades rurais;
  - Implantação de AAT em FoFo DN 200, extensão de cerca de 10.560 metros, entre a EEAT IV e o centro de reservação de Santanópolis, com derivações para Tiquaruçu e povoados

rurais de Boa Esperança e Quilombo. Serão desativadas as três AATs existentes nesse trecho;

- Substituição dos CMBs e respectivos barriletes de ambas as EEATs.

Os custos totais envolvidos na solução do problema da ampliação em comento são sumarizados na **Tabela** a seguir, conforme informações fornecidas pela Embasa.

Tabela – Custos totais das intervenções (Fonte: Embasa)

Intervenção	Valor (R$)
Ampliação do sistema produtor e adutor do SIAA de Feira de Santana	250.784.009,84
Implantação do centro de reservação do Tomba	49.119.623,16
Ampliação do sistema adutor de Santa Bárbara – Santanópolis	50.000.000,00
Total	**349.903.633,00**

e) Bacia do Rio das Contas

Da parcela de precipitação que em média incide anualmente nesta 70 mm/ano é convertido em escoamento, exibindo porem alta variabilidade interanual, bem como em escala espacial, com valores mais elevados próximos ao litoral.

Os estudos apontam uma potencialidade da água superficial per capita configuradora de situação confortável com uma taxa de 3.400 m³/ano.habitante, que em razão do balanço hídrico gera estresse hídrico.

Há cerca de doze barragens com capacidade de acumulação superior a 5 hm³. Dentre os usos múltiplos destaca-se dois aproveitamentos hidrelétricos no rio de Contas, na barragem de Pedras e na do Funil. Possivelmente em função dessa destinação de uso, os estudos não contabilizam esses mananciais como contribuintes para o aumento da disponibilidade de água na bacia.

Concernente ao índice de utilização das demandas, este situa-se em torno de 3,40 %, em relação a vazão média, indicando ausência de potencial de conflito e de 15,65 % em relação a disponibilidade superficial, o que implica em situação preocupante, demandando ações de gerenciamento e realização de investimentos médios.

Entre as nascentes e o trecho médio da bacia do rio das Contas, os estudos indicam água de boa a ótima qualidade, com singular ponto de classificação localizado no rio Gavião a indicar em uma das campanhas qualidade regular. Há registro de monitoramento indicando água de qualidade ruim e péssima no rio Jequiezinho e de regular a ruim no rio do Peixe. Entretanto, em seu trecho inferior, a bacia volta a exibir pontos monitorados com análises resultando em qualidade da água classificada como de boa a ótima. Recorrem, em praticamente todos os pontos monitorados nos rios desta bacia, alta contaminação por substâncias tóxicas.

As intervenções voltadas à segurança hídrica na bacia compõem-se basicamente de adutoras, em número de 9 sistemas, entre implantações e ampliações. São elas: (i) Ampliação do SIAA de Maracás; (ii) Adutora do Algodão 2ª Etapa Extensão / Caetité (157,4 Km); (iii) Ampliação do Sistema de Jequié; (iv) Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Anagé; (v) Ampliação do SIAA de Brumado; (vi) Sistema de Abastecimento de Água de Córrego de Pedra (Ipiaú) e Itaibó (Jequié); (vii) Ampliação do SIAA de Vitória da Conquista; (viii) Ampliação do SIAA de Livramento; e, (ix) SIAA Rio do Antônio / Guajeru.

Além desses sistemas, há a proposta de aumento de vazão regularizada pela implantação/ampliação das seguintes barragens: Projeto da Barragem Rio de Contas, voltada ao abastecimento humano, dessedentação animal e irrigação; e, Ampliação do barramento da Barragem de Cristalândia (altura do maciço), com o objetivo de aumento de garantia para o abastecimento humano.

f) Bacia do Pardo

Favorecida pela sua localização geográfica, esta bacia apresenta uma conversão chuva-vazão relativamente elevada - da ordem de 100 mm/ano, ainda assim classificando-se como de alto risco de

estiagens. Em termos per capita, a potencialidade da água superficial apresenta uma situação confortável com uma taxa de cerca de 3.000 m³/ano.habitante, apresentando, porém, em termos de disponibilidade uma taxa reduzida de para 129 m3/ano.habitante, configurando-se situação de escassez.

A Barragem de Água Fria II no rio Água Fria responde como único reservatório com capacidade acumulação superior a 5 hm³ e constitui-se manancial de atendimento do sistema de abastecimento de água da cidade de Vitória da Conquista.

As demandas estabelecidas correspondem a 3,80% da vazão média. Esse número se eleva para 86,21% quando a referência passa a ser a disponibilidade superficial. Se em relação ao primeiro referencial (a vazão média) a situação revela-se livre de potencial para um conflito pelo uso da água, com base na disponibilidade superficial emerge criticidade demandadora de ações de gestão hídrica e grandes investimentos.

Estudos realizados mostram que, no que diz respeito à qualidade da água, há pontos monitorados com índices de qualidade entre bom e ótimo e baixa contaminação por substâncias tóxicas.

As intervenções elencadas pelas instituições estatais como necessárias à segurança hídrica são em número de três e destinam-se ao aumento da conversão de potencialidade em disponibilidade com a implantação das seguintes barragens que têm como alvo principal o suprimento da cidade de Vitória da Conquista: (i) Execução da Barragem de Catolé; e, (ii) Barragem de Inhobim e adutora do Rio Pardo / Estudos Preliminares e Projeto Básico da Barragem de Inhobim no Município de Vitória da Conquista no Estado da Bahia.

- **O problema do Abastecimento de Vitória da Conquista**

A fonte hídrica de abastecimento do município é a bacia hidrográfica do Rio Pardo. Manancial onde ocorre conflito entre usuários de água para abastecimento humano e o setor voltado à atividades agrícolas e produção hortifrutigranjeiros, sendo esses tidos como potenciais contaminadores (defensivo agrícolas) dos cursos d´água da bacia.

No atual sistema operado pela Embasa, a vazão de captação nas barragens Água Fria I e II totaliza 620 L/s, sendo a capacidade nominal de tratamento do sistema de 1.100 L/s. Com tempo de funcionamento diário de 20 horas, a produção média da estação é de 44.640m³/dia. A Figura 21 (Anexo de Figuras) mostra de maneira esquemática o sistema atualmente em operação.

O crescimento populacional de Vitória da Conquista tem sido acentuado e, por exemplo, entre o ano 2000 e 2010, a população evoluiu de 262.494 habitantes (2000) para 306.374 habitantes (2010), perfazendo no período um aumento de 16,72% em relação ao ano inicial. Permanecendo este cenário é evidente que com a manutenção de as mesmas fontes de abastecimento de água do município, os problemas atuais de segurança hídrica se tornarão cada vez mais graves.

A própria localização geográfica da sede municipal impõe alturas geométricas de recalque consideráveis. A adução de águas das barragens mencionadas é feita em torno do nível topográfico de 800 metros e precisa alcançar o nível de 1050 m, onde estão localizados os reservatórios de distribuição. A partir daí a distribuição é feita por gravidade, a exceção de alguns bairros onde é necessário o uso de bombeamento.

As alternativas de reforço hídrico do sistema encontram-se em nível preliminar e consideram como fonte hídrica principal os rios das Contas e Pardo, embora a alternativa de uso da barragem Anagé (rio das Contas) tenha sido inicialmente descartada em função da qualidade das águas represadas.

A alternativa em curso para reforço do sistema é a barragem Catolé I, que tinha previsão para entrar em operação em 2011. Contribuem para esse manancial os rios Água Fria e Catolé, com vazão estimada de 660 L/s. Preconiza seu projeto inicial, além do reforço do abastecimento humano, o atendimento hídrico dos produtores de café que utilizam as barragens de Água Fria I e II. O projeto previa que, com a entrada em operação da Barragem do Rio Catolé, a vazão à disposição do

município de Vitória da Conquista alcance cerca de 1.000 L/s. Outra alternativa de reforço consiste na construção da barragem de Inhobim, no rio Pardo, visto que a sede municipal em comento se encontra em um platô, divisor de águas entre as bacias do rio das Contas e o Pardo. Por fim, existe ainda a alternativa de implantação da barragem Catolé II com a qual seria disponibilizada uma vazão adicional de 2 m^3/s, sendo prevista a captação de 1,32 m^3/s para bombeamento (duas estações de bombeamento com altura manométrica total de cerca de 230 m) e adução em tubulação DN 1.000mm com desemboque na barragem Água Fria II, conforme esquematizado na Figura 22 (Anexo de Figuras).

É ponto pacífico no meio técnico tanto estatal como consultivo que se faz necessário a preparação de estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental que propicie a identificação da alternativa mais adequada.

g) Bacias do Recôncavo Norte

Aqui se insere a Região Metropolitana de Salvador (RMS), demandadora das maiores vazões voltadas ao abastecimento humano e industrial. A parcela da chuva convertida em vazão é da ordem de 270 mm/ano, apresentando essa zona hidrográfica um risco médio de ocorrência de estiagens. Em termos de potencialidade e disponibilidade de água superficial per capita verifica-se taxas 870 m^3/ano.habitante e cerca de 430 m^3/ano.habitante, respectivamente.

Identificam-se cinco barragens com acumulação superior a 5 hm^3 que regularizam um total de 448.703.074 m^3/ano. Vazões transpostas da Barragem de Pedra do Cavalo fazem deste manancial principal fonte hídrica de atendimento da Região Metropolitana de Salvador (RMS), juntamente com as barragens localizadas nos rios Joanes e Jacuípe.

Em razão da alta concentração populacional e do estágio de industrialização, as demandas estabelecidas alcançam 13,5% da vazão média e 28,05% da disponibilidade superficial. A preocupante criticidade assim classificada exige do poder público ações de gerenciamento e grandes investimentos infraestruturais.

Principalmente o nível de urbanização consolidado é fator determinante da existência de muitos pontos de monitoramento (RMS - Região Metropolitana de Salvador) da qualidade da água onde os índices exibem qualidade ruim e péssima.

Outros resultados constantes nas fontes consultadas são: rio Jacuípe: a maioria dos pontos monitorados com qualidade entre regular a boa, só estando classificado um dos pontos monitorados como ruim campanha de 2008, inclusive o ponto monitorado na Barragem de Santa Helena apresentou qualidade ótima; rios Capivara Pequeno, Jacuípe, Capivara Grande, Traripe, Jaguaribe, Joanes, Uberaba, Lamarão, Petecadas, Itaboatã, São Paulo, Pojuca, Subaúma, Sauípe e Imbassaí possuem índice de qualidade da água variando entre médio a ótimo; rios Jacarecanga, Joanes, Piçabeira, Bandeira, Muriqueira, Ipitanga, Poti, Cabuçu, Cururipe e Itinga possuem em conjunto, os piores índices de qualidade da água do Estado, variando a qualidade entre péssima e ruim a boa. Por fim, ressalte-se que os estudos realizados anteriormente, contando com a execução de campanhas específicas revelou alta contaminação por substâncias tóxicas em quase todos os pontos amostrados.

Não surpreende o fato de quase a totalidade das intervenções propostas para essa unidade hidrográfica relacionar-se com a segurança hídrica da região metropolitana de Salvador. Vejamos as intervenções arroladas pelas instituições responsáveis:

- Ampliação Sistema Integrado Amélia Rodrigues
- Projeto Executivo da Duplicação da Adutora Principal - 3ª Etapa - Pedra do Cavalo
- Projeto de Ampliação da Adutora Santa Helena/ Joanes II
- Ampliação da Adução de Água Bruta de Joanes II para ETA Principal
- Ampliação do SIAA do Recôncavo
- SIAA de Itaparica

- Aumento da capacidade do reservatório da Barragem do Rio da Dona por meio do sistema *Fusegate*
- SIAA de Salvador e RMS: Readequação do Projeto Executivo da Barragem Joanes I
- SIAA de Salvador: Estudo Hidrológico para Determinação da Vazão de Regularização das Barragens de Ipitanga I e II, Joanes I e II, Santa Helena e Pojuca
- Implantação do SAA da Barragem de Itapecirica
- Ampliação da Adução de Água Tratada da ETA Principal para o Reservatório R15
- Implantação do Novo Sistema de Adução para R3
- Implantação do Novo Sistema Adutor de Água Bruta, a partir do Reservatório de Santa Helena
- Duplicação da Adutora de Água Tratada
- SIAA de Salvador e RMS - projeto da nova captação Joanes I / Bolandeira (adutora DN 1500 em aço)

➢ O Problema da Região Metropolitana de Salvador - RMS

A cidade de Salvador é abastecida pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Grande Salvador, que também atende às cidades de Lauro de Freitas, Simões Filho, Candeias, São Francisco do Conde e Madre de Deus, aos Sistemas Integrados de Amélia Rodrigues e de Santo Amaro e aos Parques Industriais da Braskem, Polo Logístico de Camaçari, Petrobrás e CIA Norte.

Atualmente o Governo do Estado tem em fase de conclusão os estudos objetivando determinar a melhor alternativa de segurança hídrica para a RMS. Trata-se do ***Plano de Abastecimento de Água da RMS (PARMS, 2015)***, cujo horizonte de alcance é 2040. Considerando entre outras informações e conhecimentos os subsídios técnicos até então apresentados pela consultora responsável pelos estudos, a EMBASA já definiu a alternativa a ser implantada. Na Figura 23 (Anexo de Figuras) consta os mananciais de superfície da RMS, conforme compõe-se na atualidade.

O transporte hídrico a partir desses mananciais é feito por sistemas de adutoras que têm seus traçados principais ilustrados na Figura 24 (Anexo de Figuras). Atualmente, o principal manancial que abastece o Sistema Integrado de Salvador é o rio Paraguaçu, responsável pelo abastecimento de 60% das demandas atendidas. A captação está localizada no lago da Barragem de Pedra do Cavalo, no município de Conceição da Feira, inserido no semiárido baiano, cuja precipitação média anual corresponde a 800 mm. Na estiagem ocorrida em 2012 e 2013, os níveis do lago da Barragem de Pedra do Cavalo atingiram cotas críticas, colocando em risco o abastecimento de 60% das cidades de Salvador, Lauro de Freitas, Simões Filho, Candeias, São Francisco do Conde e Madre de Deus, ou seja, 2 milhões de habitantes poderiam ter abastecimento de água intermitente ou mesmo colapsado.

Outros mananciais que abastecem o Sistema Integrado de Salvador são o rio Ipitanga (8% do abastecimento) e os rios Joanes e Jacuípe (32% do abastecimento).

As captações de água dos Rios Ipitanga e Joanes já utilizam todas as suas capacidades disponíveis viáveis, ao passo que no Rio Jacuípe, atualmente, são utilizados apenas 2,50m³/s (50% da capacidade disponível), captados através do seu afluente, o Rio Jacumirim, na transposição de água do Rio Jacuípe para o Rio Joanes.

O plano de abastecimento da RMS realizou balanço hídrico específico e detalhado do problema encontrado, totalizando a vazão disponível nos 6 mananciais disponíveis em 11,63 m³/s e um déficit entre disponibilidade e demanda em 2040 da ordem de 4,56 m³/s (Figura 25 – Anexo de Figuras).

As **Tabelas** a seguir mostram (i) a distribuição populacional por município e demandas por sistema e mananciais na atualidade (2015) e para o horizonte de planejamento de 2040 e (ii) a evolução da demanda média na RMS incluindo os consumos comerciais e industrial.

Tabela – População, demandas e sistemas de atendimento (Fonte: Plano de Abastecimento de Água da RMS - PARMS, 2015)

Municípios	Principais Sistemas	Principais Mananciais	2015			2040		
			População Residente	Demanda Total (L/s)	% da Demanda	População Residente	Demanda Total (L/s)	% da Demanda
Salvador	SIAA de Salvador	Pedra do Cavalo, Ipitanga I e II Joanes I e II Santa Helena	2.805.319	10.821	85%	3.006.742	11.836	82%
Lauro de Freitas			186.219	740		299.269	1.178	
Simões Filho			129.443	305		174.514	417	
Candeias	SIAA do Recôncavo	Pedra do Cavalo, Joanes II, Santa Helena	85.680	174		84.181	174	
São Francisco do Conde			36.685	124		51.922	154	
Madre de Deus			19.461	51		28.592	75	
Santo Amaro	SIAA de Santo Amaro	Pedra do Cavalo (adutora água bruta SIAA Salvador)	57.343	126		48.316	111	
Saubara			11.686	106		13.089	122	
Subtotal (abastecidos por mananciais do SIAA de Salvador)			3.331.836	12.447		3.706.645	14.067	

Tabela – Evolução da demanda média de água bruta no sistema integrado de abastecimento da RMS (Fonte: *Plano de Abastecimento de Água da RMS - PARMS, 2015*)

DISCRIMINAÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA BRUTA	DEMANDAS MÉDIAS DE ÁGUA BRUTA (L/s)					
	ANO 2015	ANO 2020	ANO 2025	ANO 2030	ANO 2035	ANO 2040
Salvador	9.889	10.273	10.586	10.825	11.017	11.192
Lauro de Freitas	617	689	763	835	908	981
Simões Filho	254	276	296	315	332	347
Recôncavo	248	261	272	281	289	295
Industrias do CIA (Água Tratada)	36	42	48	55	63	73
SUBTOTAL (1) – Demandas das ETAs Principal e Bolandeira	10.174	10.576	10.906	11.161	11.369	11.559
Consumo no tratamento das ETAs Principal e Bolandeira	509	529	545	558	568	578
Perdas na captação/ adução (5%)	562	584	603	617	628	639
SUBTOTAL (2) = SUBTOTAL (1) + Consumo no Tratamento + Perdas Captação/ adução	11.244	11.690	12.054	12.336	12.566	12.776
SIAA Amélia Rodrigues*	156	170	183	197	213	229
SIAA Santo Amaro e Saubara	173	176	174	180	181	182
Consumo no Tratamento SIAA Amélia Rodrigues / SIAA Santo Amaro e Saubara	16	17	18	19	20	21
Demandas industriais de água bruta da adutora Pedra do Cavalo	904	1.429	1.429	1.429	1.429	1.429
SUBTOTAL (3) = Demanda total de água bruta na adutora Pedra do Cavalo	1.250	1.792	1.804	1.825	1.843	1.861
SUBTOTAL (4) = (2) + (3) = Demanda nos sistemas adutores de água bruta	12.494	13.482	13.858	14.161	14.408	14.637
Demanda da Braskem / Polo Logístico reservada em Santa Helena	770	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
Demanda GERDAU e NORSA reservada em Ipitanga II	80	150	150	150	150	150
DEMANDA TOTAL DE ÁGUA BRUTA	**13.344**	**15.032**	**15.408**	**15.711**	**15.958**	**16.187**

A solução encontrada e proposta pelo estado da Bahia para ser incorporada no PNSH inicia-se com a implantação da chamada Sistema de Transposição barragem de Santa Helena - Barragem Joanes II (Figura 26 – Anexo de Figuras). A população atual beneficiada nos municípios de Salvador, Lauro de Freitas, Simões Filho, Candeias, São Francisco do Conde e Madre de Deus totaliza 3.331.836 habitantes e atingirá 3.706.645 habitantes em 2040. Em termos de demanda residencial e comercial máxima diária atendida os números são 12,447 m³/s e 14,067 m³/s nos horizontes atual e de 2040, respectivamente. A implantação dessa solução exaustivamente estudada proporcionará o aproveitamento integral do potencial hídrico do Rio Jacuípe, através da ampliação do Sistema Adutor Jacumirim/Joanes, prevendo reforço de mais 2,3m³/s, em 1ª Etapa, ampliando-se o horizonte de atendimento até o ano de 2020. A ampliação do sistema de transposição Santa Helena – Joanes II, proporcionará produção de água bruta equivalente a 50% da atual demanda do sistema.

Na 2ª Etapa do Projeto, poderão ser explorados até 6 m³/s do Rio Jacuípe, considerando bombeamento fora do horário de ponta. As características técnicas da intervenção proposta são as seguintes: (i) Instalação de 5 (cinco) conjuntos elevatórios de eixo vertical no segundo módulo da estação elevatória do Jacumirim (existente); (ii) Quatro conjuntos em paralelo e 1(um) de reserva; (iii) Vazão de cada conjunto: 1.450 L/s; (iv) Altura manométrica: 41 mca; (v) Potência de cada conjunto: 1.000 cv; (vi) Vazão total de bombeamento: 5.800 L/s; (vii) Implantação de adutora de água bruta, com extensão de 10,79 km, em paralelo às duas adutoras existentes; e, (viii) Tubulações em aço-carbono a serem implantadas: DN 1.400 mm: 1,78 km; DN 1.600 mm: 0,137 km; DN 1.900 mm: 8,35 km; DN 2.200 mm: 0,52 km.

A Figura 27 (Anexo de Figuras) apresenta um *lay-out* da disposição dos equipamentos previstes e existentes no ponto de captação da barragem Santa Helena, cujo aproveitamento de reservas passa

a ser feito na cota 17,0m, ampliando assim o volume utilizável desse manancial. O custo estimado da obra pela Embasa é de 320 milhões de Reais.

Além do sistema descrito, a EMBASA planeja a utilização de águas subterrâneas para complementação do atendimento das demandas. Não existe ainda um escalonamento definido para a implantação dos poços e suas respectivas adutoras, mas estudos com esse objetivo encontram-se em curso.

Em horizonte posterior a 2040, vêm sendo estudadas soluções que têm como alternativa de maior hierarquia na escala temporal a construção da barragem de Itapecerica, de onde partiria sistema adutor específico para transpor vazões regularizadas para a barragem de Santa Helena, integrando-se assim ao sistema da RMS.

h) Bacia do rio Cachoeira

Esta bacia está inserida na região de planejamento e gestão denominada "RPGA do Leste", a qual congrega várias outras bacias. Em nível de RPGA, o escoamento superficial, ou seja, a parcela de chuva convertida em vazão é da ordem de 320 mm/ano. A região insere-se em zona de alto risco de estiagens. Em termos de potencialidade hídrica superficial per capita tem-se apresenta uma situação confortável com uma taxa de 4.700 m³/ano.habitante. A disponibilidade de mesma natureza reduz a 148 m³/ano.habitante, implicando numa classificação de escassez.

O único barramento identificado com capacidade de acumulação superior a 5 hm³ é a barragem de Iguape que atende a cidade de Ilhéus. O índice de utilização das demandas situa-se entorno de 1,70%, em relação a vazão média e de 55,1% em relação a disponibilidade superficial, significando que a partir deste índice esta área não possui um potencial para um conflito de uso da água, quando se analisa sobre a vazão média, mas por outro lado, quando se analisa a partir da disponibilidade superficial está situação é crítica exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos. No que diz respeito à qualidade da água, os estudos consultados reportam que especificamente no rio Cacheira em um dos pontos monitorados a qualidade da água foi classificada como de ruim a regular e em outro ponto de regular a boa.

Os maiores problemas de segurança hídrica envolvendo essa bacia relacionam-se prioritariamente com o abastecimento de cidades de maior porte (corte de interesse do PNSH) e resumem-se a duas intervenções: (i) SIAA de Ilhéus; (ii) Ampliação SAA de Itabuna; e, (iii) Execução da Barragem de Colônia, com a finalidade complementar o abastecimento de água de Itabuna, regularizando a oferta de água para o abastecimento da sede municipal, além de minimizar os efeitos das cheias no rio Cachoeira, bem como propiciar a diluição de efluentes.

➢ O Problema do Abastecimento de Água de Ilhéus

A evolução populacional da sede municipal é mostrada na Figura 28 (Anexo de Figuras), considerando o horizonte de projeto do PNSH em 2035. A correspondente evolução de demandas é representada na Figura 29 (anexo de Figuras). O SAA de Ilhéus atende à sede municipal e as localidades de Sambaituba, Aritaguá, Banco da Vitória e Salobrinho. É composto por 2 captações em mananciais de superfície, 3 estações elevatórias de água bruta, 3 ETAs, 4 EEATs, 13 reservatórios de distribuição e 5 *boosters*. Dois mananciais suprem o sistema: Rio Iguape que abastece a ETA Centro e a ETA Distrito; e, o Rio Santana que abastece a ETA Pontal. A Figura 30 (Anexo de Figuras) mostra o arranjo geral do sistema atualmente em operação pela Embasa.

A sequência de anos secos atualmente vivenciada em todo o Nordeste fez a Embasa adotar racionamento de água em Ilhéus. A necessidade de um novo manancial de abastecimento é reconhecida no meio técnico há anos e a principal alternativa proposta vem a ser a captação a partir do rio Cachoeira, cuja vazão com permanência de 95% é da ordem de 910 m³/s. A alternativa consiste na captação e elevação de 290 L/s através de duas estações elevatórias e tubulação de adução com

DN 500mm. O sistema desembocaria na barragem do rio Iguape, conforme mostra o arranjo geral ilustrado na Figura 31 (Anexo de Figuras). Em 2017, os estudos que explorariam a alternativa mencionada encontravam-se em fase de avaliação da viabilidade técnica e econômica.

➢ O problema do Abastecimento de Água de Itabuna

Itabuna é uma cidade reconhecidamente demandante de novo manancial para suprimento de suas demandas. O sistema atualmente em operação tem como fonte hídrica o rio Almada de onde retira através de uma barragem de nível uma vazão de 500 L/s, conduzida em tubulação com DN 500 mm e elevada por quatro estações de bombeamento até uma ETA convencional com capacidade de tratar até 550 L/s.

A evolução populacional da sede municipal é mostrada na Figura 32 (Anexo de Figuras), considerando o horizonte de projeto do PNSH em 2035. A correspondente evolução de demandas é representada na Figura 33 (Anexo de Figuras). Note-se a tendência de decrescimento populacional registrada pelos censos anteriores. A estiagem plurianual atualmente enfrentada pelo Nordeste atingiu a cidade de Itabuna que passa por racionamento que enfatiza a insuficiência do seu sistema bem como a vulnerabilidade do manancial em uso.

Dentre os projetos apresentados pelo estado para conferir segurança hídrica à sede municipal de Itabuna consta duas das três intervenções mencionadas para a bacia do rio Cachoeira: a construção da barragem Colônia e a ampliação dos sistemas de abastecimento atualmente implantado (Figura 34 – Anexo de Figuras). A barragem de Colônia é uma obra atualmente em implantação com repasses de recursos através da CEF-Caixa Econômica Federal.

Existe ainda uma alternativa de adução a partir do rio Cachoeira de onde em tese se poderia aduzir cerca de 254 L/s, vazão esta transferida até a ETA em tubulação de DN 500 mm, elevada por uma única estação de bombeamento, conforme ilustra a Figura 35 (Anexo de Figuras). Conforme levantado pelo inventário, a obra de ampliação do SAA que se pretende inserir no PNSH está sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Itabuna.

i) Bacias dos rios dos Frades, Buranhém e Santo Antônio

Nesse conjunto de bacias localizadas na região sul do estado, o montante precipitado média anual convertido em escoamento é da ordem de 300 mm/ano, possuindo um médio risco de estiagens. No que tange à potencialidade hídrica superficial per capita, a situação é confortável, dada a taxa de 10.000 m³/ano.habitante. Da perspectiva da disponibilidade de água, o índice per capita é de 2.500 m³/ano.habitante. As demandas estabelecidas representam algo como 1,7% da vazão média da RPGA, elevando-se para 7,58% em relação a disponibilidade superficial. A julgar por esses indicadores é confortável a situação em relação a ações de gerenciamento e soluções de problemas locais de abastecimento.

O índice de qualidade de água dessas bacias, nos pontos monitorados e referidos nos estudos existentes indicam um nível de qualidade entre boa a ótima. A exceção é um dos pontos monitorados no rio João de Tiba que apresentou um índice de qualidade regular. A presença de substâncias tóxicas foi constatada em quase todas as sub-bacias.

Não há nenhuma intervenção proposta pelo estado em termos de infraestrutura hídrica para contornar o problema do abastecimento de água pontual na cidade de Porto Seguro, embora a equipe técnica estatal esteja ciente do problema de insegurança enfatizado como evidência na última seca. Analisando-se as demandas atuais e futuras constata-se a necessidade de reforço de manancial, conforme mostram as Figuras 36 e 37 (Anexo de Figuras), onde são respectivamente retratadas a evolução da população e da vazão demandada. A ampliação da oferta de água para a cidade já se evidencia para o ano 2025. O atual sistema operante no atendimento de Porto Seguro (sede

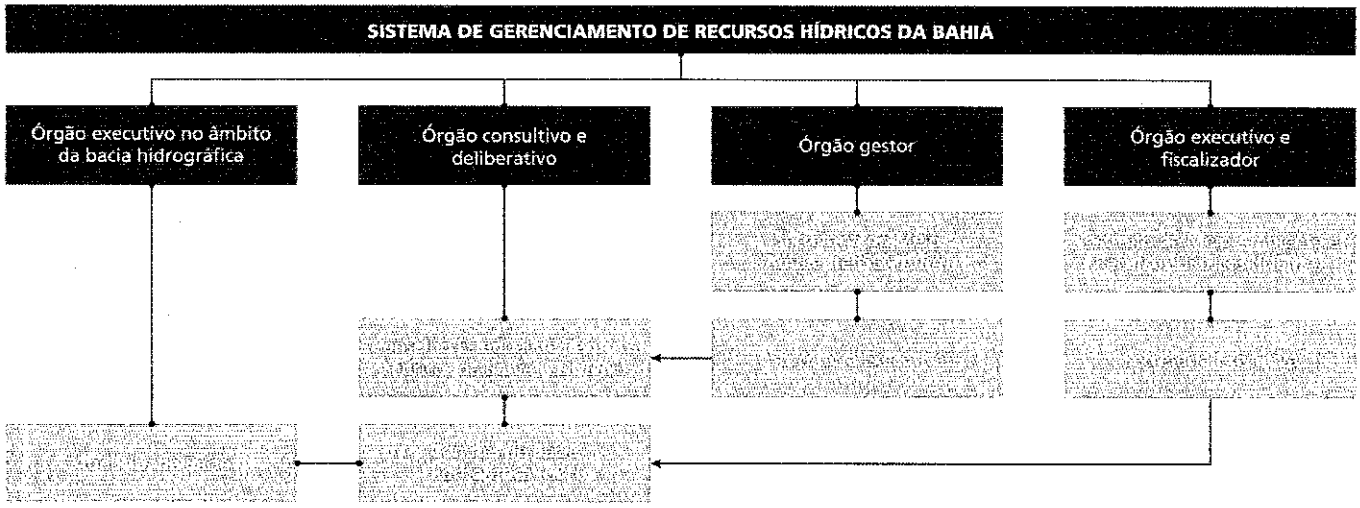
municipal) conta com captação superficial localizada no Rio dos Mangues (Figura 38 – Anexo de Figuras), além de uma outra, do tipo subterrânea, localizada no Poço do Cambolo.

Através da Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB-1), a água do Rio dos Mangues aduzida para a Estação de Tratamento de Água (ETA), do tipo convencional. A capacidade de adução de água bruta é de 150 L/s e a ETA tem capacidade de tratar o dobro dessa vazão. Na atualidade cerca de 92.949 habitantes são abastecidos pelo sistema com uma cota per capita de 122,3 l/hab.dia. Sobre alternativa de reforço de manancial, há certo consenso em torno de uso das águas do rio Buranhém, onde seria captada uma vazão de pouco mais de 500 L/s e elevada cerca de 92 mca. de altura manométrica por uma estação de bombeamento até a ETA existente. A tubulação de adução teria um DN 700mm e comprimento de cerca de 3,2 km. A Figura 39 (Anexo de Figuras) apresenta um arranjo geral dessa alternativa.

A5. A POLÍTICA E A ESTRUTURA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DA BAHIA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A Política Estadual de Recursos Hídricos da Bahia foi instituída em 1995, pela Lei nº 6.855. No ano de 2006, criou-se o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGREH), por meio da Lei nº 10.432. Com a Lei nº 11.612/2009, foi completado o processo de reorganização do sistema de gerenciamento de recursos hídricos da Bahia, ampliando a participação dos usuários e da sociedade civil, e fortalecendo os entes integrantes do SEGREH. Ao longo dos últimos anos, outras leis foram aprovadas, modificando dispositivos e, por fim, constituindo-se em um arcabouço normativo que orienta, atualmente a política hídrica e a gestão dos recursos hídricos no estado (ANA, 2018). O arranjo institucional do sistema está representado na figura seguinte:

Figura - Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado da Bahia



O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia (PERH) foi aprovado por meio da Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH) Nº 01/2005, sendo um instrumento que objetiva orientar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos (BAHIA, 2005).

No âmbito do PERH, foram feitos estudos integrados relacionando o meio físico, biótico e socioeconômico do estado ao uso e a preservação dos recursos hídricos, elucidando a necessidade de estabelecer macrorregiões denominadas *Regiões Planejamento e Gestão das Águas* (RPGA) para a gestão das águas no estado.

As 13 principais bacias hidrográficas da Bahia foram subdivididas em 77 Unidades de Balanço (UB), ou seja, em regiões com características homogêneas de disponibilidade e demanda hídrica, sendo possível determinar os seus déficits hídricos. Após isto, 17 RPGA foram agrupadas para orientar o

planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos. Para definir as RPGA três contextos foram considerados (BAHIA, 2005): (i) áreas com indício de déficits hídricos e que precisam de melhor aproveitamento dos potenciais e da adequada gestão de demanda; (ii) regiões em que os recursos hídricos são essenciais para o desenvolvimento econômico e social; e, (iii) regiões em que a gestão dos recursos hídricos deveria ser realizada em parceria com outras UF e com a União.

Além da quantidade de recursos hídricos, o Plano também tratou da qualidade dos mesmos, considerando novas medidas de ação programática e dando continuidade às medidas já indicadas anteriormente pelo Estado. Entre as conclusões do Plano, indicou-se a necessidade de gerenciar a demanda e a oferta hídrica, prezando pela eficiência em seu uso e preservando sua qualidade. Dentre alternativas possíveis, abordou-se a (i) gestão adequada das demandas, (ii) a ativação das ofertas hídricas nas diferentes regiões com potencial subutilizado e (iii) da transferência de vazões entre bacias vizinhas.

A6. O PLANO NACIONAL DE SEGURANÇA HÍDRICA E ASPECTOS RELEVANTES PARA O PESH/BA

O *Plano Nacional de Segurança Hídrica* (PNSH) foi lançado pelo Governo Federal visando a segurança hídrica no território nacional a partir de um planejamento sólido e integrado de infraestrutura hídrica reduzindo os impactos das secas e cheias até o horizonte de 2035. O PNSH consolidou um conjunto de intervenções estruturantes que visam resultados que envolvem a construção de (i) barragens, buscando regularizar a oferta de água para abastecimento humano ou usos múltiplos e para controle de cheias, e de (ii) infraestrutura de condução e derivação de água para abastecimento humano ou usos múltiplos, ou seja, sistemas adutores, canais e eixos de integração.

O PNSH partiu de uma análise dos graus de segurança hídrica no país, definidos por meio do Índice de Segurança Hídrica (ISH), índice este desenvolvido por metodologia própria, que retrata as diferentes dimensões da segurança hídrica (humana, econômica, ecossistêmica e resiliência), incorporando o conceito de risco aos usos da água (ANA, 2019). Em paralelo, consolidou-se um inventário de Estudos, Planos, Projetos e Obras (EPPOs) já existentes, ainda que em diferentes fases de planejamento e de implementação, indicados pelos setores usuários, órgãos e entidades envolvidas na gestão dos recursos hídricos e/ou infraestrutura hídrica (ANA, 2019).

A partir de uma análise espacial das áreas deficientes em segurança hídrica foram identificados grupamentos de bacias hidrográficas, dando origem à delimitação de áreas específicas: Unidades Territoriais de Análise (UTAs). Em cada UTA se realizou uma análise integrada, considerando os problemas de segurança hídrica apontados pelo ISH e a intervenções de oferta de água inventariadas, buscando compreender identificar aquelas que se configurassem como soluções estratégicas e atendessem aos requisitos do PNSH (ANA, 2019).

Dentre as conclusões alcançadas pelo PNSH ficou clara a necessidade do país de investir em ações de segurança hídrica, de modo a diminuir o percentual de cidadãos brasileiros que sofrem com eventos críticos, como cheias e secas. O Plano colaborou na compreensão de que as intervenções em infraestrutura hídrica geram reflexos positivos para a economia do País, minimizando riscos para as atividades industriais e agropecuárias (ANA, 2019).

Citando dados quantitativos, o PNSH indica 99 intervenções para oferta hídrica e controle de cheias plenamente habilitadas ao Programa de Segurança Hídrica (PSH) e estudos estratégicos para definir a viabilidade de obras potenciais. Ainda, o PNSH infere que, caso as intervenções recomendadas sejam implementadas, pode haver uma redução anual de R$ 69,8 bilhões em possíveis perdas relativas às atividades agropecuárias ou industriais devido às secas e cheias nas UTAs.

A.6.1 Resultados da Aplicação do ISH e os principais EPPOs identificados

Conforme foi citado brevemente acima, o PNSH concebeu o Índice de Segurança Hídrica (ISH) com o objetivo de retratar as diferentes dimensões da segurança hídrica, incorporando o conceito de risco aos usos da água. O ISH foi tratado em quatro dimensões (ANA, 2019):

- Humana - avalia a garantia da oferta de água para o abastecimento das cidades do País
- Econômica - verifica a garantia de água para os setores produtivos (agropecuário e industrial)
- Ecossistêmica - informa a vulnerabilidade de mananciais para abastecimento humano e usos múltiplos
- Resiliência - indica o potencial dos estoques de água naturais (superficiais e subterrâneos) e artificiais no país, assim como a espacialização da capacidade de renovação dos mesmos pelas chuvas.

O ISH foi calculado para os anos de 2017 e 2035. Ambos consideram apenas a infraestrutura hídrica existente e se diferenciam pela incorporação das demandas setoriais de uso da água no cenário futuro. Predominam no cenário de 2035 áreas com menor segurança hídrica na região Nordeste, enquanto as áreas com maior segurança hídrica possuem uma combinação entre uma disponibilidade hídrica natural mais elevada e uma pequena pressão de demandas.

Definiram-se, no PNSH, cinco recortes regionais com intervenções estratégicas (estudos, planos, projetos e obras – EPPO). Na Bahia, que está localizada no recorte Nordeste Meridional, foi identificada a necessidade das seguintes intervenções:

Obras: Eixo de Integração Santa Helena-Joanes II; Sistema Adutor Juazeiro-Senhor do Bonfim; Sistema Adutor Feira de Santana (Ampliação); Sistema Adutor Vitória da Conquista (Ampliação); e, Sistema Adutor Águas do Sertão – Bloco Sudoeste.

Obras, com estudo complementar: Sistema Adutor Águas do Sertão – Blocos Noroeste, Sudeste e Centro; Barragem Rio de Contas e Plano de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Região Metropolitana de Salvador.

Estudos: Estudo de Alternativas para o Aproveitamento de Recursos Hídricos em Áreas de Baixo Grau de Segurança Hídrica: Bacia Hidrográfica do Rio de Contas; Estudo de Alternativas para o Aproveitamento de Recursos Hídricos em Áreas de Baixo Grau de Segurança Hídrica: Bacias Hidrográficas Costeiras do Sul da Bahia e do Espírito Santo; Estudo de Alternativas para o Aproveitamento de Recursos Hídricos em Áreas de Baixo Grau de Segurança Hídrica: Bacias Hidrográficas dos Rios Pardo e Jequitinhonha; Estudo de Alternativas para o Aproveitamento de Recursos Hídricos em Áreas de Baixo Grau de Segurança Hídrica: Margem Esquerda do Rio São Francisco; Estudo de Detalhamento de Plano de Desenvolvimento Regional.

Plano: Plano de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Região Metropolitana de Salvador.

A7. O PLANO ESTADUAL DE SEGURANÇA HÍDRICA DO ESTADO DA BAHIA

Os Termos de Referência da presente contratação são explícitos ao afirmar que o presente Plano Estadual de Segurança Hídrica é um instrumento fundamental para ajudar o Governo da Bahia a enfrentar os problemas advindos do aumento da demanda por água no Estado nos próximos anos, reduzindo os riscos de desabastecimento e de ocorrência de cheias, implementando soluções sustentáveis para o longo prazo.

As propostas de intervenções existentes, em qualquer nível de planejamento, e as obras em licitação, em andamento ou sistemas em operação, que serão submetidas à avaliação criteriosa para compor o **Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas** (doravante referido simplesmente como **PESH-BA**), abrangem todo o território estadual.

Essa área de abrangência está subdividida em Regiões de Planejamento e Gestão das Águas – RPGA que, agrupadas em sistemas hidrográficos, constituem três blocos, que agregam as 25 RPGA em que foi particionado o estado da Bahia. A página 12 do Edital apresenta a agregação segundo os três grandes blocos mencionados.

A equipe técnica da Contratada aplicará diretrizes e critérios estabelecidos ao universo inventariado de propostas de intervenções, obras e sistemas para selecionar as intervenções que comporão o PESH-BA. Tais propostas de intervenções abordarão (i) a aplicabilidade, (ii) as condições para contratação, (iii) a necessidade de estudos complementares ou atualização do planejamento existente, (iv) o atendimento a aspectos legais, ambientais e sociais, sendo responsável também por discriminar ações, prazos e custos das propostas tornando viável sua implementação. Itera-se que, a análise das intervenções será realizada conjuntamente com os órgãos proponentes.

Conforme indicado na CTP N°01/2019, deverá ser considerado como horizonte de planejamento até 2022 para a identificação das demandas efetivas e até 2027 para alcance das intervenções. Todas as diretrizes de trabalho e aspectos metodológicos sugeridos no respectivo edital serão consideradas para desenvolvimento das atividades.

A7.1. Principais eixos de intervenção

O PESH-BA será compatibilizado com o PNSH, observando três eixos de intervenção:

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

A7.2 Definição de critérios de elegibilidade

Os critérios fundamentais de elegibilidade a serem definidos no âmbito do PESH-BA quando **conjugados com o conhecimento regional** permitem, mesmo antes da realização do inventário de propostas, intuir sobre o número de intervenções de caráter tanto *estruturante* como *não estruturante*, portanto, consoantes com a segurança hídrica pretendida para os setores usuários beneficiados.

Em parte, o conhecimento regional não prescinde em eventualmente apoiar-se em parâmetros objetivos. A depender da tipologia da intervenção sob análise, tais parâmetros poderão ser utilizados na definição dos padrões aos quais devem se amoldar as propostas.

No caso do estado da Bahia, a disponibilidade de estudos realizados pelo governo estadual ao longo dos últimos anos não pode ser desconsiderada. Ao lado dessa disponibilidade de informações, a elaboração da metodologia de escolha das intervenções, concebida de maneira a tirar o máximo de proveito dos dados primários a serem gerados pela atualização dos estudos hidrológicos (ofertas e demandas), irá propiciar o fundamento necessário à justificativa das necessidades, fornecendo inconteste suporte ao pleito por recursos financeiros nas esferas disponíveis.

Em suma, por ordem hierárquica de importância, os condicionantes considerados para a seleção das intervenções serão:

(i) A adoção de balizadores objetivo na triagem das intervenções, definidos com base no conhecimento da região, bem como nas próprias recomendações contidas no TDR do PESH-BA, em particular, aquelas que versam sobre a observância das diretrizes e compromissos incluídos no Arcabouço para o Gerenciamento Ambiental e Relatório de Avaliação Social do Projeto

Interáguas, assim como dos manuais do Ministério da Integração Nacional (Diretrizes Ambientais para Projeto e Construção de Sistemas de Captação, Tratamento e Adução de Água, e Diretrizes Ambientais para Projeto e Construção de Barragens e Operação de Reservatórios), bem como, as legislações ambientais e de recursos hídricos do Estado da Bahia.

(ii) O conhecimento técnico da região: Uma vez que, no estado da Bahia, tanto na larga experiência dos integrantes do Consórcio, como em cada órgão estatal envolvido, há profissionais com amplo conhecimento dos problemas hídricos enfrentados em cada bacia.

(iii) Os estudos técnicos de atualização de ofertas e demandas hídricas que permitirão a identificação das bacias com problemas estabelecidos em termos de conflito pelo uso da água. Entre outras métricas espacializadas em nível de UB, tem-se o comparativo entre ofertas e demandas envolvendo as mais relevantes modalidades de ambos os conjuntos componentes do balanço hídrico. Na análise a ser procedida sobre a segurança hídrica afeta ao PESH-BA, o grau de realismo e pertinência das metodologias a serem empregadas irão fornecer as bases técnicas para o estabelecimento de consenso em torno da existência do problema de insegurança hídrica nos diversos espaços hidrográficos, bem como de sua solução;

Visando clarificar e conferir o máximo de objetividade aos critérios de elegibilidade a serem considerados e, tendo em vista a necessidade de observância dos balizadores mencionados no ponto (i) acima, para fins exemplificativos, lança-se mão dos critérios utilizados por uma das empresas do **CONSÓRCIO** na elaboração do PNSH, foco Bahia, e passa-se nos itens subsequentes a apresentar o molde conceitual de enquadramento das intervenções, que permitiu selecionar empreendimentos fiéis aos princípios norteadores da concepção daquele plano. Ao mesmo tempo, faz-se a aplicação dos critérios listando-se os empreendimentos selecionados na escala nacional, que certamente reaparecerão quando do fechamento de foco no âmbito local do PESH-BA.

Cada tipologia infraestrutural abordada a seguir inicia com um exemplo pelo qual se procura deixar claro quais as características que habilitaram dada obra hidráulica ao portfólio do PNSH. O uso de analogia entre os empreendimentos sob cotejo e o modelo tipológico em questão irá apoiou a definição de habilitar ou não determinada intervenção.

- ***Eixos de Integração***

No contexto do PNSH, definiu-se um eixo de integração como uma obra hidráulica estruturante, caracterizada por apresentar natureza estratégica e relevância regional e se materializar na forma de adução via canal, meio de transporte hidráulico geralmente destinado à condução de vazões inviáveis técnica e/ou economicamente de serem conduzidas em tubulação.

No caso do estado da Bahia, a única intervenção inicialmente inventariada (primeira fase do PNSH) detentora dessas características foi o denominado Canal do Sertão Baiano (CSB), cuja descrição foi realizada anteriormente. Conforme visto, trata-se de um projeto de desenvolvimento regional que tem como alvo prioritário o suporte hídrico às vocações regionais, tais como, pecuária, atividades de mineração, produção de mudas, entre outras, além de destinar cerca de 10% da vazão total (20 m^3/s) para abastecimento humano de cidades localizadas ao longo do trajeto do empreendimento.

Na versão do PNSH desenvolvida por uma das empresas do **CONSÓRCIO**, a contratante (ANA), ao longo de exaustivas discussões técnicas, propugnou e aprovou a versão do relatório de inventário e justificativas das intervenções no qual a inserção desse empreendimento no rol de intervenções do PNSH não preenchia um importante critério basilar, a saber, o de eleger obras hidráulicas que tragam segurança hídrica para demandas existentes, demandas estabelecidas e que careçam de sustentabilidade para que se possa garantir suprimento à população – caso de obras estruturantes do setor de saneamento – ou à empreendimentos já implantados, mas cujo êxito e retorno esperados pelos investimentos públicos realizados encontram-se prejudicados pela insegurança hídrica.

Já em sua versão final, o PNSH alterou os critérios e incluiu o CSB dentre os eixos integráveis elegíveis, acrescentando ainda o Eixo de Transposição Tocantins-São Francisco e o Eixo de Integração Santa Helena-Joanes II. O episódio se presta a exemplificar a dinâmica que pode alterar os critérios técnicos inicialmente definidos nos Termos de Referência do PNSH, incluindo-se dentre esses fatores impulsionadores dessa dinâmica, a componente política.

- ***Barragens***

As intervenções do tipo "barragem" inseriram-se no PNSH quando propostas "*com o objetivo de controle de cheias e regularização da oferta de água para abastecimento urbano ou usos múltiplos.*"

Em se tratando de barragens, na publicação ANA relativa ao CERTOH, evidencia-se como inequívoca a necessidade de demonstração do impacto devido à inserção de mais um elemento de reservação de água no contexto da infraestrutura hídrica existente. O Manual do Usuário – CERTOH (ANA, 2009) explicita a necessidade de elaboração de e*studos de interferência com outros empreendimentos na mesma bacia*, prescrevendo que o estudo hidrológico de uma nova barragem *deverá necessariamente comprovar que a inserção deste novo barramento na bacia contribuirá para o aumento do nível de aproveitamento hídrico e não interferirá no atendimento aos usos proporcionados pelas demais barragens da bacia – existentes ou previstas em Planos de Recursos Hídricos ou planos setoriais, até mesmo hidrelétricas.*

A omissão, a insuficiência de conteúdo ou, mais diretamente, a obtenção de resultados conflitantes com essa preceituação implica no descumprimento do Decreto nº 4.024/2001 e, portanto, na impossibilidade de utilização de recursos públicos federais na construção do empreendimento.

Tinha-se e tem-se como evidente o fato de obras de acumulação de água com viés estratégico e estruturante, além de relevância regional, que disponham de CERTOH estivessem naturalmente enquadradas no PNSH. Como critério adicional relacionado ao porte do empreendimento, aplicou-se a eleição de empreendimentos com volume de acumulação superior a 10 hm^3.

À luz de tais critérios, o inventário de propostas realizado por uma das empresas do **CONSÓRCIO** trouxe 20 iniciativas envolvendo, desde a elaboração de estudo de viabilidade para barragens na bacia do rio de Contas, até a execução de obras de empreendimentos já com CERTOH aprovado, caso das barragens de Catolé e Colônia.

As barragens propostas, embora na maioria dos casos não disponham de CERTOH, destinam-se em sua maioria à solução de um problema de exaustão de manancial voltado ao atendimento de grandes demandas de abastecimento humano e/ou minoração do conflito entre o setor de saneamento e outros usuários como irrigação e geração de energia elétrica.

A Tabela 12 a seguir resume a aplicação dos critérios mencionados para todos empreendimentos envolvendo barragens constantes no inventário realizado. Dentre as iniciativas inventariadas foram eleitas 2 barragens, um estudo de ordenamento de recursos hídricos no rio de Contas, além da elaboração do Projeto Executivo da adequação da barragem Joanes I.

Assim como ocorreu com a aplicação dos critérios de elegibilidade, a versão final do PNSH promoveu algumas alterações, tanto do critério em si, como na forma de aplicação dos mesmos. Também contribuiu para a mudança o fato de, no transcurso de execução do PNSH até sua conclusão, empreendimentos que já se encontravam, por exemplo, em licitação de obras, haver avançado para execução. Resultado disso no segmento barragens é que surgiu na versão final do PNSH do denominado Nordeste Meridional onde se incluiu o estado da Bahia, a barragem Rio de Contas, que inicialmente teria sua viabilidade estudada no âmbito dos estudos de ordenamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica homônima.

O interessante no caso dessa modificação foi que, dentre os técnicos consultados em todas as instituições estatais (Governo do Estado, DNOCS e CODEVASF) com os quais se promoveu

encontros e reuniões, bem como nas discussões envolvendo consultores sediados no estado da Bahia, todos eles profundos conhecedores da realidade dos Recursos Hídricos locais, foi consensual a opinião sobre a necessidade de um estudo como o inicialmente eleito, com vistas a dirimir dúvidas sobre qual ou quais aproveitamentos hídricos naquela bacia seriam mais atrativos.

As diretrizes do PESH-BA adotam os critérios inicialmente postos no PNSH no que diz respeito à elegibilidade das barragens, uma vez que assinala que "o aproveitamento dos recursos hídricos locais e regionais deverá ser prioritário. Desse modo, as obras de regularização existentes, com excedentes hídricos, deverão ser preferencialmente utilizadas. A proposição de novas barragens, por exemplo, deve ser adotada somente na ausência de outra solução de maior viabilidade, incluindo ações não estruturais, e considerando a Política Nacional de Segurança de Barragens".

➢ *Sistemas Adutores*

Os critérios eletivos aplicáveis para a seleção de sistemas adutores passíveis de compor o PNSH da Bahia foram os seguintes:

Critério topológico: Sistemas adutores integrados, ramificados, com pelo menos duas Estações Elevatórias;

Critério populacional: Sistemas adutores integrados que atendiam dois ou mais municípios com população total beneficiada acima de 100 mil habitantes ou uma população superior a 250 mil habitantes em um único município. Nesse último caso, poderia ser desconsiderado o critério topológico.

Critério de sustentabilidade hídrica: Sistemas adutores captando em fontes hídricas com comprovada capacidade de atendimento das demandas projetadas, mesmo em face dos usos múltiplos atrelados ao manancial.

Na fase de inventário, foram levantadas 39 propostas envolvendo a implantação de adutoras. Em sua maioria, tratava-se de ampliações de sistemas adutores que visavam atender o excedente à população de fim de horizonte de projeto. Dentre as iniciativas inventariadas foram eleitas barragens e um estudo de ordenamento de recursos hídricos no rio de Contas.

Na fase final de elaboração do PNSH – Bahia (Nordeste Meridional), mais uma vez foi promovida uma mudança de critérios e sistemas arrolados na primeira fase como elegíveis passaram para a coluna dos não eleitos e vice-versa. No final, permaneceram os seguintes sistemas: Sistema Adutor Pedra do Cavalo (ampliação – 3ª etapa); Sistema Adutor Joanes I – ETA Bolandeira; Sistema Adutor Juazeiro – Senhor do Bonfim; Sistema Adutor Feira de Santana (ampliação); Sistema Adutor Vitória da Conquista (ampliação); Sistema Adutor Águas do Sertão – Blocos Noroeste, Sudeste e Centro; e, Sistema Adutor Águas do Sertão – Bloco Sudoeste

➢ *Perímetros de Irrigação*

As intervenções envolvendo a irrigação resumiram-se à recuperação de perímetros implantados, particularmente na bacia do rio São Francisco, o qual, foi tratado em relatório autônomo.

➢ *Ações não estruturais*

As ações elegíveis como harmonizadas com as diretrizes e objetivos específicos do PERH-BA envolvem o enfrentamento de problemas recorrentes na gestão hídrica no país. Em toda a área geográfica de estudo pode-se identificar problemas demandantes de ações não estruturais que requererão a prescrição de medidas de acordo com sua natureza. O conhecimento da realidade da Bahia em relação a esses aspectos permite antecipar os problemas a serem enfrentados, bem como arrolar as práticas adequadas ao seu saneamento, conforme se exemplifica a seguir. Ações não

estruturais dotadas de perfis que contemplem as práticas a serem apontadas para os problemas mais comuns enquadram-se no desejável para o atingimento dos objetivos do PESH-BA.

Mitigação de conflitos gerados por usos múltiplos da água: As modificações introduzidas nas áreas de contribuição hidrológica dos reservatórios, oriundas dos conflitos gerados pelos diversos usos de suas águas, vem ao longo dos anos provocando impactos ambientais significativos, como a sedimentação e eutrofização dos corpos d'água. A remediação desses conflitos, que na maioria das vezes envolvem setores de grande importância social, como o abastecimento humano, a irrigação e a dessedentação animal, necessita de um correto gerenciamento dos recursos hídricos. Desse modo, se faz necessário a compatibilização dos usos presentes com as capacidades de suporte respectivas a cada reservatório, o que garante o aproveitamento de forma sustentável dos recursos hídricos da bacia e beneficia a população que depende dessa água para sobreviver. As práticas adequadas nesse caso consistem em:

- Realizar estudos da capacidade de suporte de cada reservatório, a fim de limitar as atividades a um certo patamar que esteja em concordância com os níveis sustentáveis e que não cause estresse hídrico ou impactos demasiados;
- Levantar e analisar dados referentes a cada uso encontrado, objetivando identificar as condições ambientais e sociais envolvidas na atividade, sendo possível, assim, a proposição de medidas específicas;
- Buscar compromisso entre as partes interessadas, uma vez que a degradação em quantidade e qualidade da água dos reservatórios é algo que prejudica todos os usuários;
- Priorizar as necessidades de abastecimento humano, como consta em legislação;
- Fiscalizar e regularizar as outorgas de uso da água, a fim de garantir apenas usos autorizados.

Elaboração de projeto de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA): A retirada da vegetação nas regiões próximas às reservas hídricas, não só prejudica o meio ambiente, mas pode causar prejuízos econômicos e sociais. O desmatamento nesses casos causa impactos como a sedimentação e erosão, que provoca cada vez mais preocupação no que diz respeito a qualidade e regularidade do fornecimento de recursos hídricos. Diante disso, se torna favorável a adoção de medidas de PSA, com foco principalmente nos pequenos produtores rurais, que comumente habitam regiões próximas aos reservatórios e, dessa forma, são os que mais facilmente conseguem proteger os recursos naturais, a partir de práticas realizadas nas bacias hidrográficas. As práticas passíveis de adoção nesse caso são:

- Estimular parcerias com instituições e ONGs para garantir a viabilidade e aplicabilidade do projeto, principalmente nas atividades de campo focadas nos pequenos e médios produtores rurais;
- Comprometimento por parte das prefeituras e Comitês de Bacia a cumprir e utilizar os mecanismos de gestão previstos na legislação, garantindo assim uma boa execução do projeto de PSA, já que esse só pode ser executado se contido nos Planos de Recursos Hídricos, mecanismo que instituirá a cobrança pela água;
- Compromisso por parte das prefeituras em garantir os recursos para o pagamento dos proprietários rurais, a partir de fundos arrecadados pela cobrança da água;
- Comunicação eficiente entre os órgãos institucionais envolvidos e os parceiros e a população local, bem como com a respectiva gerência do Comitê de Bacia;
- Licitar e elaborar projetos que busquem diagnosticar e ampliar o conhecimento sobre as condições locais, a fim de permitir um melhor gerenciamento das atividades de PSA de acordo com as condições específicas locais.

Proteção das zonas de recarga de águas subterrâneas: O manejo e uso inadequado do solo, muitas vezes impróprio para áreas como a imensidão semiárida do estado da Bahia é um dos principais causadores da perda de capacidade de recarga dos aquíferos, devido ao comprometimento

do processo de infiltração da água no solo, causando um rebaixamento dos níveis piezométricos. Nesse sentido, a qualidade das águas subterrâneas depende fortemente do emprego de técnicas e medidas que visam boas práticas edafoambientais, que minimizem os impactos causados pela erosão hídrica e sedimentação. Assim, sem uma correta proteção das zonas de recarga de águas subterrâneas, a oferta e disponibilidade hídrica são prejudicadas, o que afeta a capacidade de produção agrícola e da pecuária, por exemplo. As práticas que se emprega na mitigação desse tipo de problema são:

- Estimular a aplicação de sistemas conservacionistas, adaptados às regiões como a de ocorrência do aquífero Tucano, como o sistema de plantio direto, integração lavoura-pecuária-floresta e sistemas agroflorestais;
- Ampliar medidas de planejamento de uso e ocupação do solo, com maior enfoque em práticas sustentáveis de manejo;
- Promover estudos sobre as características pedológicas, geológicas e da vegetação, bem como estudos hidrológicos locais, a fim de entender melhor a complexa dinâmica que envolve a recarga subterrânea;
- Incentivar o envolvimento de uma equipe multidisciplinar capaz de elaborar um correto diagnóstico através dos estudos acima citados;
- Promover uma gestão participativa, que mobilize a população local em torno das ações propostas.

Controle da erosão: A erosão do solo, em particular, em áreas próximas aos reservatórios, proporciona o aumento de sedimentos carreados para os cursos d'água, acarretando no assoreamento e na redução das profundidades, agravando, portanto, os problemas com as inundações e a deterioração da qualidade das águas. Para controlar a erosão é necessário compreendê-la, a fim de desenvolver estratégias capazes de atacar as causas e evitar concentrar esforços sobre efeitos ou partes menos importantes do problema. São práticas recomendáveis e elegíveis no âmbito do PESH-BA:

- Promover a preservação e ou recuperação das matas ciliares dos reservatórios;
- Incentivar o reflorestamento e a recuperação da vegetação nativa no entorno dos reservatórios, como também nas encostas dos vales adjacentes;
- Incentivar o uso de práticas conservacionistas, como o plantio em nível e o uso de plantas de cobertura para reduzir a força da erosão;
- Realizar modelações hidrodinâmica e sedimentológica tanto para prevenir a erosão quanto para controlá-la;
- Estimar as zonas com maior vulnerabilidade à erosão, a partir de análise de fatores ambientais e antrópicos, como relevo, solos, clima, vegetação, ocupação urbana, uso e manejo das terras.

Disposição adequada de resíduos sólidos: A ocupação do entorno dos reservatórios por comunidades lindeiras, que sobrevivem da pesca artesanal, piscicultura e criação de gado, é comumente observado, visto que a água é fator fundamental no desenvolvimento dessas atividades. Entretanto, esse adensamento populacional próximo aos corpos d´água acarreta problemas no que se refere à disposição inadequada de resíduos sólidos, como o mau acondicionamento de lixo doméstico, que acaba sendo lixiviado para os corpos hídricos. Nesse sentido, são necessárias medidas no intuito de garantir que as soluções compatíveis de saneamento básico cheguem a essas localidades e de fiscalizar as conexões ilegais responsáveis pelo lançamento de resíduos poluidores nos corpos hídricos. São práticas não estruturais comuns para contornar o problema:

- Mapear e verificar a solução de saneamento básico oferecida ou mais adequada a se oferecer naquelas localidades;
- Verificar o cumprimento do plano de resíduos sólidos dos municípios que compõem a área da bacia;

- Incentivar programas de fiscalização de conexões ilegais de esgoto na rede de drenagem;
- Estabelecer mecanismos para melhorar o acondicionamento do lixo nas vias públicas.

Incentivos a medidas de combate à desertificação: Atividades como a pecuária extensiva, agricultura e extrativismo vegetal, aliados ao pouco conhecimento de técnicas sustentáveis e otimizadas, acabam gerando uma considerável degradação no ambiente. Entre as consequências dessa degradação estão a erosão do solo, que propicia o aumento dos processos de sedimentação, e a retirada da vegetação, que deixa o solo exposto às intempéries. Esses fatores combinados atuam aumentando o risco de desertificação dessas áreas. Incentivar medidas que evitem a expansão de áreas desertificadas ou suscetíveis a desertificação são essenciais para a manutenção do equilíbrio ambiental local e para a viabilidade dessas terras na realização de atividades produtivas. Nesse sentido, as ações não estruturais elegíveis no escopo do PESH-BA devem encampar práticas tais como:

- Promover estudos que atuem na identificação nas áreas passíveis à desertificação, apontando alternativas de uso que sejam atrativos do ponto de vista socioeconômico, mas que também respeitem as limitações ambientais;
- Incentivar campanhas de reflorestamento com espécies nativas;
- Disponibilizar assessoria às instituições, comunidades e grupos interessados em se capacitar em técnicas que propiciem um adequado manejo dos recursos naturais locais, principalmente do solo;
- Fiscalizar o cumprimento das exigências ambientais descritas nos EIA/RIMA das empresas localizadas nas áreas susceptíveis a processos de desertificação;
- Aumentar a fiscalização das indústrias e empresas atuantes nas áreas degradadas, a fim de se fazer cumprir as leis de proteção ambiental vigentes;
- Incentivar pesquisas sobre os impactos ambientais, objetivando a otimização de técnicas de manejo do solo, água, mineração e biodiversidade;
- Promover debates e workshops sobre o tema, visando a difusão do conhecimento e discussões sobre soluções cabíveis.

Promoção de zoneamento nas áreas de entorno dos reservatórios: No estado da Bahia identifica-se ocupações e práticas irregulares que podem potencialmente impactar a qualidade da água dos reservatórios. Diante disso, medidas que visam à promoção de um zoneamento adequado nessas áreas, delimitando diferentes aspectos socioambientais, estados de degradação, demarcação da vegetação nativa, bem como apontam as áreas disponíveis às atividades produtivas, se constitui um instrumento importante para o planejamento local e na tomada de decisões pelos gestores, servindo de base também para a elaboração de políticas públicas. Constituem-se em práticas cabíveis:

- Delinear estudos sobre as potencialidades e limitações dos recursos naturais das áreas, bem como sua situação de ocupação atual;
- Traçar estratégias de reposição florestal de acordo com os resultados apurados no zoneamento;
- Revisar quais práticas produtivas devem ser permitidas na região de entorno dos reservatórios de acordo com os resultados apurados no zoneamento;
- Definição de zonas prioritárias de reflorestamento, e quais espécies se adequariam melhor em cada região;
- Buscar apoio técnico e institucional para realização do zoneamento;
- Criar programa de transferência de populações de áreas identificadas como de risco.

Tabela – Barragens: Resultados da análise de pertinência

Barragem	Município	Atividade solicitada	Elegibilidade e comentário
Rio da Dona	Sto. Antônio de Jesus	Aumento de capacidade com uso de fusegate	Não eleita. Trata-se de simples recuperação e alteamento com uso de Fusegate.
Catolé	Barra do Choça	Execução da obra	Eleita
Inhobim	Vitória da Conquista	Elaboração do Projeto Básico	Não Eleita. Faz-se necessário a elaboração de estudo de ordenamento na bacia do Rio Pardo
Colônia	Itapé	Execução da obra	Eleita. Obra em licitação (à época do PNSH)
Joanes I	Lauro de Freitas	Projeto executivo da readequação	Eleita. Obra relevante do SIAA da RMS
Ipitanga I e II, Joanes I e II, Santa Helena e Pojuca	Salvador	Estudo Hidrológico para Determinação da Vazão de Regularização	Não Eleita. Trata-se de simples estudo hidrológico.
Conjunto de pequenas barragens	A estudar	Estudos de aproveitamento hídrico de pequenos barramentos	Não eleita. Porte incompatível com os critérios do PNSH
Manoel Novais – Mirorós	Ibipeba / Gentio do Ouro	Ibipeba / Gentio do Ouro	Não eleita.
Rio de Contas	Rio de Contas	Projeto de engenharia	Não eleito. Consenso para necessidade de estudo de ordenamento dos recursos hídricos na bacia do Contas.
Cristalândia	Brumado	Ampliação da altura do maciço	Não eleita.
Baraúnas	Seabra	Projeto de engenharia	Não eleita. Porte incompatível com os critérios do PNSH
Condeúba I,II.III,IV e V	Diversos	Execução das obras	Não eleitas. Pequenas barragens - porte incompaível com o PNSH
Marcolino Moura	Rio de Contas	Construção da obra	Não eleita. estudos envolvendo poucos recursos financeiros.
Jussiape	Jussiape	Construção da obra	Não eleita. Obra de pequeno porte.
Cruzeiro	Araci, Tucano	Araci, Tucano	Não eleita. Obra descartada pelo próprio DNOCS.
Pancadão	Brumado, Dom Basílio	Construção da obra	Não eleita. Obra de pequeno porte, estudos envolvendo poucos recursos financeiros.
Rio do Antônio	Rio do Antônio	Construção da obra	Não eleita. Porte incompatível com os critérios do PNSH
Bacia do Rio de Contas	A definir	Estudo de Ord. dos Recursos Hídricos	Iniciativa eleita.
Boa Vista	Ipupiara	Construção da obra	Não eleita. Barragem descartada pelo próprio DNOCS. (Há problemas geológicos no local planejado para a execução da obra.
Santo Onofre	Paratinga , Macaúbas	Construção da obra	Não eleita. Barragem descartada pelo prróprio DNOCS.

Tabela – Sistemas Adutores: Resultados da análise de pertinência

Nome do Empreendimento	Município	Manancial	Atividade solicitada	Elegibilidade e Comentário
Implantação Sistema Integrado Campo Alegre de Lourdes	Campo Alegre de Lourdes	Rio São Francisco	Não se aplica: obras 80% concluídas	Não Eleita. Obras em fase de conclusão.
Águas do Sertão	Diversos	Aquífero Tucano	Trata-se de diversos sistemas adutores com poços perfurados no aquífero Tucano.	Eleita. Visto em seu conjunto, o Projeto atende aos critérios do PNSH.
SIAA Miguel Calmon - Ampliação	Miguel Calmon e Piritiba.	Rio Jacuípe	Elaboração de projeto básico de sistema adutor	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Ampl. SIAA Mairi / Várzea do Poço	Mairi, Quixabeira, Várzea do Poço e Várzea da Roça	Itapicuru	Implantação da adutora de água bruta de DN 500, ETA, etc.	Não eleita. Obra contratada.
Ampliação Sistema Integrado Adutora do Feijão	Central, Irecê, Itaguaçu da Bahia, Presidente Dutra, Xique-Xique	Rio São Francisco	Implantação de Captação, estações elevatórias, etc.	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
Ampliação Sistema Integrado Sisal	Candeal		Implantação de obras de ampliação	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
Ampliação Sistema Integrado Amélia Rodrigues	Amélia Rodrigues	Rio Paraguaçú	Implantação de obras de ampliação	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
Ampliação do SIAA de Itaberaba	Itaberaba, Ruy Barbosa, Macajuba e Baixa Grande.	Paraguaçu	Implantação de obras de ampliação	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
Projeto Executivo da Duplicação da Adutora Principal - 3ª Etapa - Pedra do Cavalo	Candeias, Simões Filho, Lauro de Freitas, Salvador	Paraguaçu e Joanes	Complementação da adutora de água tratada com execução de dois trechos restantes (3º Etapa).	Eleita. Projeto faz parte do SIAA da RMS.
Ampliação do Sistema Produtor e Adutor do SIAA de Feira de Santana	Feira de Santana	Paraguaçu	Implantação de uma nova captação, estação elevatória, adutora de água bruta (AAB).	Eleita.
Ampliação do SIAA de Paraguaçu / Milagres	Milagres, Castro Alves, Itatín, Santa Terezinha, Itatin, Brejões e Amargosa.	Paraguaçu	Execução de obra para duplicação do sistema adutor	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
Projeto de Amplição da Adutora Santa Helena/ Joanes II	Dias d Ávila	Jacuipe	Implantação de 3a. adutora de água bruta, DN 1900 (1a etapa de ampliação) e DN 2200 (2a etapa de ampliação) e estação elevatória	Eleita. Complementa o SIAA da RMS
Ampliação da Adução de Água Bruta de Joanes II para ETA Principal	Salvador	Rios Joanes e Jacuípe	Ampliação da adutora de Água Bruta Joanes II - ETA Principal do SIAA de Salvador	Eleita. Complementa o SIAA da RMS
Ampliação do SIAA do Recôncavo	Madre de Deus / São Francisco do Conde/ Candeias	Paraguaçu e Joanes	Ampliação do SIAA do Recôncavo	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
SIAA de Itaparica	Itaparica e Vera Cruz	Paraguaçu	Implantação de barragem de acumulação, captação e adutora.	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Ampliação do SIAA de Maracás	Maracás	Paraguaçu	Captação no Rio Paraguaçu, com implantação de ETA Convencional com capacidade de 270L/s, 252 km de adutoras, com diâmetros variando de 150 a 500mm, com previsão de 15 elevatórias e 3 reservatórios.	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.

VISTO CONSÓRCIO
Consórcio
NIPPON KOEI LAC

Nome do Empreendimento	Município	Manancial	Atividade solicitada	Elegibilidade e Comentário
Adutora do Algodão 2ª Etapa Extensão p/ Caetité	Caetité/Maniaçu	Rio São Francisco	Implantação da 2ª Etapa de sistema adutor, a partir da estação elevatória situada na ETA de Ceraíma que está recebendo o reforço da EEAT1 do SIAA de Guanambi; Será composto de 83km de adutora, 7 estações elevatórias, 3 reservatórios e 7,48km de rede de distribuição.	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
Ampliação Sistema Int Região Guanambi (Fase 1)	Guanambi		Implantação do sistema adutor para abastecimento dos municípios beneficiados	Não Eleita. ampliação do sistema atualmente em operação.
Sistema Adutor de Água Bruta Juazeiro/ Senhor do Bonfim	Andorinha, Antônio Gonçalves, Caém, Caldeirão Grande, e outros	Rio São Francisco	Captação em canal, adutora e estações elevatórias	Eleita. Desde que o CSB não venha a ser executado.
SIAA de Ilhéus	Ilhéus, Itacaré	Iguape	Implantação do sistema integrado de abastecimento de água de Ilhéus, litoral norte e litoral sul de ilhéus.	Eleita.
Ampliação do Sistema de Jequié	Jequié	Rio de Contas e Rio Preto	Implantação de obras de reservação, adução e distribuição	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
Projeto do SIAA de Santa Bárbara, Santonópolis e Tanquinho	Santa Bárbara, Santonópolis e Tanquinho	Paraguaçu	Implantação de adutora	Eleita
Imp. do Sistema Prod. de Queimada /Santa Luz	Queimadas / Santa Luz.	Aquífero Tucano	Obras de captação e adução de águas subterrâneas	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Anagé	Anagé, Mortugaba e outros	Gavião - Barragem de Anagé	Implantação de adutora	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Ampliação do SIAA de Brumado	Brumado, Malhada de Pedra.	Rio de Contas	Implantação das obras de ampliação do SIAA	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
Ampliação do SIAA de Vitória da Conquista	Vitória da Conquista, Belo Campo e Tremedal	Catolé e Água Fria	Implantação de Adutoras de água bruta e estações elevatórias de água tratada.	Eleita
SIAA de Caetité - 3ª Etapa	Caetité, Guanambi, Rio do Antônio, Lagoa Real	Rio São Francisco	Estudos detalhados para implantação de sistema adutor e reforço do abastecimento de água de Caetité, Guanambi, Rio do Antônio, Lagoa Real	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
Ampliação SAA de Itabuna	Itabuna	Barragem de Colônia	Implantação das obras de ampliação do SAAA Itabuna	Não Eleita. Trata-se de uma ampliação do sistema atualmente em operação.
Duplicação da Adutora de Água Tratada	Salvador	Rios Paraguaçu, Joanes e Jacuípe	Ampliação do Sistema Adutor de Água Tratada da ETA Principal do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Salvador.	Eleita. Complementa o SIAA da RMS
Implantação da Macro Distribuição da RMS	RMS	Paraguaçu e Joanes	Refere-se à implantação de obras de macro distribuição	Não eleita. Não faz parte do rol do PNSH.
Estudos da Macro Distribuição da RMS	RMS	Paraguaçu e Joanes	Realização de estudos	Não eleita. Não faz parte do rol do PNSH.
SIAA de Richão do Jacuípe / Ichu / Candeal	Riachão do Jacuípe, Ichú e Candeal.	NA	Elaboração de projeto do SAAA de Riachão do Jacuípe, Ichu, Candeal	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
SIAA de Salvador e RMS - Projeto da nova captação Joanes I / Bolandeira	Lauro de Freitas	Joanes	Projeto de captação e adutora em aço (DN 1500 mm) para conexão com adutora existente	Eleita. Complementa o SIAA da RMS

Nome do Empreendimento	Município	Manancial	Atividade solicitada	Elegibilidade e Comentário
SIAA Cotegipe	Cristópolis, Angical, Cotegipe		Construção de SIAA de Cotegipe	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
SIAA de Boquira - Zabumbão	Paramirim, Boquira, Macaúbas, Ibipitanga, Rio dos Pires, Caturama e Ibitiara	Rio Parnamirim	Construção do SIAA Boquira – Zabumbão	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Programa Água para Todos	Casa Nova	NA	Construção de sistemas de abastecimentos rurais	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Programa Água para Todos	Ibotirama	NA	Construção de sistemas de abastecimentos rurais	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Programa Água para Todos	Morpará	NA	Construção de sistemas de abastecimentos rurais	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Programa Água para Todos	Muquém de São Francisco	NA	Construção de sistemas de abastecimentos rurais	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Programa Água para Todos	Paratinga	NA	Construção de sistemas de abastecimentos rurais	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Programa Água para Todos	Xique-Xique	NA	Construção de sistemas de abastecimentos rurais	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.
Programa Água para Todos	Barra	NA	Construção de sistemas de abastecimentos rurais	Não Eleita. Porte incompatível com o PNSH.

➢ ***Resumo das conclusões do inventário e elegibilidade de intervenções no PNSH da Bahia***

Para a elaboração do PNSH tendo como objeto o estado da Bahia, uma das empresas do **CONSÓRCIO** procedeu inicialmente a coleta e análise das informações levantadas empregando nesse mesmo movimento uma metodologia de aprofundamento do conhecimento regional a partir de três fases:

- Fase 1: Realização de reuniões com as equipes técnicas estatais nos órgãos com pertinência à área de Recursos Hídricos no estado. A atividade focada nesta fase foi a composição do inventário, embora nas fases posteriores a seguir mencionadas tenha-se tratado da sua complementação;
- Fase 2: Integração de consultores locais (baianos) à equipe, consultores esses com vasta experiência na realização dos principais estudos e projetos desenvolvidos no estado versando sobre segurança hídrica;
- Fase 3: Atualização do Balanço Hídrico Estadual, empregado em sua última versão na elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Na Fase 1 foram envolvidos os seguintes órgãos estatais com os quais foram realizadas reuniões de caráter técnico:

- SIH – Secretaria Estadual de Infraestrutura Hídrica
- CERB – Companhia de Engenharia Rural da Bahia
- INEMA – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
- EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.
- CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Para cada uma das bacias integrantes do estado da Bahia, excetuando-se o São Francisco (objeto de relatório específico), foi analisada a segurança hídrica do ponto de vista da identificação dos problemas e a da correspondente solução, tanto no que diz respeito à escassez de água quanto às enchentes.

Essa forma de atuação resultou da observação de uma realidade bastante singular, a saber, que ao longo da elaboração do PNSH constatou-se evidente a convergência de opiniões oriundas, tanto da esfera estatal, como na esfera da consultoria privada, acerca dos problemas e das soluções atinentes à segurança hídrica no estado da Bahia.

Pacificado o entendimento técnico acerca dos problemas e das soluções postas pela esfera estatal, essas foram então confrontadas em termos quantitativos com os déficits hídricos encontrados mediante a atualização do Balanço Hídrico estadual, realizado por unidade territorial denominada UB – Unidade de Balanço.

Conforme a planilha de inventário das intervenções elaborada pelo **CONSÓRCIO**, à parte a questão dos projetos de desenvolvimento regional, mormente o denominado Canal do Sertão Baiano – CSB, praticamente todas as intervenções são dirigidas à solução de problemas de segurança hídrica devido à escassez. Tais problemas envolvem o abastecimento de água da região metropolitana de Salvador e cidades de maior porte como Feira de Santana, Vitória da Conquista, Itabuna, dentre outras.

Em termos de estudos disponíveis envolvendo o tema da segurança hídrica, o estado da Bahia não possuía PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos atualizado. O INEMA havia contratado e/ou encontrava-se em fase de licitação os planos diretores das bacias estaduais. Não havia previsão de conclusão dos referidos estudos.

O PERH tinha como antecessor mais atual um estudo realizado pelo IICA (Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura), denominado "Balanço Hídrico para a Revisão do Plano Estadual de Recursos Hídricos" (IICA, 2012). À época de seu desenvolvimento, foi possível considerar a

população inicialmente atendida a partir do ano de 2007. Com as atualizações pertinentes em termos dessa variável, o estudo mencionado constituiu a base do Balanço Hídrico considerado no PNSH realizado por umas das empresas do **CONSÓRCIO**.

Embora levado à execução em nível de UBs, ou seja, em unidades ainda menores do que a RPGA e mesmo a própria bacia hidrográfica, a análise de pertinência das intervenções foi fortemente ancorada na experiência cotidiana das instâncias governamentais que têm a incumbência de enfrentar os problemas principalmente de escassez quando do atendimento dos centros urbanos concentradores das maiores demandas humanas.

A nitidez da necessidade de solução dos problemas identificados no PNSH colaborou para a formação do consenso técnico, mesmo quando não se dispunha de um PERH atualizado. Por outro lado, poucos foram os problemas para os quais o Estado ainda não tivesse planejado pelo menos uma intervenção julgada pacificada no meio técnico como a mais indicada.

Em resumo, pode-se afirmar a robustez na justificativa de inserção dos projetos infraestruturais do estado da Bahia no PNSH. Em primeiro lugar pelo porte e características das intervenções elencadas, as quais preenchiam a condição de ser obra estruturante e de impacto regional. Em segundo lugar por resultarem da própria história recente de debates técnicos e estudos consultivos isolados realizados pela esfera governamental, meio no qual se teve como pacificada a pertinência sobre a maioria das soluções apresentadas como candidatas à inserção no PNSH.

Portanto, a utilização da sistemática de planejamento baseada no Balanço Hídrico e na identificação dos conflitos pelo uso da água nas bacias hidrográficas do estado da Bahia apresentou-se, principalmente na dimensão espacial, como compatível com a identificação e localização dos problemas ressaltados pelas equipes técnicas estatais e consultivas como sendo os mais graves e urgentes de serem enfrentados com soluções voltadas à segurança hídrica da população e das atividades econômicas.

Sendo atualmente proposto pelo Consórcio como um dos principais objetos de atualização dos estudos básicos, o balanço hídrico estadual realizado em nível de parcelas, sistematicamente divididas das áreas das RPGAs, apresentou resultados congruentes com os apontamentos feitos pelas instituições estatais, em termos de quais seriam e onde se localizavam os reais problemas de segurança hídrica da Bahia. Não chega a surpreender, quando se considera que a concepção metodológica do trabalho realizado (IICA, 2012), que a sistemática subdivisão das UBs, tenha procurado impedir a "cegueira" mais trivial que acomete esse tipo de procedimento, a saber, a de não evidenciar os problemas de insegurança hídrica, onde eles realmente estão estabelecidos e que são evidenciados quando eventos extremos recorrem, gerando com seu perdurar, as situações crônicas.

O PNSH demonstrou que os problemas de segurança hídrica no estado da Bahia relacionados com abastecimento humano a exigirem **solução elegível pelos critérios daquele plano realizado em escala nacional** estão na agenda governamental estatal desde alguns anos e localizam-se na capital Salvador e na RMS (Região Metropolitana de Salvador), assim como nas maiores cidades do estado: Feira de Santana, Vitória da Conquista, Porto Seguro, Ilhéus e Itabuna.

A debilidade da infraestrutura de armazenamento, adução e distribuição de água disponível provoca problemas de desabastecimento em muitos outros municípios integrantes das RPGAs apontadas como conflituosas, mas trata-se de problemas cujas soluções demandadas **não possuíam a envergadura de obras caracterizadas como estratégicas ou de impacto regional, critérios esses privilegiados no PNSH**. Como se constata no Edital do presente Certame, o foco no PESH-BA fecha em benefício da população como um todo, mas sem abandonar critérios de elegibilidade, como expressos nas diretrizes do PESH-BA, a saber, que:

(i) As intervenções deverão ser predominantemente de natureza "estruturante", com abrangência intermunicipal ou relevância regional, e que garantam resultados duradouros, isto é, deve ser evitada a proposição de intervenções locais e de caráter emergencial ou paliativo; e

(ii) As intervenções selecionadas deverão demonstrar sustentabilidade hídrica e operacional, nos moldes da ASHO – Análise de Sustentabilidade Hídrica e Operacional, que neste PESH-BA corresponderá ao pré-CERTOH definido pela ANA.

Igualmente concluiu o PNSH, em sua escala de elegibilidade de intervenções, que o problema da escassez é muito maior do que o problema dos excessos de água nos anos mais chuvosos. Os problemas existentes provocados por eventos extremos de cheia não se constituíam em demandas que pudessem ser consideradas no mesmo patamar de elegibilidade que aqueles relacionados à insegurança hídrica quanto ao suprimento hídrico da população e suas atividades produtivas. Mais uma vez, ao fechar o foco sobre a Bahia, o PESH local privilegia a abordagem dos eventos extremos de cheia, acertadamente destacando em seus objetivos a necessidade de se mapear as áreas vulneráveis para que sejam apontadas soluções adequadas para os problemas daí decorrentes.

No âmbito de usos econômicos da água, o PNSH destacou a necessidade de recuperação dos distritos de irrigação implantados, os quais carecem de projetos. Tais projetos foram eleitos na forma de um conjunto, compondo assim uma demanda inscrita no PNSH. O plano elaborado ressaltou não bastar apenas recuperar as instalações infraestruturais carentes de manutenção corretiva e reparos: haveria de se considerar no escopo do pacote licitatório a necessária reformulação do arranjo organizacional do modelo de exploração dos empreendimentos, com o fito da auto sustentabilidade.

Igualmente acatado no âmbito do PNSH foi a iniciativa posta pela Secretaria de Infraestrutura Hídrica de realizar o Plano de Segurança Hídrica do Estado, o que inicializa sua consubstanciação a presente licitação. A propositura de uma das empresas do **CONSÓRCIO** deu eco à necessidade de produzir o ordenamento do uso dos recursos hídricos locais com foco em demandas outras, não abrangidas pelo PNSH, como o fez recentemente o estado do Ceará, onde uma das empresas do **CONSÓRCIO** realizou o Plano de Segurança Hídrica das sub-bacias do rio Salgado, Acaraú e Metropolitanas.

2

PARTE B

PLANO DE TRABALHO E METODOLOGIA

2.1. B1. Metodologia Geral

B. PLANO DE TRABALHO E METODOLOGIA (PARTE B)

B1. METODOLOGIA GERAL

A elaboração do Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento das Intervenções Estratégicas tem como objetivos principais a garantia da oferta de água, em qualidade e quantidade, para o abastecimento humano e as atividades produtivas e a redução de riscos associados a eventos críticos – secas e cheias.

Para fins de orientação da estrutura metodológica do trabalho, os Termos de Referência da contratação estabeleceram, como área de abrangência do estudo, o Estado da Bahia em sua integralidade e suas subdivisões em relação à gestão de recursos hídricos: (i) os grandes Blocos I (Bacias Oceânicas, do Litoral Sul); II (Bacias Oceânicas, do Litoral Norte); e, III (Bacia do rio São Francisco) e (ii) as 25 RPGAs que estruturam o planejamento e a gestão das águas no Estado da Bahia.

Além disso, os Termos de Referência forneceram as diretrizes específicas de trabalho, definindo, entre outras coisas, os horizontes de planejamento, as tipologias de intervenções para compor o portfólio do PESH-BA, a participação dos Conselhos dos Territórios, a necessidade de se identificarem as lacunas de conhecimento (novas propostas) por meio de um estudo integrado envolvendo as RPGAs, demonstrando-se o encadeamento entre as ações existentes e propostas e as novas propostas.

Com base nas diretrizes, o escopo do trabalho foi organizado em 3 (três) etapas: (i) o inventário e análise dos chamados EPPOs – Estudos, Planos, Projetos e Obras – existentes, voltados à garantia da segurança hídrica; (ii) o estudo integrado, a nível das RPGAs, considerando as ações inventariadas e, (iii) o detalhamento das propostas, por meio dos Relatórios de Identificação de Obra, incluindo as propostas inventariadas e as necessárias para preencher as lacunas de conhecimento.

Com base nisso, estruturou-se o "Fluxograma das Atividades do Plano Estadual de Segurança Hídricas", adiante reproduzido. Da análise do Fluxograma proposto, depreende-se a seguinte narrativa.

A execução do inventário deve ser precedida de discussão com a SIHS, estabelecendo-se as diretrizes e critérios preliminares para o levantamento e análise das intervenções. E, após a realização do levantamento, a ser validado pela SIHS, deverá ser desenvolvido um processo de seleção das intervenções que deverão compor o portfólio do PESH-BA.

Em seguida, as intervenções são cotejadas com a situação das RPGAs, por meio da Composição do Panorama Geral das RPGAs e do Balanço Hídrico, determinando-se as lacunas de conhecimento que irão gerar as novas intervenções estruturantes.

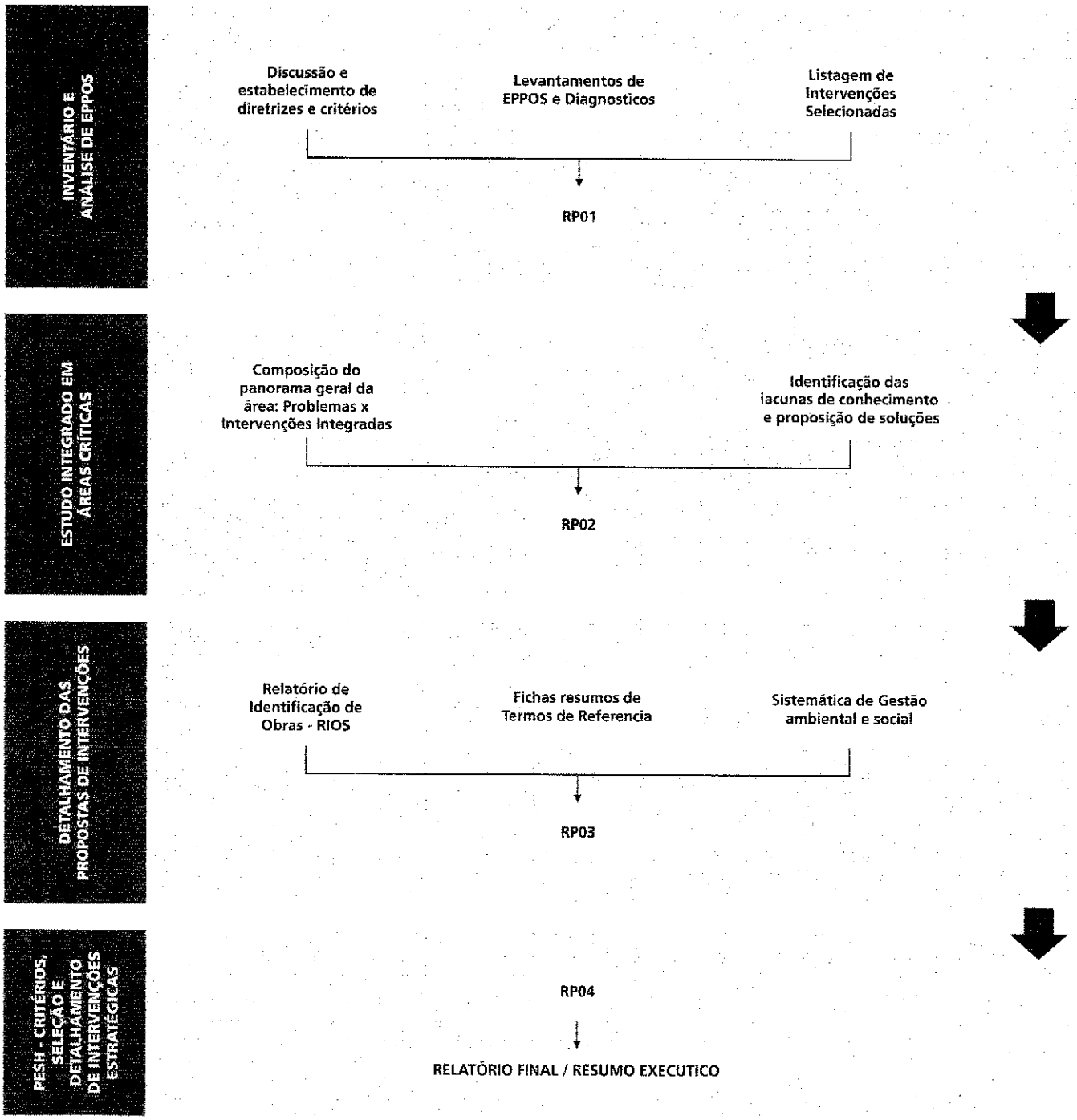
O conjunto das intervenções inventariadas e das novas soluções estruturantes serão, na etapa seguinte, objeto da preparação dos RIOs – Relatório de Identificação de Obras, e, em particular, as novas soluções estruturantes serão objeto das Fichas Resumo de Termos de Referência. Adicionalmente, com base no Arcabouço Ambiental e Social do Interáguas, serão recomendadas ações de gestão social e ambiental para se buscar a sustentabilidade das intervenções previstas.

Finalmente, a estrutura do trabalho proposto prevê a elaboração do Relatório Final e do Resumo Executivo, o qual deverá conter "*a descrição dos trabalhos realizados, as metodologias utilizadas, as pesquisas empreendidas, as bases conceituais, os principais resultados obtidos e o cronograma físico das intervenções / soluções componentes do PESH-BA*".

A ilustração abaixo reproduz o Fluxograma proposto pelo edital.

A partir das diretrizes e orientações acima comentadas, foram estruturados pelo **CONSÓRCIO**, como base para a organização do Plano de Trabalho, o cronograma físico e o fluxograma contendo a definição dos Blocos, Atividades e Tarefas, discutidas nessa Proposta Técnica.

Mostrado adiante, o Fluxograma nomeou as etapas de trabalho de Blocos. Definiram-se, numerados de 6.1 a 6.5 (objetivando-se manter uma correspondência com a itemização da Proposta Técnica), 5 Blocos, a saber: (i) **Bloco 6.1. Mobilização e consolidação do plano de trabalho;** (ii) **Bloco 6.2. Inventário e Análise de Estudos, Planos, Projetos e Obras – EPPOs e Atualização do Diagnóstico Hidrológico dos Atuais Mananciais;** (iii) **Bloco 6.3. Estudo integrados dos problemas de oferta de água e dos problemas de controle de cheias;** (iv) **Bloco 6.4. Detalhamento das propostas de intervenção para compor o portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica;** (v) **Bloco 6.5. Relatório Final / Resumo Executivo.**



GOVERNO DO ESTAD
Secretaria de Infraestr
Superintendência de I

BLOCO 6.1. MOBILIZAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

EMISSÃO DA OS

Atividade 6.1.1. Mobilização dos Recursos Físicos e Humanos

Atividade 6.1.2. Reunião Inicial de Planejamento

Tarefa 6.1.2.a. Definição de diretrizes para atualização do diagnóstico quanto às disponibilidades hídricas;

Tarefa 6.1.2.b. Definição de diretrizes para quantificação das demandas

Tarefa 6.1.2.c. Definição de diretrizes para avaliações hidrológicas: (i) barragens e captações a fio d'água (item 6.2.2. do edital); (ii) balanço hídrico (item 6.3.1. do edital); (iii) mananciais subterrâneos (com destaque para as avaliações hidrológicas do semi-árido)

Tarefa 6.1.2.d. Definição de diretrizes para identificação de situações de inundações em áreas ribeirinhas

Tarefa 6.1.2.e. Definição de diretrizes para a realização do Balanço Hídrico;

RP00

Atividade 6.1.3. Consolidação do Plano de Trabalho e emissão do relatório RP00 – Plano de Trabalho;

BLOCO 6.2. INVENTÁRIO E ANÁLISE DE ESTUDOS, PLANOS, PROJETOS E OBRAS – EPPOS E AT

Atividade 6.2.2. Análise do comportamento hidrológico das barragens e dos mananciais

Tarefa 6.2.2.a. Definição metodológica para as análises, qualitativas e quantitativas do comportamento hidrológico das barragens e captações a fio d'água dos mananciais;

Tarefa 6.2.2.b. Identificação das barragens e das captações mais relevantes;

Tarefa 6.2.2.c. Identificaçã das demandas (abastecimer de água; irrigação e seto elétrico) associadas às barragens e captações mais relevantes;

Atividade 6.2.1. Discussão e estabelecimento de diretrizes e critérios preliminares para a análise e seleção das intervenções

Tarefa 6.2.1.a. Reunião com o comitê de acompanhamento do PESH/BA;

Tarefa 6.2.1.b. Definição de critérios preliminares para a seleção das intervenções e relatório justificativo para consolidar os critérios adotados;

Tarefa 6.2.1.c. Reuniões iniciais com representantes dos Territórios Identidade e Órgãos Proponentes

Atividade 6.2.3. Levantamento de EP existentes com foco segurança de oferta de e/ou de controle de c

ALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO HIDROLÓGICO DOS ATUAIS MANANCIAIS

Tarefa 6.2.2.d. Verificação do comportamento hidrológico, qualitativo e quantitativo, das barragens mais relevantes;

Tarefa 6.2.2.e. Verificação do comportamento hidrológico, quantitativo e qualitativo, das captações a fio d'água em mananciais;

Tarefa 6.2.2.f. Identificação das áreas passíveis de inundações em cada uma das RPGAs analisadas;

Tarefa 6.2.3.a. Levantamento dos EPPOs voltados aos problemas de oferta de água (bruta), atividades produtivas (irrigação e indústria) e controle de cheias

Tarefa 6.2.3.b. Organização do inventário dos EPPOs (Sistema de Informações Geográficas – GIS; recursos de TI);

Tarefa 6.2.3.c. Análise dos EPPOs e análise para o enquadramento das intervenções aos objetivos e diretrizes do PESH/BA;

Tarefa 6.2.3.d. Validação do inventário pelo comitê de acompanhamento do PESH/BA;

Tarefa 6.2.3.e. Seleção das propostas de intervenção (estudos, planos e projetos)

Tarefa 6.2.3.f. Seleção das propostas de intervenção (obras em andamento ou

RP01

Atividade 6.2.4. Elaboração de planilha de intervenções selecionadas dentre as propostas existentes

Tarefa 6.2.4.a. Elaboração da planilha das intervenções selecionadas;

Tarefa 6.2.4.b. Lançamento das intervenções selecionadas em base cartográfica do SIG

Tarefa 6.2.4.c. Textos descritivos e justificativos suscintos da elegibilidade de cada intervenção

Tarefa 6.2.3.g. Discussão com os órgãos proponentes e com os Conselhos dos Territórios de Identidade

de obtenção dos EPPOs que compõe o portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica;

BLOCO 6.4. DETALHAMENTO DAS PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO PARA COMPOR O PORTFÓLIO DO PLANO ESTADUAL DE SEGURANÇA HÍDRICA

Atividade 6.4.1. Elaboração dos RIOs para cada intervenção

Tarefa 6.4.1.a. Definição do conjunto das intervenções (Blocos 6.2. e 6.3.) que comporão o portfólio;

Tarefa 6.4.1.b. Consolidação de todas as todas as intervenções no Sistema de Informações Geográficas – SIG

Tarefa 6.4.1.c. Textos descritivos e justificativos suscintos da elegibilidade de cada intervenção

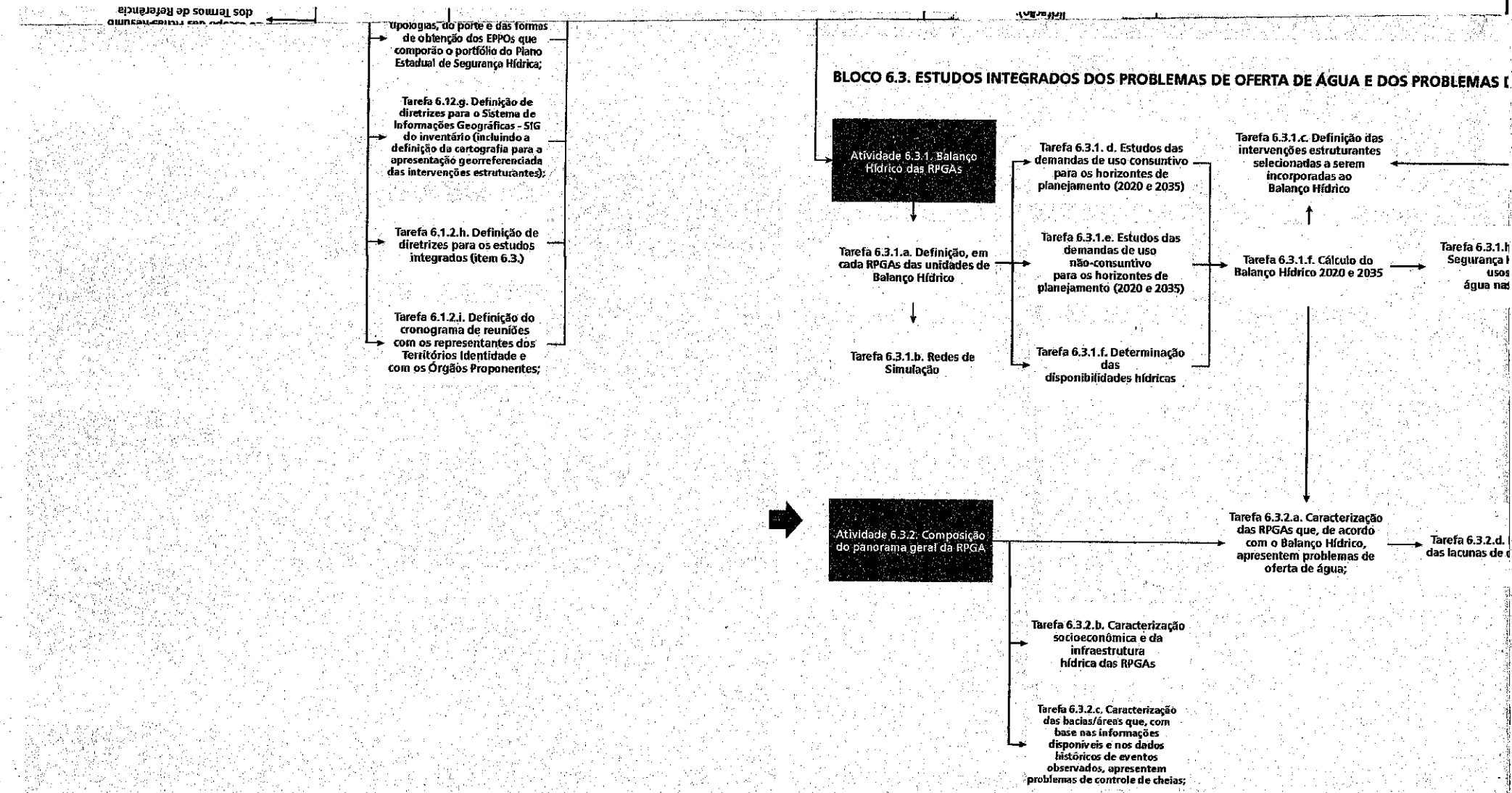
Tarefa 6.4.1.d. Caracterização dos Relatórios de Identificação de Obras – RIOS

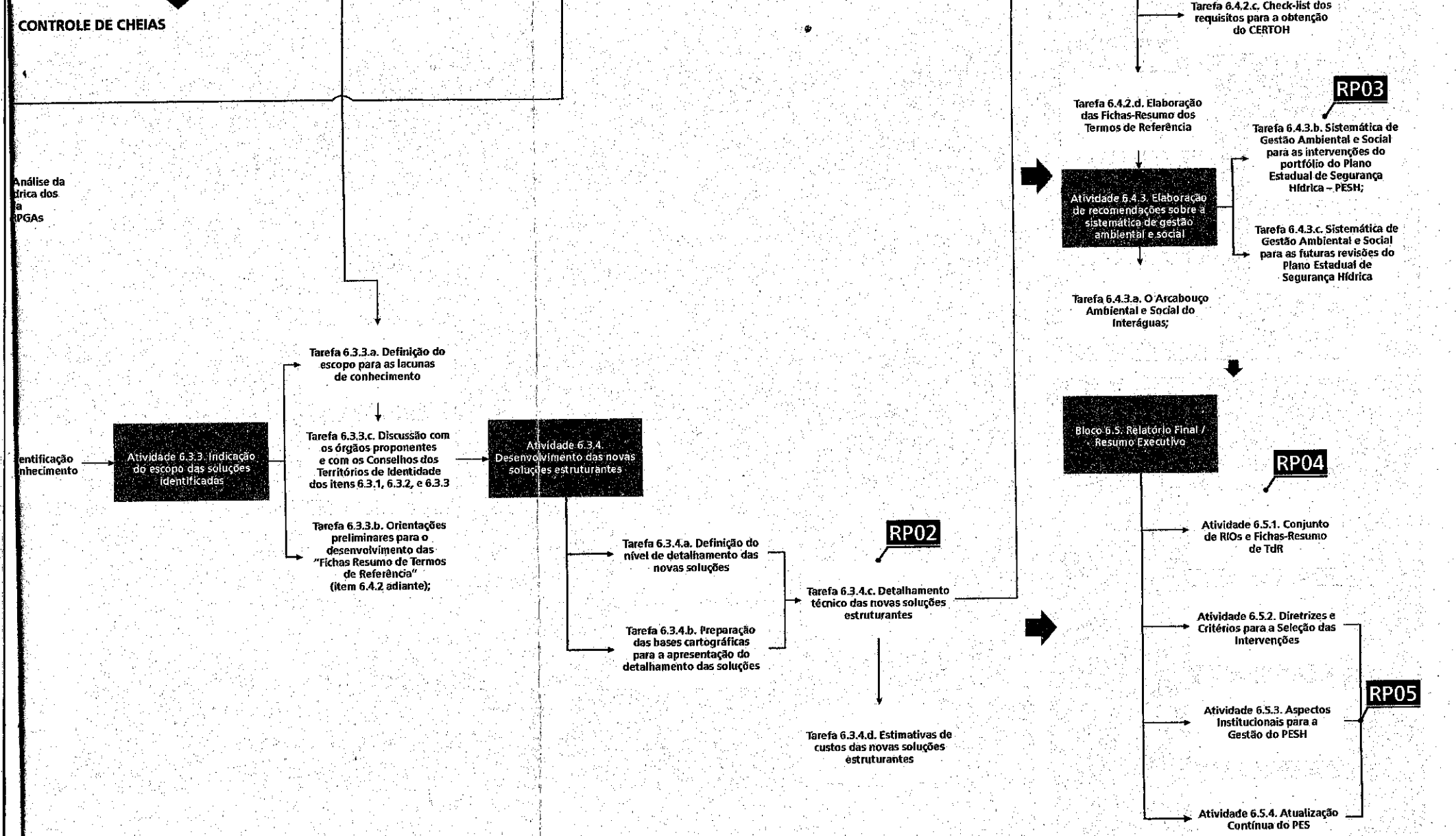
Tarefa 6.4.1.e. Caracterização dos conteúdos principais dos Relatórios de Identificação de Obras - RIOs para o portfólio de intervenções do PESH

Atividade 6.4.2. Elaboração de Fichas Resumo dos Termos de Referência

Tarefa 6.4.2.a. Análise da proposta de Ficha Resumo dos Termos de Referência apresentada no Anexo VI;

Tarefa 6.4.2.b. Definição do escopo das Fichas-Resumo dos Termos de Referência


dos Termos de Referência
tipologias, do porte e das formas de obtenção dos EPPOs que comporão o portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica;
Tarefa 6.12.g. Definição de diretrizes para o Sistema de Informações Geográficas - SIG do inventário (incluindo a definição da cartografia para a apresentação georreferenciada das intervenções estruturantes);
Tarefa 6.1.2.h. Definição de diretrizes para os estudos integrados (item 6.3.)
Tarefa 6.1.2.i. Definição do cronograma de reuniões com os representantes dos Territórios Identidade e com os Órgãos Proponentes;
BLOCO 6.3. ESTUDOS INTEGRADOS DOS PROBLEMAS DE OFERTA DE ÁGUA E DOS PROBLEMAS
Atividade 6.3.1. Balanço Hídrico das RPGAs
Tarefa 6.3.1.a. Definição, em cada RPGAs das unidades de Balanço Hídrico
Tarefa 6.3.1.b. Redes de Simulação
Tarefa 6.3.1. d. Estudos das demandas de uso consuntivo para os horizontes de planejamento (2020 e 2035)
Tarefa 6.3.1.e. Estudos das demandas de uso não-consuntivo para os horizontes de planejamento (2020 e 2035)
Tarefa 6.3.1.f. Determinação das disponibilidades hídricas
Tarefa 6.3.1.c. Definição das intervenções estruturantes selecionadas a serem incorporadas ao Balanço Hídrico
Tarefa 6.3.1.f. Cálculo do Balanço Hídrico 2020 e 2035
Tarefa 6.3.1.h
Segurança h
usos
água nas
Atividade 6.3.2. Composição do panorama geral da RPGA
Tarefa 6.3.2.a. Caracterização das RPGAs que, de acordo com o Balanço Hídrico, apresentem problemas de oferta de água;
Tarefa 6.3.2.d.
das lacunas de
Tarefa 6.3.2.b. Caracterização socioeconômica e da infraestrutura hídrica das RPGAs
Tarefa 6.3.2.c. Caracterização das bacias/áreas que, com base nas informações disponíveis e nos dados históricos de eventos observados, apresentem problemas de controle de cheias;



FLUXOGRAMA METODOLÓGICO

A seguir, são apresentados, para cada um dos Blocos de trabalho detalhados no Fluxograma Metodológico (também conhecido como Diagrama de Rede), as questões metodológicas consideradas mais relevantes para que o desenvolvimento do contrato de serviços de consultoria seja bem-sucedido e os resultados esperados sejam plenamente alcançados.

Bloco 6.1. Mobilização e consolidação do plano de trabalho

Com uma duração total de 30 dias, essa etapa, consolidada pela emissão do RP00 – Consolidação do Plano de Trabalho - pode ser considerada crucial para o andamento do trabalho. Nesse Bloco, serão promovidos os ajustes de entendimento sobre os conteúdos dos trabalhos, compatibilizando-se a visão da SIHS, expressa pelos TdR, com a do **CONSÓRCIO** registrada na presente Proposta Técnica.

Por isso, a reunião inicial de planejamento, concebida no edital como um *workshop* coordenado pela SIHS, é fundamental. A descrição da atividade 6.1.2., no Plano de Trabalho, discute detalhadamente esse processo de planejamento.

Entre as questões mais relevantes podem ser destacadas o cumprimento do prazo de execução, o acesso às informações necessárias à execução do Plano de Trabalho e os processos de discussão com municípios nos Territórios de Identidade e com os Órgãos Proponentes. A análise do cronograma físico do trabalho mostra que existem poucas folgas no cronograma. Portanto, qualquer atraso, em qualquer etapa, pode causar atrasos no prazo de conclusão, os quais seriam de difícil recuperação. O **CONSÓRCIO** propõe que, desde a reunião inicial de planejamento, esse tema faça parte do acompanhamento da execução contratual. Observa-se também que os prazos para as discussões com os agentes intervenientes no processo se concentram-se em períodos relativamente curtos. Isso sugere que, desde o processo de consolidação do plano de trabalho, se iniciem os trabalhos para se fixar essa agenda de discussões, identificando-se as datas, os participantes, os recursos logísticos necessários e os mecanismos de convocação.

Bloco 6.2. Inventário e Análise de Estudos, Planos, Projetos e Obras – EPPOs e Atualização do Diagnóstico Hidrológico dos Atuais Mananciais

Esse Bloco divide-se em duas frentes mais relevantes de trabalho: (i) **Análise do comportamento hidrológico das barragens e dos mananciais;** e, (ii) **Levantamento de EPPOs existentes com foco em segurança de oferta de água e/ou de controle de cheias.**

A "**Análise do comportamento hidrológico das barragens e captações a fio d´água**" terá como objetivo a realização de um diagnóstico hidrológico voltado à identificação da segurança hídrica do ponto de vista do atendimento às demandas hídricas dos sistemas de abastecimento d´água, da irrigação e do setor elétrico. Nessa atividade, duas definições são essenciais: a primeira diz respeito aos critérios para a elegibilidade das barragens e captações a fio d´água consideradas "*mais importantes*"; a segunda definição refere-se às metodologias a serem empregadas e aos indicadores de resultados. Para essa segunda definição, a presente Proposta Técnica enfatiza a discussão sobre a disponibilidade de dados dos reservatórios de água bruta, das vazões naturais afluentes e das regras operacionais que orientam o despacho de vazões para jusante. No caso do setor elétrico, por exemplo, haveria necessidade de se conhecer as metas e diretrizes das PMOs - Programação Mensal da Operação Energética do Sistema Interligado Nacional – SIN. Essa atividade pode ser iniciada imediatamente após a conclusão do RP00 – Consolidação do Plano de Trabalho. As discussões sobre os critérios para a identificação das barragens e captações mais importantes devem fazer parte do processo de planejamento inicial. Os resultados desses estudos também vão contribuir para a identificação de novas intervenções estruturantes.

O "**Levantamento de EPPOs existentes com foco em segurança de oferta de água e/ou de controle de cheias"** também deverá se iniciar imediatamente após a conclusão do RP00 – Consolidação do Plano de Trabalho. Após um trabalho, em conjunto com a SIHS, de definição de critérios preliminares para a seleção das alternativas, deverão ser realizadas as reuniões com os agentes responsáveis (Territórios de Identidade e Órgãos Proponentes) pelo fornecimento das

informações. Vale destacar que esses contatos, na forma de reuniões de trabalho, são determinantes para o sucesso do trabalho, seja pelo conjunto de dados a ser trazido à avaliação para compor o portfólio das intervenções do PESH-BA, seja pela agilidade com que esse processo deve se desenvolver para não prejudicar o cronograma de geral do contrato. Todas as informações consideradas, a princípio, relevantes para compor o portfólio serão integradas a um sistema de informações georreferenciadas e submetidas a uma análise, com base nos critérios acordados inicialmente, de enquadramento às diretrizes do PESH-BA. O inventário e a análise serão submetidos a um processo de validação junto a SIHI e, por fim, sistematizadas para uma apresentação e discussão com os agentes proponentes. O resultado desses trabalhos e discussões permitirá a elaboração relatório RP01 – Diagnóstico Hidrológico e Inventário e Análise de EPPOs.

Bloco 6.3. Estudos integrados dos problemas de oferta de água e dos problemas de controle de cheias

Um pouco diferente do que se pode concluir da apreciação do Fluxograma apresentado nos TdR, o **CONSÓRCIO** entende que as atividades desse Bloco podem começar imediatamente após a conclusão do RP00 – Consolidação do Plano de Trabalho.

As principais frentes de trabalho desse Bloco correspondem às seguintes atividades: (i) **Balanço Hídrico das RPGAs**; (ii) **Composição do panorama geral das RPGAs**; (iii) **Indicação do escopo das soluções identificadas**; e, (iv) **Desenvolvimento das novas soluções estruturantes.**

Inicialmente, cabe comentar o ordenamento dado pelo **CONSÓRCIO** para o encadeamento dessas atividades. Assim, essa Proposta Técnica refletiu que o **Balanço Hídrico** e o **Panorama Geral das RPGAs** poderiam ser previamente estruturados para, a partir da seleção das propostas estruturantes do PESH-BA, serem executados os **cálculos do Balanço Hídrico** das RPGAs, verificando-se os problemas de oferta de água ou de controle de cheias, e identificando-se as possíveis lacunas de conhecimento em termos de intervenções, estudos específicos ou ações de gestão de recursos hídricos ou infraestrutura hídrica. A seguir se executaria a **Indicação do Escopo das Soluções Identificadas** que forneceria as primeiras orientações para os estudos conceituais de **Desenvolvimento das Novas Soluções Estruturantes**.

Desse modo, as atividades iniciais do Balanço Hídrico e da Composição Geral das RPGAs podem começar imediatamente após o RP00 – Consolidação do Plano de Trabalho, de tal modo que, quando da Seleção das Propostas para a composição do portfólio do PESH-BA, as ferramentas de modelagem estejam preparadas.

Para a preparação dessas ferramentas, duas tarefas são determinantes: a divisão das RPGAs em Unidades de Balanço Hídrico, os cálculos das demandas e, a partir dos panoramas das RPGAs, a definição das metodologias de Balanço Hídrico a serem utilizadas em cada RPGA – para águas superficiais e águas subterrâneas. Convém mencionar a importância do conhecimento do histórico de metodologias utilizadas em Planos de RPGAs anteriores, para se observar a continuidade do processo de planejamento.

Determinadas as lacunas de conhecimento, ficando definidas, portanto, as novas intervenções estruturantes, se iniciam, de acordo com o Fluxograma apresentado, os estudos de Desenvolvimento das Novas Soluções Estruturantes. O prazo de execução dessa atividade, conforme os TdR é de 60 (sessenta) dias. Tendo em vista as condições para o cumprimento desse prazo, o **CONSORCIO** propõe, a partir de metodologias específicas apresentadas no Plano de Trabalho, a discussão dos conteúdos para esse Desenvolvimento, permitindo a reunião de elementos suficientes para a realização de estimativas de custos de investimentos e para a elaboração das Fichas-Resumo de Termos de Referência.

Bloco 6.4. Detalhamento das propostas de intervenção para compor o portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica

O Detalhamento do portfólio das intervenções do PESH-BA compreende os Relatórios de Identificação de Obras – RIOs (para todas as intervenções) e as Fichas-Resumo dos Termos de Referência para as novas soluções estruturantes identificadas como necessárias para o preenchimento das lacunas de conhecimento.

O conjunto de RIOs e seus anexos – que estruturará o RP04 - elaborados e organizados em um Sistema de Informações Georreferenciadas, constituirá o cumprimento de um dos objetivos da presente contratação, ou seja, a consolidação, em resumos, do plano de intervenções necessárias para garantir a segurança hídrica do Estado do Bahia.

Esse Bloco está organizado mediante a realização de três atividades: (i) **Elaboração dos RIOs para cada intervenção**; (ii) **Elaboração de Fichas Resumo dos Termos de Referência**; (iii) **Recomendações sobre a sistemática de gestão ambiental e social.**

Na **elaboração dos RIOs**, a questão metodológica mais relevante é a determinação do nível de detalhamento frente às necessidades de apresentação do portfólio das intervenções do PESH-BA. Essa apresentação será consolidada na plataforma de Informações Georreferenciadas desenvolvida. Deverá abranger, no mínimo, as informações relacionadas no item 6.2.4, dos TdR. Será desenvolvido um modelo específico para o RIO e seus anexos. O objetivo será a caracterização de cada intervenção, informando, quando disponíveis, os estudos que fundamentaram a proposta. Também deverá incluir o valor de investimentos necessários (com a respectiva justificativa os critérios de orçamentação adotados) e os croquis (ou outras peças gráficas mais detalhadas, se disponíveis) suficientes para a compreensão das intervenções.

As **Fichas-Resumo de Termos de Referência** serão preparadas para as novas soluções estruturantes identificadas. Metodologicamente, a estrutura das fichas deverá ser acordada previamente com o SHIS, tendo como base os conteúdos apresentados nessa Proposta Técnica e no item 6.4.2. dos TdR. Elemento importante para o desenvolvimento dessa atividade é a indicação dos requisitos para a obtenção do CERTOH -. Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica. Instituído pela ANA – Agência Nacional de Águas, é uma certificação que, a partir das análises técnicas e financeiras realizadas, garante que os empreendimentos hídricos cadastrados tenham a sustentabilidade hídrica "*caracterizada pela demonstração de que a implantação da infraestrutura contribui para o aumento do nível de aproveitamento hídrico da respectiva bacia hidrográfica*[1]" e operacionalidade das infraestruturas "*caracterizada pela existência de mecanismo institucional que garante a continuidade da operação da obra*", elaborando-se a Análise da Sustentabilidade Hídrica e Operacional.

Por fim, com base no Arcabouço Ambiental e Social do Interáguas[2], deverão ser elaboradas, para todas as intervenções do portfólio, as **Recomendações para a Sistemática de Gestão Ambiental e Social** que devem ser observadas durante a implementação das intervenções.

Esse Bloco 6.4 se concluirá com a emissão do Relatório RP03 – Detalhamento das Propostas para Compor o Portfólio do PESH.

Bloco 6.5. Relatório Final / Resumo Executivo

O Bloco 6.5 encerra as atividades do contrato. Na execução desse bloco estão previstos os Relatórios RP04 – Conjunto de RIOs e Fichas-Resumo de TdR e RP05 – Relatório Final e Resumo Executivo.

---

[1] De acordo com https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/outorga-e-fiscalizacao/principais-servicos/certificado-obra-hidrica (acesso em 28/06/2020). O site também disponibiliza os formulários para o cadastramento e o Manual do CERTOH.

[2] Para apoiar a preparação da presente Proposta Técnica foram consultados (ambos de 2010): no site http://interaguas.ana.gov.br/Documents, o documento, em versão preliminar, Arcabouço para o Gerenciamento Ambiental do Programa Interáguas e no site http://interaguas.ana.gov.br/Lists/ArquivosdeDocumentos/Attachments/3/Pol%C3%ADticasSociaisDoProgramaInteraguas(Final).pdf o documento Políticas Sociais do Programa Interáguas – Relatório de Avaliação do Programa.

O Relatório RP04 corresponderá, exclusivamente, ao conjunto de RIOs e Fichas-Resumo de TdR. O Relatório RP05 corresponderá ao Relatório Final e ao Resumo Executivo.

O Relatório Final conterá a descrição detalhada de todas as atividades realizadas, desde as fases especificações metodológicas e coleta de dados, até a apresentação dos resultados obtidos e a consolidação do portfólio das intervenções para compor o PESH-BA. Serão registrados também todos os processos de discussão e de tomada de decisão e indicadas todas as funcionalidades e os conteúdos armazenados no SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas. Em particular, o Relatório Final conterá os critérios utilizados para a seleção das intervenções, os aspectos institucionais para a gestão e a discussão dos mecanismos para a atualização contínua do PESH-BA. Entre os aspectos institucionais para a gestão do PESH-BA merecem, nesse capítulo metodológico, ser destacadas as sistemáticas para a gestão ambiental e social vinculadas à implementação das propostas.

O Resumo Executivo, já mencionado anteriormente, de acordo com os TdR, deverá conter "*a descrição dos trabalhos realizados, as metodologias utilizadas, as pesquisas empreendidas, as bases conceituais, os principais resultados obtidos e o cronograma físico das intervenções / soluções componentes do PESH-BA*".

Finalizando essa abordagem metodológica geral, o **CONSÓRCIO** apresenta a seguir o Diagrama de Gantt que teve por base o Fluxograma Metodológico (Diagrama de Rede) anteriormente apresentado. Esse diagrama permite demonstrar a importância do controle dos prazos e dos recursos para a execução das diferentes atividades previstas. No Diagrama de Gantt, as atividades e tarefas estão identificadas e sequenciadas, determinando-se os prazos de início e término de cada uma. Para a preparação do diagrama, as atividades e tarefas foram listadas e interligadas por relações de dependência, entre atividades predecessoras e sucessoras. O **CONSÓRCIO**, objetivando o adequado acompanhamento das atividades, irá utilizar essa ferramenta para o acompanhamento executivo do contrato, orientando a mobilização dos recursos humanos e materiais necessários, visando o controle das atividades, a entrega do Relatórios nos prazos definidos e o cumprimento de todas as especificações contidas no Plano de Trabalho Revisado e as modificações que forem acordadas ao longo da execução contratual.

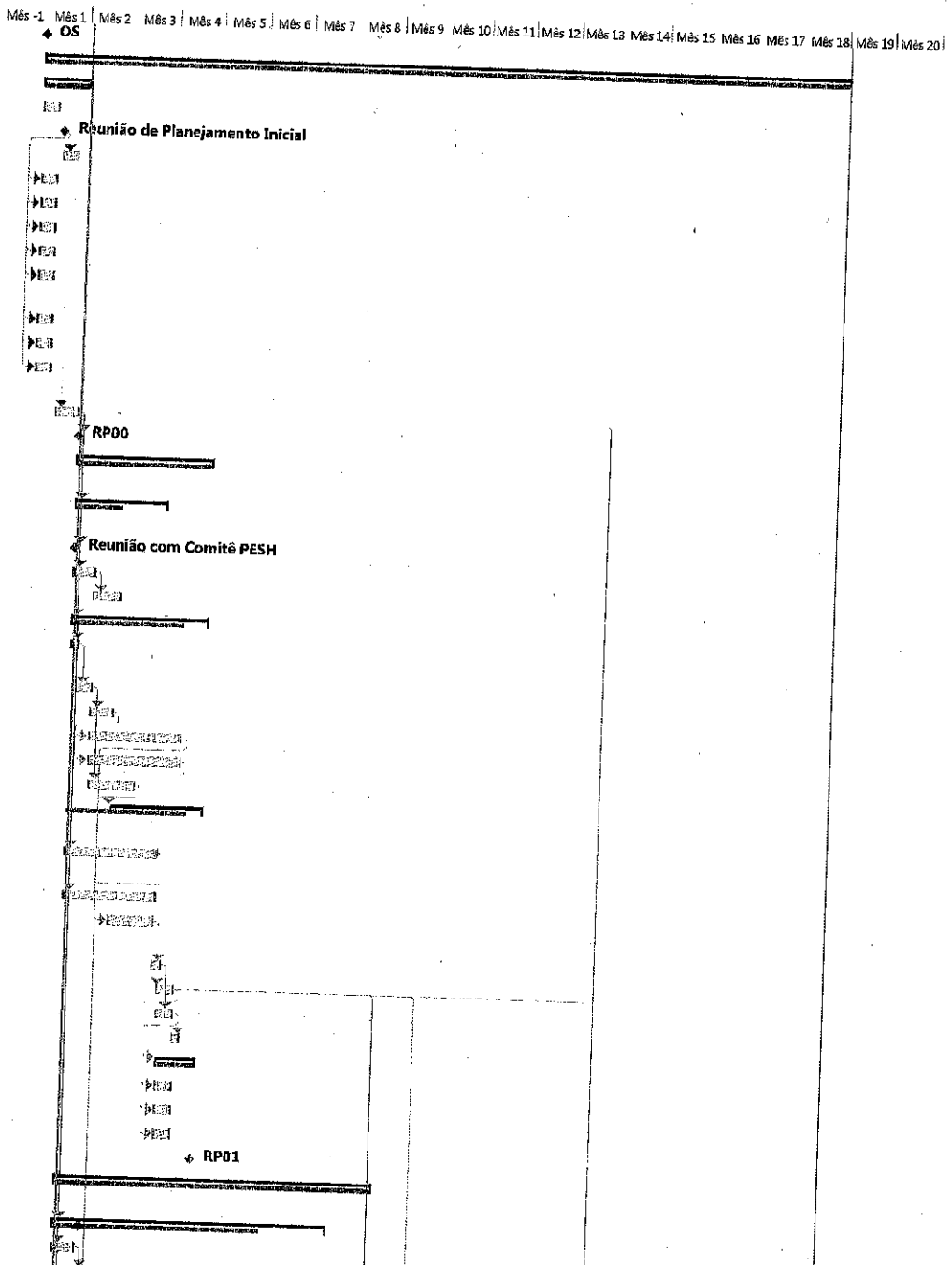
O Diagrama de Gantt se insere na estratégia metodológica a ser aplicada ao contrato e faz parte da modelo de gerenciamento do contrato a ser utilizado pelo **CONSÓRCIO**. Pare esse fim, baseado no conceito de Ciclo de Vida de Projeto, será utilizado o sistema desenvolvido por uma das empresas integrantes do CONSÓRCIO, o SGC – Sistema de Gerenciamento de Contratos, ferramenta que reúne as melhores práticas mundiais de gerenciamento dos projetos, as quais foram baseadas nas prerrogativas do PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), guia publicado pelo PMI – *Project Management Institute*, instituição especializada em gerenciamento de projetos. A **Figura** a seguir apresenta o Diagrama de Gantt aplicado ao PESH/BA.

O SGC é composto por 5 (cinco) módulos gerenciais, os quais representam as etapas de projeto estabelecidas pelo PMI, sendo elas: (i) Iniciação; (ii) Planejamento (Diagrama de Gantt e EAP – Estrutura Analítica do Projeto); (iii) Execução; (iv) Monitoramento e Controle, incluindo a gestão eletrônica de documentos; e, (v) Encerramento. Na prática, a partir da entrada das principais informações do projeto, como o orçamento inicial, cronograma físico-financeiro, relação da equipe-chave, dentre outras, o SGC passa a auxiliar o coordenador na gestão do contrato, enviando avisos sobre datas-marco, reuniões agendadas e prazos a serem cumpridos, tudo para contribuir com o melhor andamento das atividades do projeto. Alguns aspectos do SGC estão na ilustração a seguir.

O sistema utiliza os *softwares* que fazem parte do pacote *Office*, da Microsoft, todos originais e com as devidas licenças para operação. Para a operação das informações georreferenciada utiliza o Quantum GIS (QGIS), que suporta vários formatos vetoriais, raster, de banco de dados e outras funcionalidades e fornece um número crescente de capacidades através de suas principais funções e complementos.

Diagrama de Gantt

Id	Nome da Tarefa
1	Emissão da Ordem de Serviço (OS)
2	**Plano Estadual de Segurança Hídrica**
3	**Bloco 6.1. Mobilização e consolidação do Plano de Trabalho**
4	Atividade 6.1.1. Mobilização dos recursos físicos e humanos
5	Atividade 6.1.2. Reunião de planejamento inicial
6	Tarefa 6.1.2.a. Definição de diretrizes para atualização do diagnóstico quanto às disponibilidades hídricas
7	Tarefa 6.1.2.b. Definição de diretrizes para quantificação de demandas
8	Tarefa 6.1.2.c. Definição de diretrizes para avaliações hidrológicas
9	Tarefa 6.1.2.d. Definição de diretrizes para identificação de situações de inundações em áreas ribeirinhas
10	Tarefa 6.1.2.e. Definição de diretrizes para a realização do Balanço Hídrico
11	Tarefa 6.1.2.f. Definição das tipologias e das formas de obtenção dos EPPOs que comporão o portfólio do PESH/BA
12	Tarefa 6.1.2.g. Definição de diretrizes para o Sistema de Informações Geográficas - SIG do inventário
13	Tarefa 6.1.2.h. Definição de diretrizes para os estudos integrados (item 6.3)
14	Tarefa 6.1.2.i. Definição do cronograma de reuniões com os representantes dos Territórios Identidade e com os Órgãos Proponentes
15	Atividade 6.1.3. Consolidação do Plano de Trabalho e emissão do relatório RP00 - Plano de Trabalho
16	Relatório RP00 - Consolidação do Plano de Trabalho
17	**Bloco 6.2. Inventário e Análise de Estudos, Planos, Projetos e Obras - EPPOs e Atualização do Diagnóstico Hidrológico dos Atuais Mananciais**
18	**Atividade 6.2.1. Discussão e estabelecimento de diretrizes e critérios preliminares para a análise e seleção das intervenções**
19	Tarefa 6.2.1a. Reunião com comitê de acompanhamento do PESH/BA
20	Tarefa 6.2.1.b. Definição de critérios preliminares para a seleção das intervenções e relatório justificativo
21	Tarefa 6.2.1.c. Reuniões iniciais com representantes dos Territórios Identidade e Órgãos Proponentes
22	**Atividade 6.2.2. Análise do comportamento hidrológico das barragens e captações**
23	Tarefa 6.2.2.a. Definição metodológica para as análises do comportamento hidrológico das barragens e captações a fio d'água dos mananciais
24	Tarefa 6.2.2.b. Identificação das barragens e das captações mais relevantes
25	Tarefa 6.2.2.c. Identificação das demandas associadas às barragens e captações mais relevantes
26	Tarefa 6.2.2.d. Verificação do comportamento hidrológico das barragens mais relevantes
27	Tarefa 6.2.2.e. Verificação do comportamento hidrológico das captações a fio d'água em mananciais
28	Tarefa 6.2.2.f. Identificação das áreas passíveis de inundações nas RPGAs
29	**Atividade 6.2.3. Levantamento de EPPOs existentes com foco em segurança de oferta de água e/ou controle de cheias**
30	Tarefa 6.2.3.a. Levantamento dos EPPOs, voltados aos problemas de oferta de água (bruta), atividades produtivas e controle de cheias
31	Tarefa 6.2.3.b. Organização do inventário dos EPPOs no SIG
32	Tarefa 6.2.3.c. Análise do EPPOs e do enquadramento das intervenções aos objetivos e diretrizes do PESH/BA
33	Tarefa 6.2.3.d. Validação do inventário pelo comitê de acompanhamento do PESH/BA
34	Tarefa 6.2.3.e. Seleção das propostas de intervenção
35	Tarefa 6.2.3.f. Seleção das propostas de intervenção
36	Tarefa 6.2.3.g. Discussão com os órgãos proponentes e com os conselhos dos Territórios de Identidade
37	**Atividade 6.2.4. Elaboração da planilha das intervenções selecionadas**
38	Tarefa 6.2.4.a. Elaboração da planilha das intervenções selecionadas
39	Tarefa 6.2.4.b. Lançamento das intervenções selecionadas em base cartográfica do SIG
40	Tarefa 6.2.4.c. Textos descritivos e justificativos da elegibilidade das intervenções
41	Relatório RP01 - Diagnóstico hidrológico e inventário e análise de EPPOs
42	**Bloco 6.3. Estudos integrados dos problemas de oferta de água e dos problemas de controle de cheias**
43	**Atividade 6.3.1. Balanço Hídrico das RPGAs**
44	Tarefa 6.3.1.a. Definição, em cada RPGA, das unidades de balanço hídrico
45	Tarefa 6.3.1.b. Definição e construção das redes e ferramentas de simulação do balanço hídrico

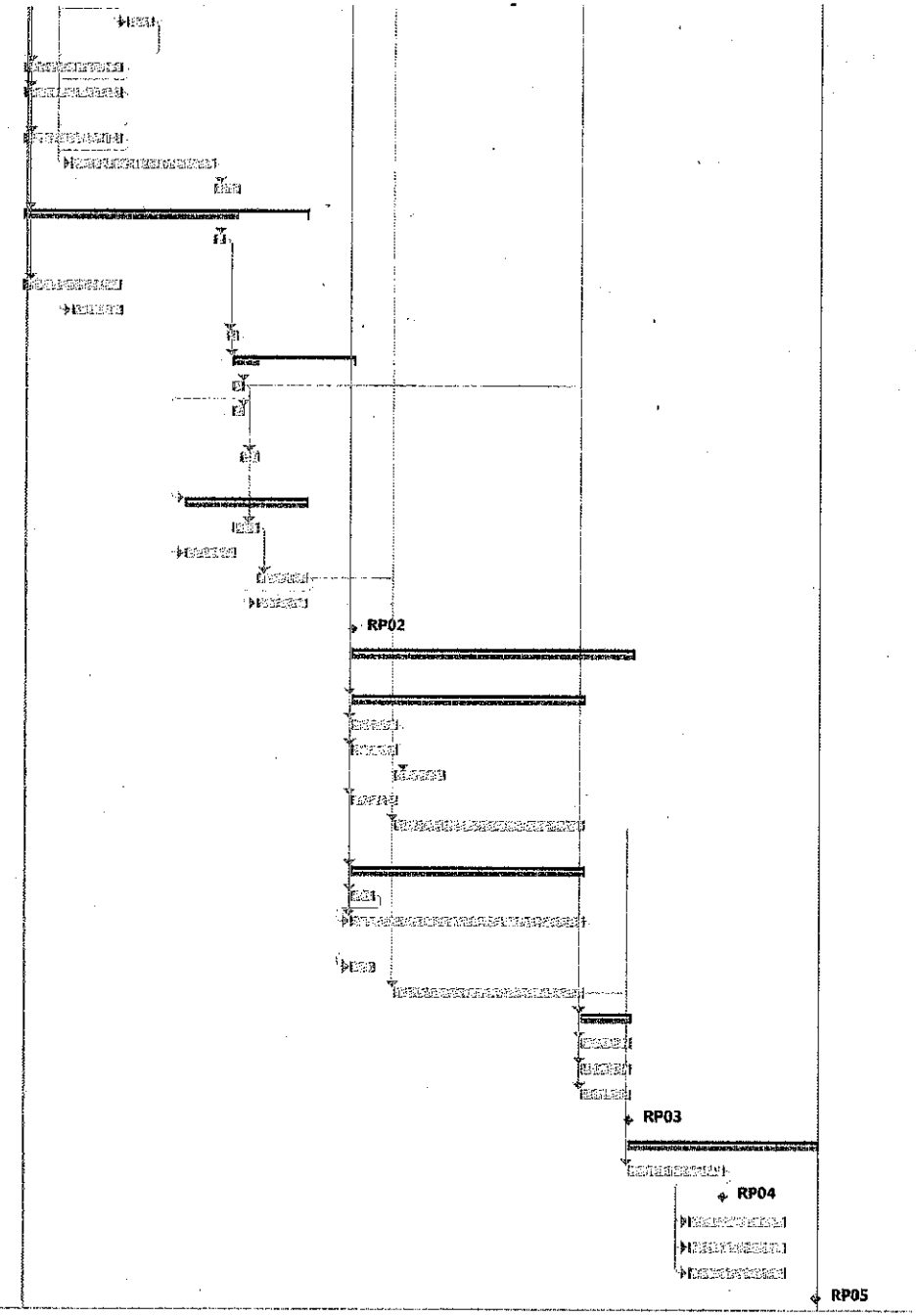


VISTO CONSÓRCIO

Consórcio
COBRAPE
NIP

PLANO ESTADUAL DE
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de Infraes
Superintendência d

46	Tarefa 6.3.1.c. Definição das intervenções estruturantes selecionadas a serem incorporadas ao balanço hídrico
47	Tarefa 6.3.1.d. Estudos das demandas de uso consuntivo para os horizontes de planejamento
48	Tarefa 6.3.1.e. Estudos das demandas de uso não-consuntivo para os horizontes de planejamento (2020 e 2035)
49	Tarefa 6.3.1.f. Determinação das disponibilidades hídricas
50	Tarefa 6.3.1.g. Cálculo do balanço hídrico 2020 e 2035
51	Tarefa 6.3.1.h. Análise da segurança hídrica nas RPGAs
52	**Atividade 6.3.2. Composição do panorama geral da RPGA**
53	Tarefa 6.3.2.a. Caracterização das RPGAs que, de acordo com o Balanço Hídrico, apresentem problemas de oferta de água
54	Tarefa 6.3.2.b. Caracterização socioeconômica e da infraestrutura hídrica das RPGAs
55	Tarefa 6.3.2.c. Caracterização das RPGAs quanto aos problemas de controle de cheias
56	Tarefa 6.3.2.d. Identificação das lacunas de conhecimento
57	**Atividade 6.3.3. Indicação do escopo das soluções identificadas**
58	Tarefa 6.3.3.a. Definição do escopo para as lacunas de conhecimento
59	Tarefa 6.3.3.b. Orientações preliminares para o desenvolvimento das "Fichas-Resumo de Termos de Referência"
60	Tarefa 6.3.3.c. Discussão com os órgãos proponentes e com os Conselhos dos Territórios de Identidade dos itens 6.3.1, 6.3.2 e 6.3.3
61	**Atividade 6.3.4. Desenvolvimento das novas soluções estruturantes**
62	Tarefa 6.3.4.a. Definição do nível de detalhamento das novas soluções
63	Tarefa 6.3.4.b. Preparação das bases cartográficas para a apresentação do detalhamento das soluções
64	Tarefa 6.3.4.c. Detalhamento técnico das novas soluções estruturantes
65	Tarefa 6.3.4.d. Estimativas de custos das novas soluções estruturantes
66	Relatório RP02 - Estudo integrado dos problemas de oferta hídrica e de controle de cheias
67	**Bloco 6.4. Detalhamento das propostas de intervenção para compor o portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica**
68	**Atividade 6.4.1. Elaboração dos RIOs para cada intervenção**
69	Tarefa 6.4.1.a. Definição do conjunto das intervenções que comporão o portfólio
70	Tarefa 6.4.1.b. Consolidação de todas as intervenções no GIS
71	Tarefa 6.4.1.c. Textos descritivos e justificativos suscintos da elegibilidade de cada intervenção
72	Tarefa 6.4.1.d. Caracterização dos Relatórios de Identificação de Obras - RIOs
73	Tarefa 6.4.1.e. Caracterização dos conteúdos principais dos Relatório de Identificação de Obras - RIOS para o portfólio do PESH/BA
74	**Atividade 6.4.2. Elaboração de Fichas-Resumo dos Termos de Referência**
75	Tarefa 6.4.2.a. Análise da proposta de Ficha-Resumo dos TdR, do Anexo VI
76	Tarefa 6.4.2.b. Definição do escopo das Fichas-Resumo dos TdR para as tipologias de intervenções das lacunas de conhecimento
77	Tarefa 6.4.2.c. Check-list dos requisitos para a obtenção do CERTOH
78	Tarefa 6.4.2.d. Elaboração das Fichas-Resumo dos Termos de Referência
79	**Atividade 6.4.3. Recomendações sobre a sistemática de gestão ambiental e social**
80	Tarefa 6.4.3.a. O arcabouço ambiental e social do Interáguas
81	Tarefa 6.4.3.b. Sistemática de gestão ambiental e social para intervenções do portfólio do PESH
82	Tarefa 6.4.3.c. Sistemática de gestão ambiental e social ára as futuras revisões do PESH
83	Relatório RP03 - Detalhamento das propostas de intervenções para compor o portfólio do PESH
84	**Bloco 6.5. Relatório Final / Resumo Executivo**
85	Atividade 6.5.1. Conjunto de RIOs e Fichas-Resumo de TdR
86	Relatório RP04 - Conjunto de RIOs e Fichas-Resumo de TdR
87	Atividade 6.5.2. Diretrizes e critérios para a seleção das intervenções
88	Atividade 6.5.3. Aspectos institucionais para a gestão do PESH
89	Atividade 6.5.4. Atualização contínua do PESH
90	Relatório RP05 - Relatório Final e Resumo Executivo do PESH



Resumo — Tarefa — Entrega de Produto — Acúmulo de Resumo



2.2. B2. Plano de Trabalho I

B2. PLANO DE TRABALHO

B2.1. Descrição detalhada das Atividades

A seguir é apresentada uma descrição detalhada das atividades presentes no PESH/BA. Optou-se por iniciar a numeração dos blocos e atividades a partir do número 6 de modo a manter a lógica apresentada no TdR, no qual o item 6 corresponde ao Escopo dos Trabalhos e Detalhamento de Atividades.

Bloco 6.1. Mobilização e Consolidação do Plano de Trabalho

Atividade 6.1.1. Mobilização dos Recursos Físicos e Humanos

Após a emissão da Ordem de Serviço, o **CONSÓRCIO** iniciará as tarefas, formais, de mobilização dos recursos físicos e humanos. Para compor o Relatório de Consolidação do Plano de Trabalho, serão indicados os profissionais que serão mobilizados para integrarem a equipe técnica e definidos os recursos logísticos, informáticos e materiais. Entre os recursos logísticos, estará o atendimento à exigência do edital quanto "*A CONTRATADA deverá dispor de um escritório localizado na Região Metropolitana de Salvador, onde preferencialmente deverão ser desenvolvidos os trabalhos*". Quanto aos recursos de informática serão apontados os recursos de hardware e software a serem empregados e as tecnologias para armazenamento e processamento de informações.

O TdR menciona ainda que, essa atividade deveria incluir a discussão sobre a estratégia para atendar aos prazos contratuais. Entretanto, o **CONSÓRCIO** considerou mais apropriado fazer essa discussão no capítulo da Metodologia Geral, quando da apresentação do Fluxograma Metodológico e do Diagrama de Gantt.

Atividade 6.1.2. Reunião Inicial de Planejamento

O **CONSÓRCIO** entende que essa atividade é fundamental para o sucesso do trabalho. O objetivo dessa reunião será o de promover a compatibilização entre o entendimento do escopo da SIHI e a Proposta Técnica apresentada.

Os TdR mencionam alguns dos temas a serem tratados. Informam que "*o tema central dessa reunião será a discussão das diretrizes e critérios a serem utilizados na seleção das intervenções em EPPOs já existentes*" e a *metodologia a ser utilizada na "atualização do diagnóstico hídrico das RPGA*".

Durante a preparação da presente Proposta Técnica, os TdR foram examinados e outras temas foram acrescentados. Assim, o **CONSÓRCIO** propõe que a Reunião Inicial de Planejamento aborde, também, ainda que na forma de diretrizes, as questões abaixo que, na estrutura metodológica do trabalho (Fluxograma Metodológico e Diagrama de Gantt), estão apresentadas como "tarefas".

Tarefa 6.1.2.a. Definição de diretrizes para atualização do diagnóstico quanto às disponibilidades hídricas

Tanto o diagnóstico das barragens e das captações a fio d´água, como os estudos de balanço hídrico, incorporam o tema das disponibilidades hídricas. No primeiro caso, a preocupação é em relação à disponibilidade das séries históricas de vazões afluentes e, no segundo, a definição do estudo de regionalização de vazões a ser utilizado, para a determinação das vazões de referência.

Tarefa 6.1.2.b. Definição de diretrizes para quantificação das demandas

Para os estudos de balanço hídrico e para o diagnóstico das barragens e captações mais importantes, as demandas atuais e futuras devem ser consideradas. Esses estudos serão realizados como parte das atividades iniciais do balanço hídrico. A presente proposta apresenta os principais aspectos das metodologias a serem utilizadas.

Tarefa 6.1.2.c. Definição de diretrizes para avaliações hidrológicas: (i) barragens e captações a fio d´água; (ii) balanço hídrico; (iii) mananciais subterrâneos

Essa tarefa refere-se ao conjunto de definições metodológicas associadas aos processos de preparação dos dados hidrológicos para o desenvolvimento das atividades. Na presente proposta, o **CONSÓRCIO** apresenta as metodologias para o tratamento dessas informações.

Tarefa 6.1.2.d. Definição de diretrizes para identificação de situações de inundações em áreas ribeirinhas

Os TdR são claros ao determinar que "*Deverá ser realizada uma identificação das áreas passíveis de inundações em cada uma das RPGA analisadas, a partir das informações disponíveis e dos históricos de eventos extremos já ocorridos nestes locais*" e, incorpora no Bloco dos Estudos Integrados o desenvolvimento de "*soluções que controle ou atenue ou resolva os problemas de inundações em áreas ribeirinhas*".

Tarefa 6.1.2.e. Definição de diretrizes para a realização do Balanço Hídrico

O tema do balanço hídrico – superficial e subterrâneo - encontra-se bastante desenvolvido na presente Proposta Técnica. O entendimento apresentado é que as ferramentas de análise devem ser discutidas mediante a análise das características de cada RPGA e da observância da continuidade do processo de planejamento.

Tarefa 6.1.2.f. Definição das tipologias e das formas de obtenção dos EPPOs que comporão o portfólio do PESH/BA

Na reunião de planejamento deverão ficar definidas as tipologias de intervenção que comporão o PESH-BA e as entidades a serem consultadas para a obtenção das informações. A agilidade na reunião dessas informações e o estabelecimento das redes de contato e fluxos de informações são essenciais para que a atividade de estruturação do inventário seja concluída no prazo previsto.

Tarefa 6.1.2.g. Definição de diretrizes para o Sistema de Informações Geográficas - SIG do inventário

Essa tarefa presta-se à discussão das principais funcionalidades e características técnicas do Sistema de Informações Geográficas e do suporte de TI necessário ao armazenamento das informações e à apresentação dos resultados.

Tarefa 6.1.2.h. Definição de diretrizes para os estudos integrados

A discussão principal seria acerca das características dos estudos de detalhamento técnico das novas soluções estruturantes. O tema encontra-se bastante discutido na presente Proposta Técnica, levando-se em conta, inclusive, o prazo de execução, de 60 dias, previsto pelos TdR.

Tarefa 6.1.2.i. Definição do cronograma de reuniões com os representantes dos Territórios Identidade e com os Órgãos Proponentes

Ao longo do trabalho, os TdR eventos com os agentes intervenientes no processo de estruturação do portfólio de intervenções do PESH-BA. Os estudos para a montagem do Diagrama de Gantt mostram a necessidade de se atentar para os prazos disponíveis e, em função dessas limitações, estabelecerem-se, desde o início do contrato, as estratégias desse processo de participação das entidades.

Atividade 6.1.3. Consolidação do Plano de Trabalho e emissão do relatório RP00 – Plano de Trabalho

Essa atividade concretiza-se na emissão do RP00 – Consolidação do Plano de Trabalho. A partir da definição dos recursos físicos e humanos, e das decisões decorrentes da reunião inicial de planejamento, será realizada a Consolidação do Plano de Trabalho, principalmente a partir das discussões para a compatibilização dos entendimentos do **CONSÓRCIO** com a SHIS, acerca dos conteúdos e procedimentos metodológicos para a diferentes atividades que compõem o escopo do trabalho.

Bloco 6.2. Inventário e Análise de Estudos, Planos, Projetos e Obras – EPPOs e Atualização do Diagnóstico Hidrológico dos Atuais Mananciais

Seguindo o ordenamento previsto para os estudos, a primeira a ser desenvolvida após a conclusão do plano de trabalho é o inventário dos EPPOs. Nessa etapa constarão, também, os estudos

hidrológicos e hidrogeológicos de situação dos mananciais de abastecimento humano, denominados neste estudo de SAA (Sistemas de Abastecimento de Água) e demais usuários do Estado, destacando-se os setores de irrigação e energia elétrica.

Para realização do inventário dos Estudos, Planos, Projetos e Obras (EPPOs) serão definidos diretrizes e critérios preliminares cujo objetivo será a realização da seleção das intervenções que mais contribuem para a segurança hídrica do estado da Bahia. Tais intervenções existentes, previstas, em fase de planejamento e/ou implementação, serão identificadas junto aos setores usuários de água, órgãos e entidades estaduais e federais que possuem envolvimento com recursos hídricos e/ou infraestrutura hídrica. Todos os EPPOs que estejam sob responsabilidade da iniciativa privada, também serão inventariados.

A metodologia de obtenção de informações será por meio das seguintes formas:

- Consulta às bases públicas de dados: a primeira forma será por meio da consulta às informações disponíveis via internet nos sítios eletrônicos das entidades definidas. Assim, serão avaliados e levantados todos os documentos e as bases de dados disponíveis junto à internet. Nessa busca serão procurados, ainda documentos e bases que porventura existam nas entidades, mas que não tenham suas bases integrais disponibilizadas de forma aberta;
- Contato/Visita às Instituições Detentoras das Bases de dados: seguindo a análise anterior, serão identificadas aquelas entidades que deverão ser consultadas via telefone, ofícios ou visita propriamente dita. Considerando que o **CONSÓRCIO** já possui escritórios em Salvador, será possível realizar visitas e buscar informações que porventura sejam disponibilizadas apenas após a apresentação da importância para os estudos. Há, ainda, situações em que as entidades exigem ofícios advindos de entidades públicas solicitando as informações. Nesses casos, serão elaboradas minutas de ofícios que serão submetidas à equipe de acompanhamento da SIHS, para posterior envio, caso estejam de acordo.

A partir do cronograma de reuniões definido em 6.1.2.i., serão realizados contatos com os órgãos e entidades detentoras de informações para o levantamento dos dados disponíveis. Em alguns desses, definidos em acordo com a equipe técnica da SIHS, poderão ser realizadas reuniões para apresentação do trabalho. Outros documentos relevantes também serão consultados em apoio à tarefa de levantamento de dados.

Todas as fontes de dados originais serão devidamente sistematizadas em uma base de dados única e organizada para ser disponibilizada para a SIHS, por meio do Sistema SGC, comentado no item relativo à metodologia geral. Para isso, as informações brutas serão trabalhadas e preparadas como base para os estudos a serem realizados nas etapas seguintes.

Como diretriz principal, todos os EPPOs serão catalogados, georreferenciados e organizados segundo a sua tipologia, estágio de implementação, nível de dependência com outras intervenções, abrangência, finalidade, características etc.

Todas as informações disponibilizadas serão analisadas e será realizada sua consistência para preparo visando a continuidade dos estudos. Com base na análise de consistência, será possível verificar as fragilidades e lacunas de informações que não forem disponibilizadas nesta etapa de trabalho. As fragilidades e lacunas porventura identificadas serão mapeadas e discutidas ao longo dos estudos.

Atividade 6.2.1. Discussão e estabelecimento de diretrizes e critérios preliminares para a análise e seleção das intervenções

Esta atividade está subdividida em 3 tarefas, a saber: (a) Reunião com o comitê de acompanhamento do PESH/BA; (b) Definição de critérios preliminares para a seleção das intervenções e relatório justificativo para consolidar os critérios adotados; e, (c) Reuniões iniciais com representantes dos Territórios Identidade e Órgãos Proponentes.

Tarefa 6.2.1.a. Reunião com o comitê de acompanhamento do PESH/BA

Durante o desenvolvimento do trabalho serão realizadas reuniões estratégicas com o comitê de acompanhamento do PESH-BA visando alinhar as diretrizes e critérios preliminares para análise e seleção das intervenções. Após a definição das diretrizes e critérios preliminares o **CONSÓRCIO**, em consonância com o comitê de acompanhamento, irá levantar todas as intervenções já previstas, estudas ou em fase de execução, de modo a apresentar um leque de soluções. Tendo em vista o tempo do contrato, o prazo para realização dessas reuniões é relativamente curto.

Tarefa 6.2.1.b. Definição de critérios preliminares para a seleção das intervenções e relatório justificativo

Em paralelo ao levantamento de dados, serão discutidos e acordados com a equipe técnica da SIHS, as diretrizes e critérios que serão utilizados na primeira etapa de seleção das intervenções. Para isso, seguindo o procedimento fixado pelos Termos de Referência (o qual foi aplicado no PNSH – Plano Nacional de Segurança Hídrica) o processo de seleção das intervenções possui duas etapas. A primeira trata do inventário e consta de um primeiro processo seletivo, utilizando-se, minimamente, os critérios abaixo apresentados. Para cada um deles, organizados na forma de questionamentos, será possível justificar os critérios da forma mais detalhada possível.

- Técnicos: quais as vazões de captação previstas? Há informações de vazões disponíveis a fio d'água e com regularização de vazões? Qual a etapa de projeto consta o empreendimento? Quais os estudos já estão contratados e quais os que ainda devem ser contratados para que o empreendimento possa ser viabilizado? Quais são as principais obras de caráter regional que atendam as tipologias previstas? Quais são as principais obras estruturantes para os sistemas de esgotamento?
- Hídricos: qual o manancial de intervenção? Quais as demandas previstas? Qual o incremento da oferta hídrica previsto? Há informações no projeto sobre balanço hídrico local e justificativa técnica quanto à necessidade de incremento de oferta hídrica? O EPPO tem os seus beneficiários definidos ou pelo menos com indicativos em termos quali-quantitativos?
- Operacionais: há alguma entidade já prevista ou responsável por sua operação? De acordo com o nível dos estudos já realizados, há indicativo de estrutura e equipe mínimas necessárias para a sua futura operação?
- Ambientais: a estrutura localiza-se ou tem algum impacto previsto em algum trecho de Unidade de Conservação ou alguma outra área sensível ambientalmente? Quais as restrições ambientais podem ser já identificadas nesta fase inicial de avaliação? Qual o estágio de licenciamento e obtenção de outorgas o empreendimento está?
- Sociais: quais as áreas previstas de inundação e populações impactadas pela implantação da estrutura? Quais tipologias/setores e quantitativos de usuários são previstos para serem beneficiados pela implantação da estrutura?
- Econômicos: quais os custos estimados de implantação, estudos, projetos, operação, manutenção etc.? Os recursos já são assegurados por alguma fonte ou entidade?

Assim, a metodologia proposta considera que neste momento a análise de cada EPPO buscará obter respostas para essas e outras questões que forem acordadas junto à equipe da SIHS neste momento inicial de trabalho. Assim, a definição dessas diretrizes e critérios, de acordo com o proposto acima e aperfeiçoamentos acordados com a equipe técnica da SIHS, balizarão o processo de seleção de intervenções que farão parte do conjunto de inventário de EPPOs do PESH-BA. A continuidade do estudo desta etapa técnica será feita de forma a atender tais diretrizes e critérios, justificando cada um deles.

Tarefa 6.2.1.c. Reuniões iniciais com representantes dos Territórios Identidade e Órgãos Proponentes

Após consolidação das informações relativas às intervenções com o comitê de acompanhamento do PESH, serão realizadas reuniões estratégicas com as principais instituições e órgão envolvidos com o objetivo de trazer para o estudo as melhores soluções e propostas a serem estudadas.

Tendo em vista o tempo de execução do contrato e a situação na qual o país se encontra em função da pandemia do novo Coronavírus (Covid-19), com proibições quanto a aglomerações ou reuniões presenciais, o **CONSÓRCIO** sugere que essas reuniões iniciais sejam realizadas fazendo o uso de ferramentas de vídeo conferência, tal qual como o *Microsoft Teams*. Por meio dessa ferramenta, seriam realizadas as reuniões com a participação dos coordenadores dos Territórios de Identidades e dos Comitês de Bacia Hidrográfica, entre outros. As reuniões poderiam ser realizadas de acordo com os 3 Blocos territoriais que são apresentados no edital. Essa forma de reunião também permitiria a presença, como ouvintes interessados, de um grande número de membros integrantes das gestões de recursos hídricos e dos territórios de identidade.

Atividade 6.2.2. Análise do comportamento hidrológico das barragens e dos mananciais

Esta atividade contém a análise referente a aspectos hidrológicos e, nesta etapa, será realizada para as barragens e as captações a fio d´água para abastecimento urbano consideradas relevantes. O objetivo dessa análise será o de verificar se essas estruturas hidráulicas possuem capacidade para o atendimento às demandas e, no caso específico das barragens, estimar as vazões regularizadas e compará-las com as regras operacionais pré-estabelecidas nos projetos ou que, atualmente, são requeridas para o atendimento das demandas de jusante.

Desse modo, é importante salientar, nesta etapa do estudo, serão realizadas análises diagnósticas que, portanto, visam dar suporte à avaliação da condição atual em termos de verificação se as estruturas existentes são adequadas para proporcionar a segurança hídrica aos usuários e à sociedade.

Os critérios básicos referentes à consideração de segurança hídrica para o estudo devem considerar análises para verificação da garantia de oferta hídrica (em termos quali-quantitativos) para os usos previstos e para o controle de cheias.

Assim, este momento inicial trata da primeira análise de comportamento das intervenções existentes com vistas à obtenção da condição diagnóstica em termos de atendimento ao que é esperado para cada uma delas. Na presente Proposta Técnica, o **CONSÓRCIO**, considerando as orientações contidas nos TdR, apresenta a metodologia para todas as etapas desse trabalho, iniciando-se pelos procedimentos para a seleção das barragens e captações a serem estudadas e concluindo com a discussão da metodologia a ser adotada nos estudos hidrológicos – quali-quantitativos.

Tarefa 6.2.2.a. Definição metodológica para as análises do comportamento hidrológico das barragens e captações a fio d´água dos mananciais

A análise será realizada em relação aos estudos e informações existentes de cada empreendimento. Assim sendo, essas informações de caráter secundário deverão ser submetidas a uma verificação para se compreender a consistência das informações disponíveis, destacando-se: (i) Qualidade, consistência e coerência dos estudos hidrológicos que geraram a implantação do empreendimento; (ii) Qualidade, consistência e coerência dos estudos hidrológicos realizados após a implantação do empreendimento; (iii) Disponibilidade de um sistema de monitoramento hidrometeorológico adequado para acompanhar a operação do empreendimento, seus benefícios e impactos para a sociedade. Avaliações das informações de monitoramento disponíveis quanto ao nível de atendimento dos usos previstos; (iv) Avaliação de informações disponíveis de operação e verificação dos percentuais de falha de atendimento aos usos de acordo com o período histórico de dados disponíveis; e, (v) Avaliação das vazões de demandas efetivamente atendidas ao longo do período histórico de dados disponíveis e seu cotejo com as demandas previstas para os usos advindos de determinada

intervenção. Importante ter em mente que a garantia de segurança hídrica deve considerar o atendimento em situações de estiagem extrema, como a que foi verificada nos últimos anos. As captações a fio d'água ou por meio de barragens de regularização de vazões serão verificadas quanto a sua operação e aos níveis de atendimento dos usos previstos ao longo desses períodos de crise hídrica.

Tarefa 6.2.2.b. Identificação das barragens e das captações mais relevantes

A Comissão Internacional de Grandes Barragens[3] considera uma "grande barragem", aquela com uma altura igual ou superior a 15 metros da base à crista ou uma barragem entre 5 e 15 metros, com reservatório com volume igual ou superior a 3 milhões de metros cúbicos (3 hm^3). A Lei Federal nº 12.334/2010, que define a Política Nacional de Segurança de Barragens, considera um critério semelhante, em relação às dimensões das obras às quais a lei se destina: (i) altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 15 metros; e/ou (ii) capacidade total do reservatório maior ou igual a 3 milhões de metros cúbicos.

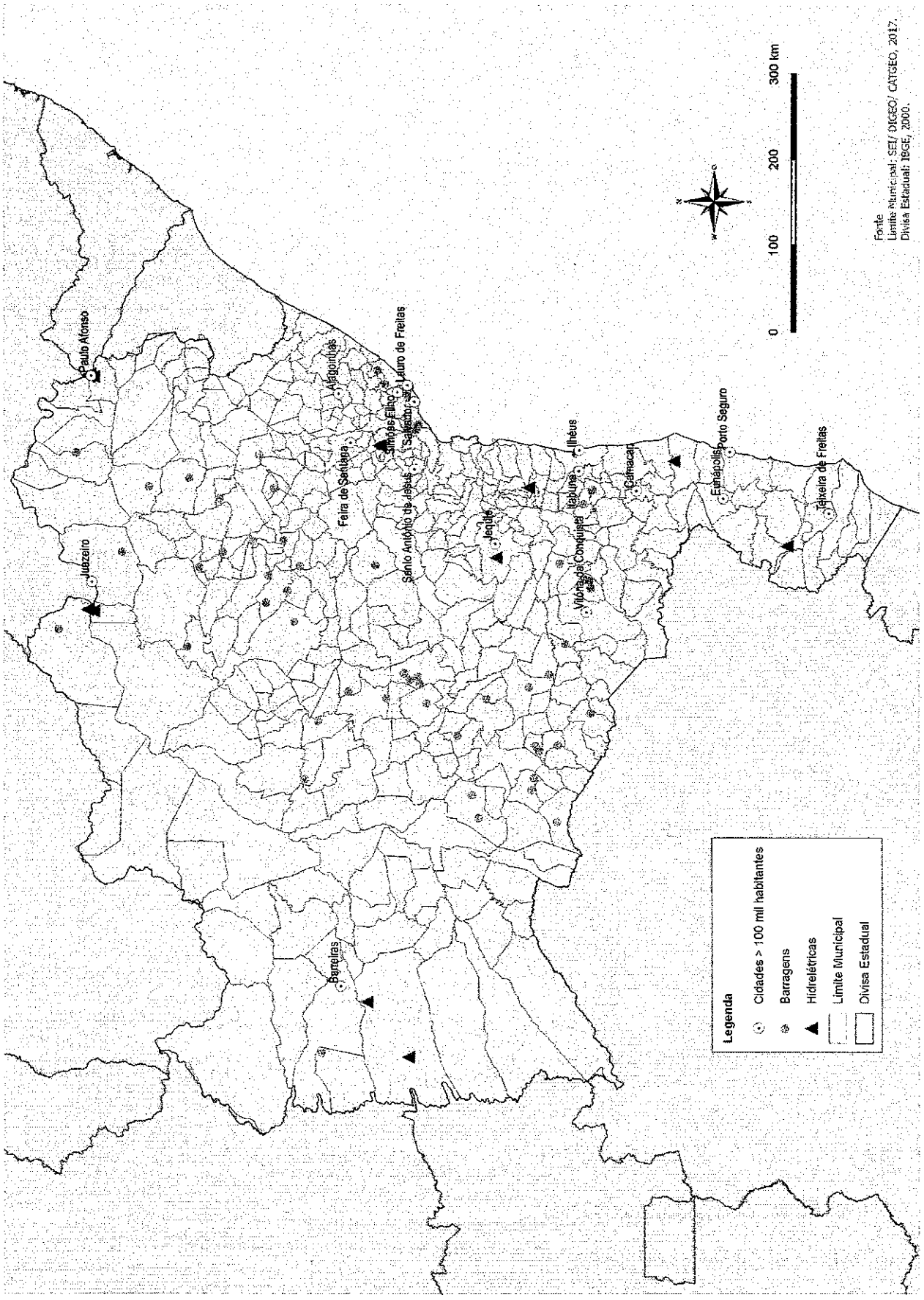
Para a análise das barragens mais importantes no PESH-BA, poderá ser utilizado inicialmente o volume característico de 3 hm^3, o que resulta em um total de 74 barragens, segundo o cadastro do INEMA[4], no qual se encontram 387 barragens cadastradas no Estado, e 20 barragens de usinas hidrelétricas. Não há relevância em se aplicar um critério referente à altura da barragem, pois, no caso do PESH-BA, mesmo barragens com alturas menores podem ser relevantes em relação à segurança hídrica.

Apesar do critério preliminarmente estabelecido, será necessário revisar todo o cadastro de barragens do Estado, com a finalidade de localizar obras que possuam volumes reservados inferiores a 3 hm^3, mas que possuam relevância regional em relação à segurança hídrica. No cadastro do INEMA, existem 120 barragens com volumes reservados iguais ou maiores que 1 hm^3. Por outro lado, durante o processo de seleção das barragens, será incluído um critério de avaliação, independentemente, do volume reservado, relacionado à importância estratégica em relação ao suprimento hídrico do Estado da Bahia. As informações levantadas deverão ser confrontadas e complementadas com o levantamento contido no Catálogo de Barragens Estratégicas do Estado da Bahia[5], o qual contém as informações básicas de cada barragem do Estado classificada como estratégica.

A **Figura** a seguir mostra a localização das 74 barragens com volumes maiores que 3 hm^3, obtidas do cadastro do INEMA, e as 20 barragens das usinas hidrelétricas dentro do Estado, também com volumes iguais ou maiores que o limite estabelecido.

[3] https://www.icold-cigb.org/GB/dams/definition_of_a_large_dam.asp
[4] Inventário de Barragens do Estado da Bahia. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/barragensreservatorios/>
[5] Catálogo de Barragens Estratégicas do Estado da Bahia. Disponível em < https://portaldaagua.sihs.ba.gov.br/portal/apps/MapJournal/index.html?appid=02aab3d23f5b43a5b025b9cab61e6b62&autoplay>.

Figura – Localização das 74 barragens com volumes maiores que 3 hm³



A **Tabela** a seguir mostra que quase 80% das barragens selecionadas pertencem a empresas e órgãos estatais. O cadastro do INEMA apresenta 90 barragens pertencentes a prefeituras municipais. Destas, apenas 7 possuem volumes de reservatório iguais ou maiores que 3 hm^3.

Tabela – Barragens com volumes de reservatórios superiores a 3 hm^3

Empresa	Sigla	Barragens
Departamento Nacional de Obras Contra a Seca	DNOCS	20
Empresa Baiana de Águas e Saneamento	EMBASA	19
Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia	CERB	12
Companhia Hidroelétrica do São Francisco	CHESF	12
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba	CODEVASF	10
Prefeituras Municipais	PM	7
Outros	OUTROS	14

Outra fonte de informação relevante é o sistema GEOBAHIA[6], mantido pelo INEMA, o qual contém mapas interativos para monitoramento das barragens do Estado, incluindo a situação atual dos volumes dos reservatórios.

O cadastro de captações superficiais da ANA com origem no Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água[7] apresenta 347 pontos cadastrados. Para o estudo das captações mais relevantes, será necessária uma atualização dos dados de vazões captadas, com levantamento de dados nas empresas de saneamento e de gestão de recursos hídricos do Estado. O Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos – SEIA[8] e outros estudos, informações do Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário – PEMAPES[9] serão analisadas.

Da mesma forma, as estações de tratamento de esgotos com volumes de coleta e tratamento relevantes serão selecionadas, tendo em vista a importância da vazão de diluição necessária para atingir os limites legais das classes de enquadramento dos corpos hídricos. Em um levantamento preliminar, foram localizadas 232 estações de tratamento de esgotos no Estado.

As **Figuras** apresentadas a seguir mostram a localização das captações superficiais e estações de tratamento de esgotos (ETEs) cadastradas neste levantamento preliminar, respectivamente. Já **Tabela** a seguir apresenta as principais captações superficiais indicadas na figura que trata das captações.

[6] GEOBAHIA. Módulo de Monitoramento de barragem. INEMA. Disponível em <http://novogeobahia.inema.ba.gov.br/barragem/>.
[7] Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água: http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Atlas.aspx
[8] Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos – SEIA. Disponível em <http://monitoramento.seia.ba.gov.br/>.
[9] Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário – PEMAPES. Disponível em <http://www.sihs.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=18>.

Figura – Captações Superficiais

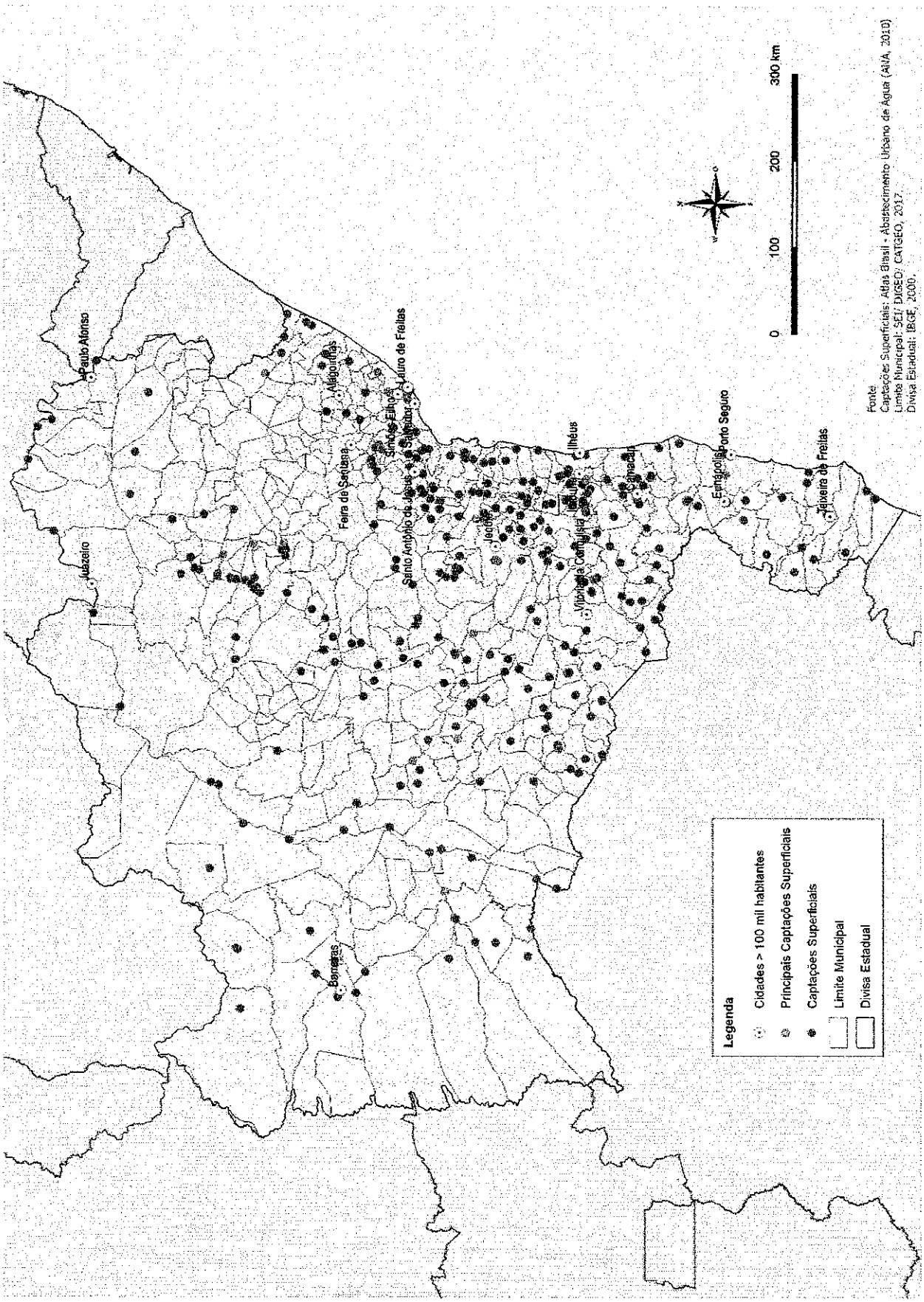


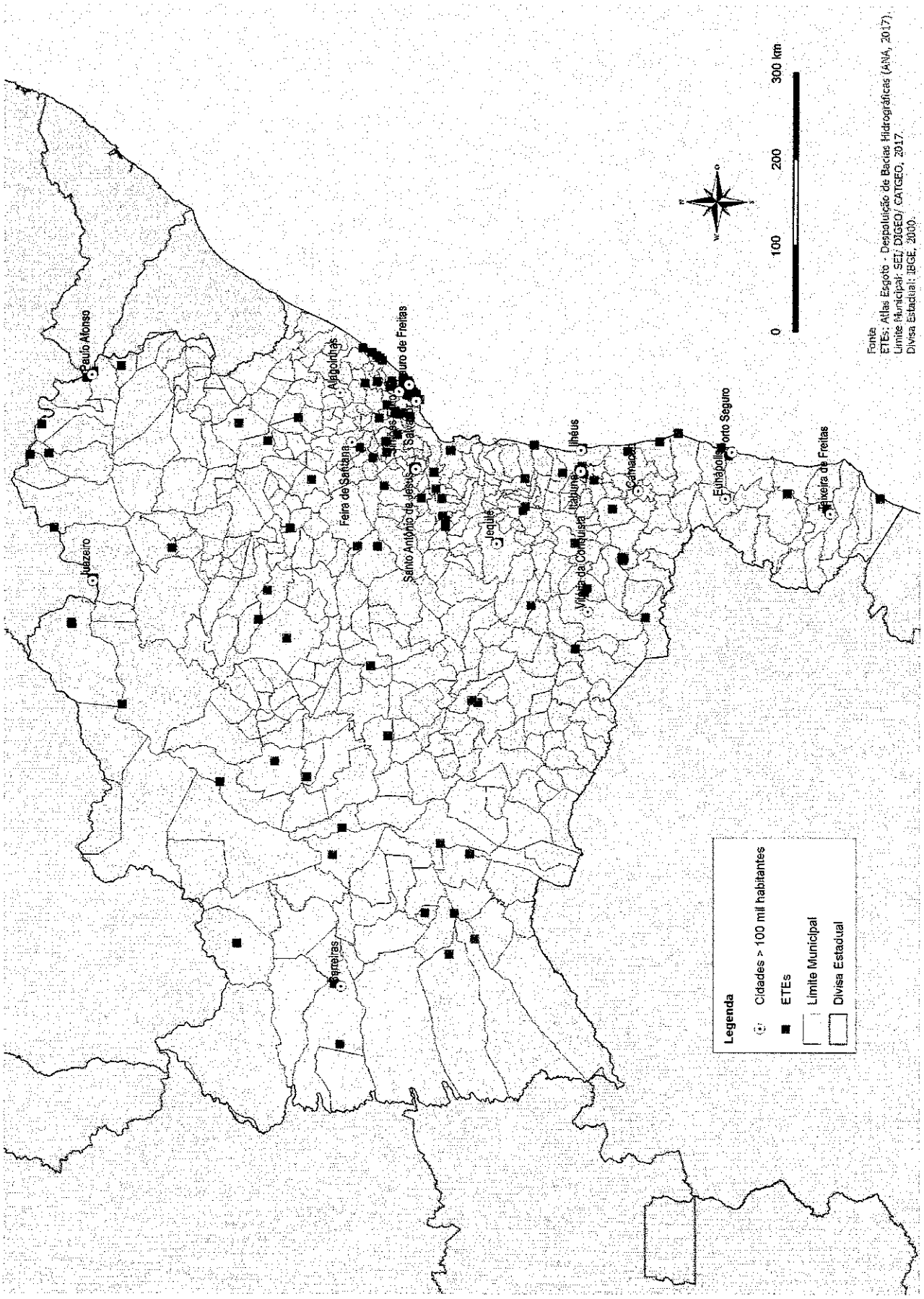
Tabela – Principais Captações Superficiais

MANANCIAL	TIPO CAPTAÇÃO	VAZÃO (l/s)	NOME DO MUNICÍPIO
Barragem Joanes I	Superficial	3000	CAMAÇARI
Barragem de Ipitanga I	Superficial	3000	SALVADOR
Barragem Pedra do Cavalo	Superficial	2300	GOVERNADOR MANGABEIRA
Barragem Joanes II	Superficial	2300	SIMÕES FILHO
Barragem Joanes II	Superficial	2000	CAMAÇARI
Barragem Catolé II	Superficial	1320,12	CAATIBA
Barragem Catolé II	Superficial	1320,12	CAATIBA
Barragem Pedras Altas	Superficial	614,68	CAÉM
Barragem Roca Velha (Rio Paramirim)	Superficial	520	IBIPITANGA
Rio Buranhém	Superficial	509,87	PORTO SEGURO
Barragem São José Jacuípe (Rio Jacuípe)	Superficial	423	VÁRZEA DA ROÇA
Barragem Ipitanga II	Superficial	400	SIMÕES FILHO
Rio Cachoeira	Superficial	290	ITABUNA
Rio Cachoeira	Superficial	236,11	ITABUNA
Barragem Pedra (Rio de Contas)	Superficial	229,2	JEQUIÉ
Barragem do Pindobaçu	Superficial	165,2	PONTO NOVO
Rio Corrente - BA	Superficial	130	SANTANA
Açude Zabumbão	Superficial	106,64	PARAMIRIM
Barragem Pedra (Rio de Contas)	Superficial	104,55	JEQUIÉ
Barragem do Cobre	Superficial	78	SALVADOR
Barragem Truvisco	Superficial	75,3	CACULÉ
Riacho Capoeira (BA)	Superficial	72	ITAPICURU
Rio das Almas - BA	Superficial	68,41	APUAREMA
Rio Andaraí	Superficial	68,41	WENCESLAU GUIMARÃES
Rio Salgado	Superficial	65	FLORESTA AZUL
Rio Sincorá	Superficial	59,5	BARRA DA ESTIVA

Fonte: Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010)

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento – SIHS
Superintendência de Infraestrutura Hídrica

Figura – Estações de Tratamento de Esgoto



VISTO CONSÓRCIO

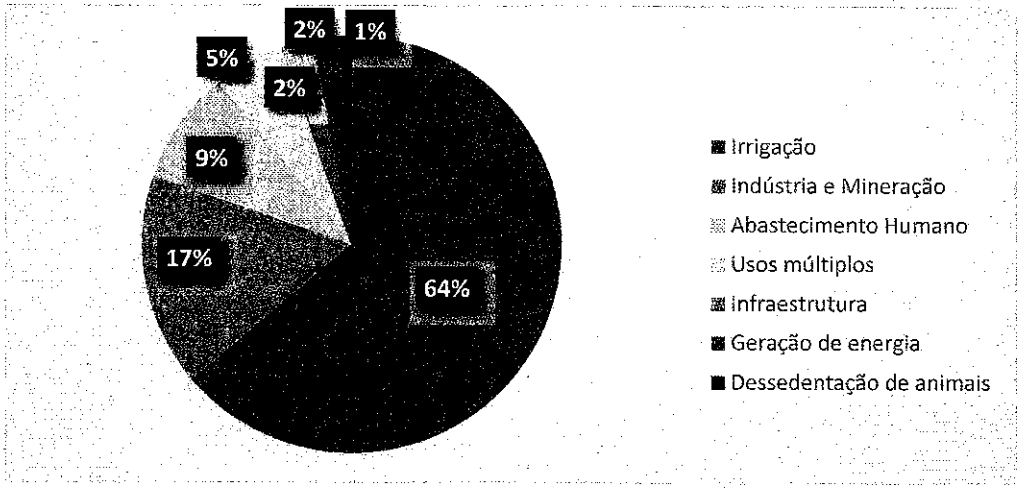
Consórcio | NIPPON KOEI LAC

Tarefa 6.2.2.c. Identificação das demandas associadas às barragens e captações mais relevantes

A estimativa das demandas associadas às barragens e captações mais relevantes irá considerar as características e informações dos diversos setores usuários, conforme é descrito no item relativo ao Balanço Hídrico.

O portal PEIA - Painel Estadual de Indicadores Ambientais do Estado da Bahia[10] apresenta a quantidade de outorgas de recursos hídricos por ano publicadas no Diário Oficial do Estado, começando no segundo semestre de 2012 até o final de 2016. Um total de 1.485 outorgas foram concedidas neste período, obtendo-se a divisão por topologia conforme mostra a **Figura**. Nota-se na figura a grande predominância do setor de irrigação.

Figura - Concessão de outorga de captação, por finalidade (PEIA, 2020)



Tarefa 6.2.2.d. Verificação do comportamento hidrológico das barragens mais relevantes

Antes de adentrar na questão a avaliação da segurança hídrica para os usos existentes na bacia hidrográfica, conforme o TdR, os reservatórios formados pelas barragens mais importantes do Estado deverão ter suas principais condicionantes hidrológicas analisadas, com o objetivo de confirmar se as potencialidades previstas durante os estudos que subsidiaram seus projetos de execução, mantêm-se válidas para considerações nestes novos estudos ou, quando evidenciada a necessidade, propor ajustes das mesmas.

Para os grandes reservatórios de acumulação são particularmente importantes as quantificações dos volumes alocáveis para diferentes níveis de operação, suas regras de operação e a capacidade de regularização de vazões (para os reservatórios que têm essa finalidade).

Os volumes de acumulação são quantificados a partir de relações entre cota do espelho d'água, área da superfície molhada e o volume acumulado (tabela ou curva H-A-V). Essas relações, regra geral, resultam de planificações de curvas de nível definidas a partir de cotas pontuais obtidas em levantamentos topográficos (antes do enchimento do reservatório) ou topobatimétricos (após a formação do lago).

A avaliação de compatibilidade para a relação H-A-V dos reservatórios estará apoiada na leitura de documentos de projeto dos empreendimentos a serem disponibilizados ou obtidos com o apoio da Contratante. Cada um dos empreendimentos analisados poderá ter a curva de acumulação classificada (qualitativamente) segundo níveis de adequabilidade a utilização nos estudos e, quando

[10] Painel Estadual de Indicadores Ambientais do Estado da Bahia – PEIA. Disponível em <http://peia.meioambiente.ba.gov.br/peia/dashboard/#/painel/indicador/outorga>.

for o caso, ser apontada como merecedora de estudos futuros de compatibilização e melhoria da relação H-A-V. Vale lembrar que mesmo no caso em que determinado empreendimento tenha sua relação H-A-V sob suspeição, esta deverá compor a base de dados hidrológicos dos estudos uma vez que a sua reavaliação não é objeto desta Contratação.

A definição das regras de operação de cada empreendimento selecionado estará apoiada em dados e informações disponíveis e disponibilizadas pela ANA - Agência Nacional de Águas e ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Os aproveitamentos hidrelétricos têm seus dados cadastrais inseridos nos bancos de dados das entidades citadas e que podem ser obtidos em sites oficiais ou através de solicitações, neste caso com apoio e intermediação da Contratante.

Para os reservatórios que regularizam vazões, estas serão avaliadas com base na análise dos documentos de projeto disponíveis para cada empreendimento, avaliando-se a base de dados hidrológicos e metodologia de determinação utilizadas nos estudos de origem.

Havendo situações em que, em conjunto com a Contratante, julgue-se que os estudos originais apresentem alguma inconformidade, novos estudos poderão ser realizados. Neste caso serão formuladas propostas metodológicas caso a caso para os estudos hidrológicos a serem realizados, podendo envolver, parcial ou integralmente, as seguintes atividades principais: (i) Obtenção de séries de dados hidrológicos de vazões e precipitações mensais em estações pluvio-fluviométricas com dados disponíveis nas bacias hidrográficas dos aproveitamentos hidráulicos analisados; (ii) Renaturalização, preenchimento e extensão de séries de dados hidrológicos utilizando metodologias apropriadas para cada situação, sendo as mais usuais os processos estatísticos e/ou a modelação hidrológica chuva-vazão (modelos determinísticos); (iii) Cabe lembrar a existência de estudos hidrológicos de grande relevância e que abordam a rede de monitoramento hidrológico do Território Nacional, que consolidam as séries de dados mensais de chuva e vazão de uma grande maioria das estações plúvio-fluviométricas que podem ser obtidos junto a ANA[11]; e, (iv) Aplicação de metodologias hidrológicas apropriadas para a reavaliação do potencial de regularização do reservatório.

Outro ponto a destacar é a existência de uma importante demanda consuntiva em reservatórios de água situados na Região Nordeste do País. Nessa região, sobretudo no Semiárido é marcante a influência da evaporação em lagos, que demanda um volume hídrico anual considerável causando uma diminuição da oferta hídrica disponível para os usos da água.

Também, para os reservatórios, a compatibilidade das vazões regularizáveis preconizadas em projeto com a situação real de operação, ou seja, se ao longo do histórico de sua operação (quando houver registros disponíveis com suficiente quantidade e qualidade) houve a possibilidade de atendimento a essa vazão em todo o período ou se ocorreram falhas e, nesse caso, apontando-se suas possíveis causas (se devido a eventos extremos de estiagem que extrapolam as condições de projeto ou superavaliação das vazões decorrentes dos processos e metodologias hidrológicas).

Finalmente, concernente ao tema da segurança hídrica, esta pode ser definida (tematicamente no campo da Hidrologia) como sendo a capacidade dos sistemas produtores para o fornecimento atual e futuro de vazões requeridas para o abastecimento público e demais usos, estabelecendo níveis de garantia (ou risco) de atendimento considerando a infraestrutura hídrica existente complementada com ações em andamento.

Para os sistemas de recursos hídricos das bacias hidrográficas a segurança hídrica é melhor avaliada com a utilização de modelos hidrológicos de rede de fluxo associados a um sistema de apoio a decisão. No modelo hidrológico é realizado o balanço hídrico em fluxo (de montante para jusante computando as retiradas e lançamentos) seguindo regras e prioridades de atendimento definidas no sistema de apoio a decisão. Além do comportamento hidrológico das barragens, serão avaliados, também, o potencial de eutrofização dos reservatórios. O objetivo desta análise é destacar, de acordo

[11] AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. Qualificação de dados hidrológicos e reconstituição de vazões naturais no país. Curitiba, 2011.

com a metodologia utilizada, quais reservatórios possuem potencial de eutrofização, o que pode comprometer a qualidade da água e os usos múltiplos do reservatório.

Para a quantificação do estado trófico serão calculados os aportes de fósforo até o eixo de cada reservatório e então calculada a concentração de fósforo total utilizando-se a fórmula de Salas e Martino (1991).

$$C = \frac{L.10^3}{V.\left(\frac{1}{t} + \frac{2}{\sqrt{t}}\right)}$$

onde:

C é a concentração de fósforo total (mg/L);
L é a carga de fósforo total (kg/ano) afluente ao reservatório;
V é o volume do reservatório (m^3); e
T é o tempo de residência do reservatório (ano).

Esta abordagem é a mesma utilizada no Atlas de Esgotos (ANA, 2017), e, como no Atlas, será adotado o valor de concentração de fósforo total igual a 0,025 mg/L como limite de referência para considerar o reservatório com potencial de eutrofização. Nesta abordagem os reservatórios são considerados como um reator bem misturado, sendo o limite adotado um limite conservador.

Tarefa 6.2.2.e. Verificação do comportamento hidrológico das captações a fio d´água em mananciais

Para as captações a fio d'água em mananciais, deverão ser analisados os registros de dados disponíveis para a localidade ou estações pluviométricas próximas, com o mesmo objetivo descrito na tarefa 6.2.2.d., ou seja, de confirmar se as potencialidades previstas durante os estudos que subsidiaram seus projetos de execução, mantêm-se válidas para considerações nestes novos estudos ou, quando evidenciada a necessidade, propor ajustes das mesmas.

O Estado da Bahia adota como balizamento a aceitação de níveis de garantia de 90% para os serviços de abastecimento público. Isto significa a permissão de ocorrências de falhas no atendimento aceitando-se que em 10% do tempo o fornecimento não atenderia integralmente a demanda. Dessa forma, a análise da segurança hídrica deverá ser realizada com base na comparação das vazões de referências com as mínimas observadas para as localidades ou estações pluviométricas próximas, avaliando-se a regionalização e o percentual de níveis de garantia.

Para avaliação da qualidade da água nas captações a fio d'água em mananciais, serão analisados os Relatórios Anuais de Qualidade das Águas do Estado da Bahia, assim como o Atlas Esgoto: Despoluição das Bacias Hidrográficas (ANA, 2017), de modo a se ter uma caracterização para cada um dos pontos.

Tarefa 6.2.2.f. Identificação das <u>áreas passíveis de inundações</u> nas RPGAs

Do ponto de vista da segurança hídrica, esta etapa do estudo tem por objetivo caracterizar e avaliar o potencial de ocorrência de inundações, enxurradas e alagamentos de magnitudes relevantes ao longo da rede hidrográfica do Estado da Bahia. Juntamente com as secas extremas, os eventos chuvosos de grande magnitude têm se destacado no cenário nacional ao longo dos últimos anos, causando, frequentemente, impactos socioeconômicos bastante significativos.

Muitas vezes confundidas com fenômenos semelhantes, as inundações possuem uma definição diferenciada de cheias, enchentes ou alagamentos. Segundo a Defesa Civil, as corretas definições para tais eventos são: (i) Alagamentos: água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes; (ii) Cheias: elevação temporária e móvel do nível das águas de um rio ou lago; (iii) Enchentes: elevação do nível de água de um rio, acima de sua vazão normal; (iv) Enxurradas: Volume de água que escoa na

superfície do terreno, com grande velocidade, resultante de fortes chuvas; e, (v) Inundações: transbordamento de água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou acumulação de água por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas.

Enquanto as inundações e enxurradas são processos naturais que podem ser agravados por ações antrópicas e possuem maior extensão e duração, os alagamentos são ocasionados por deficiência da infraestrutura urbana, além de apresentarem menores áreas atingidas e tempo de duração. Para estudar o comportamento destes fenômenos no território nacional, o governo Federal desenvolve algumas frentes de estudos e obtenção de dados em parceria com a Defesa Civil Federal, do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN[12] e dos níveis estaduais, além de envolver outros órgãos voltados ao planejamento, infraestrutura, meio ambiente. As principais ações são descritas a seguir.

Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: O Ministério da Integração Nacional (MI), juntamente com a Secretaria Nacional de Defesa Civil, elaborou o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais[13], que compilou as informações sobre eventos críticos em todo o território brasileiro para o período que compreende os anos entre 1991 e 2012, em sua primeira versão, e posteriormente (2013) expandiu sua base de informações aumentando o período analisado. O Atlas também foi subdividido por estados, sendo possível assim analisar o histórico dos municípios do Estado individualmente.

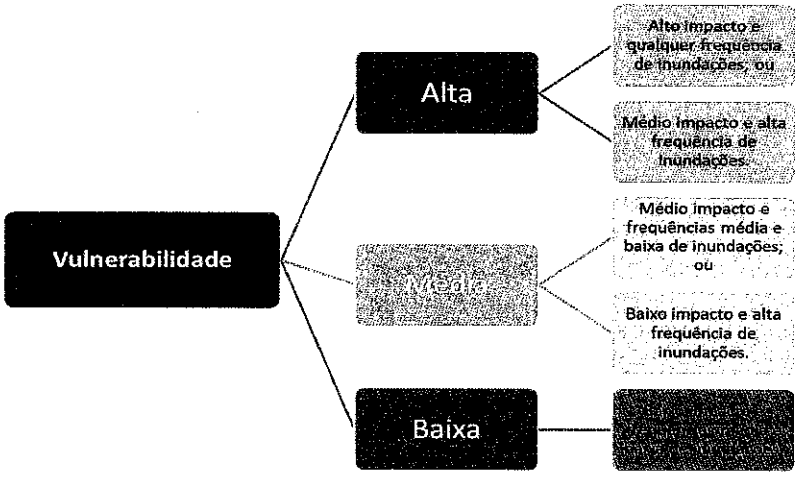
Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID): A partir de 2013, para continuar o processo de catalogação e agilizar o processo de comunicação de eventos extremos, o Ministério da Integração Nacional (MI) organizou um portal eletrônico on-line denominado Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID)[14], que visa informatizar o processo de transferência de recursos a grupos impactados por desastres naturais, dinamizando o processo de relato e organizando uma base de dados nacional sobre o tema.

Atlas de Vulnerabilidade a Inundações: Em outra frente, o governo federal elaborou, através do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e da Agência Nacional de Águas (ANA), o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações[15] no ano de 2014. Este estudo identificou a ocorrência e os impactos das inundações graduais nos principais rios das bacias hidrográficas brasileiras, agrupando e consolidando em um único padrão, informações dos Estados, do Distrito Federal e da União.

A metodologia definida pelo estudo classifica os trechos de rios a partir de uma análise de vulnerabilidade. Essa, por sua vez, é composta por duas variáveis, impacto e ocorrência. O impacto das inundações foi considerado alto quando havia grande risco de dano à vida humana e danos significativos aos serviços essenciais, instalações e obras de infraestrutura pública e residências; médio quando os danos eram razoáveis aos serviços essenciais, instalações e obras de infraestrutura pública e residências; e baixo quando os prejuízos eram pequenos e pontuais. Quanto à ocorrência, os critérios foram mais diretos, uma vez que foram classificados como de alto impacto nos trechos de rios onde as inundações ocorriam em intervalos de até 5 anos, médio impacto naqueles que se repetiam pelo menos a cada 10 anos, e baixo naqueles eventos acima desta frequência. Por fim, a metodologia de categorização classifica cada trecho hidrográfico em alta, média ou baixa vulnerabilidade, segundo as considerações dispostas na **Figura** a seguir.

[12] CEMADEN. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais –. Disponível em <http://www.cemaden.gov.br/>.
[13] UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012. 2013. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/index.xhtml>.
[14] S2ID – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres. Disponível em <https://s2id.mi.gov.br/>.
[15] ANA. Agência Nacional de Águas. Atlas de Vulnerabilidade a Inundações. 2014. Disponível em: < https://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/>.

Figura – Vulnerabilidade a Inundações (ANA, 2014)



Assim, com base nas informações disponíveis, espera-se atualizar a classificação de vulnerabilidade a inundações das diferentes regiões do Estado de acordo com tais critérios. Vale lembrar que o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações já identificou 140 trechos suscetíveis a inundações graduais na porção baiana da bacia do rio São Francisco, sendo 16 de alta vulnerabilidade, dos quais 6 estão no município de Bom Jesus da Lapa. No rio de Contas o mesmo documento indica 34 trechos de alta vulnerabilidade. Tal atualização será realizada no âmbito deste estudo com base nas informações disponíveis e identificadas no levantamento de dados.

Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchente e Inundação

Apresentada no PPA Federal de 2012 a 2015, esta ação governamental integra o Programa Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, desenvolvido pela parceria dos Ministérios de Minas e Energia (MME), da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e da Integração Nacional (MI), juntamente à Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGM), ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e ao Departamento de Gestão Territorial (DEGET). O projeto de colaboração mútua executou, em 821 municípios brasileiros prioritários, o diagnóstico e mapeamento das áreas com potencial de risco alto a muito alto, denominado Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchente e Inundação[16].

As áreas levantadas foram classificadas conforme os critérios do Ministério das Cidades, e para aquelas com alto (R3) e muito alto (R4) graus de risco, foram confeccionadas pranchas de caracterização. Ressalta-se que as áreas de risco apontadas pela CPRM são estritamente urbanas e que foram apontadas pela metodologia adotada como alto e muito alto risco a movimentos de massas e enchentes, não incorporando grandes regiões de estudo, mas sim localidades pontuais.

[16] CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Setorização de Riscos Geológicos - Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchente e Inundação. 2018. Disponível em: < http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes---Bahia-5071.html >.

Tabela - Classificação dos graus de risco a inundação

R1 BAIXO	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com baixo potencial de causar danos e baixa frequência de ocorrência (sem registros de ocorrência nos últimos 5 anos).
R2 MÉDIO	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos e média frequência de ocorrência (1 ocorrência significativa nos últimos 5 anos).
R3 ALTO	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos e média frequência de ocorrência (1 ocorrência significativa nos últimos 5 anos), envolvendo moradias de alta vulnerabilidade.
R4 MUITO ALTO	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos e alta frequência de ocorrência (pelo menos 3 ocorrências significativas nos últimos 5 anos), envolvendo moradias de alta vulnerabilidade.

Fonte: CPRM, 2018

Modelo HAND – Height Above the Nearest Drainage

Para o mapeamento de áreas com potencial de inundação em casos específicos não cobertos pelos estudos citados acima, sugere-se a utilização do modelo HAND – Height Above the Nearest Drainage[17], desenvolvido inicialmente pelo INPE e INPA para aplicação em bacias da floresta amazônica, mas que hoje também tem sido aplicado para mapeamento de cheias em regiões urbanas. Por exemplo, a agência federal de gerenciamento de emergências dos Estados Unidos (FEMA) tem realizado aplicações do modelo HAND para previsão de níveis de enchentes ao longo de todo o território americano. O referido modelo é de baixa complexidade para aplicação, requerendo apenas o conhecimento da topografia da área em estudo em um modelo digital do terreno, porém, com resultados bastante úteis e já reconhecidos pela comunidade acadêmica. O uso do modelo é acessível por meio de aplicativo disponível no endereço eletrônico mantido pelo INPE e os resultados podem ser analisados por meio das ferramentas de informações georreferenciadas.

Observa-se, portanto, a partir da coleta de dados realizada para a preparação da presente Proposta Técnica, que já há uma significava gama de informações que dizem respeito ao assunto, apresentadas em trabalhos e projetos em nível federal. Para a realização de uma análise que leve em conta os diversos aspectos levantados, será realizado um estudo integrado para visualização conjunta do arcabouço de dados disponíveis, buscando identificar os locais ou regiões que combinam, simultaneamente, as características levantadas nos diversos estudos.

Cumprida essa tarefa, a ser realizada com base nas informações disponíveis e dos históricos de eventos extremos já ocorridos nas RPGAs, relativa à identificação das áreas passíveis de inundações nas RPGAs, o tema voltará a ser tratado por ocasião dos Estudos Integrados (6.3.) no qual, especialmente para as áreas urbanas afetadas por inundações, serão desenvolvidas soluções para controlar ou atenuar ou resolver os problemas de inundações em áreas ribeirinhas.

Atividade 6.2.3. Levantamento de EPPOs existentes com foco em segurança de oferta de água e/ou de controle de cheias

Tarefa 6.2.3.a. Levantamento dos EPPOs, voltados aos problemas de oferta de água (bruta), atividades produtivas e controle de cheias

Essa tarefa tem como objetivo realizar um levantamento de estudos de concepção, estudos de alternativas, estudos de viabilidade, planos, projetos, obras em licitação, obras em andamento e sistemas em operação cujo objetivo seja o de solucionar, em qualquer nível de abrangência, os problemas de oferta de água para abastecimento urbano e para uso em atividades produtivas (irrigação e indústrias) ou de controle de cheias.

Entende-se, que esse inventário deverá se restringir, de acordo como as diretrizes da pg. 13/95 do TdR, às intervenções de "natureza estruturante, com abrangência intermunicipal ou relevância

[17] HAND model. A new look over the landscape. Disponível em: <http://handmodel.ccst.inpe.br/>.

regional, e que garantam resultados duradouros, isto é, deve ser evitada a proposição de intervenções locais e de caráter emergencial ou paliativo".

Para quando houver a identificação de problemas de oferta de água ou de controle de cheias sem proposições concretas de intervenção, serão levantados a lista de documentos já previstos no TdR.

Tarefa 6.2.3.b. Organização do inventário dos EPPOs no SIG

Todas as informações levantadas serão organizadas a partir de um inventário, no qual arquivos georreferenciados farão parte de um banco de dados SIG e os arquivos digitais ou em papel (esse último, após digitalização) serão inventariados e organizados de acordo com o tema, natureza, abrangência e relevância. Dessa forma, será possível se ter um banco de informações estruturado e organizado que permitirá uma análise mais adequada frente as diretrizes do PESH/BA.

Tarefa 6.2.3.c. Análise dos EPPOs e do enquadramento das intervenções aos objetivos e diretrizes do PESH/BA

Após seleção e organização das EPPOs o próximo passo será a verificação e análise quanto a aplicabilidade, as condições para contratação, a necessidade de estudos complementares e/ou atualização do planejamento existente, o atendimento a aspectos legais, ambientais e sociais. A partir disso, serão descriminando os próximos passos, prazos e custos para que as intervenções estejam aptas a serem realizadas.

Tarefa 6.2.3.d. Validação do Inventário pelo comitê de acompanhamento do PESH/BA

Toda a validação do inventário das EPPOs, especialmente aquelas que possuem natureza estruturante, com abrangência intermunicipal ou relevância regional, e que garantam resultados duradouros, isto é, deve ser evitada a proposição de intervenções locais e de caráter emergencial ou paliativo, será pactuada através de discussões com o comitê de acompanhamento do PESH/BA.

Tarefa 6.2.3.e. Seleção das propostas de intervenção (estudos, planos e projetos)

Fará parte da seleção das propostas de intervenção, especialmente, para estudos, planos e projetos, a avaliação dos seguintes aspectos: (i) Aplicabilidade; (ii) Condições de contratação; (iii) Necessidade de atualização do planejamento existente; (iv) Necessidade de estudos complementares; (v) Atendimento a aspectos legais, ambientais e sociais; (vi) Próximos passos; e, (vii) Prazos e custos de implantação.

Tarefa 6.2.3.f. Seleção das propostas de intervenção (obras em andamento ou licitação)

Fará parte da seleção das propostas de intervenção, especialmente, para obras em andamento ou licitação, a avaliação dos seguintes aspectos: (i) Prazos e custos remanescentes; (ii) Atendimento a aspectos legais, ambientais e sociais; (iii) Necessidade de arranjo institucional específico; (iv) Regras de operação e manutenção; (v) Necessidade de obras complementares; e, (vi) Prazos e custos para a conclusão das obras.

Tarefa 6.2.3.g. Discussão com os órgãos proponentes e com os Conselhos dos Territórios de Identidade

A partir do levantamento e seleção dos EPPOs, organizados por meio de banco de dados, já com análise prévia frente aos objetivos e diretrizes do PESH/BA e validados com o comitê de acompanhamento do PESH/BA, serão realizadas discussões com os órgãos proponentes, com os Conselhos dos Territórios de Identidade e com os gestores de recursos hídricos. Como os Conselhos dos Territórios de Identidade estão distribuídos no estado do Bahia, visando dar mais dinâmica para as discussões, cumprir o cronograma previsto e as determinações sanitárias quanto as aglomerações em função do novo Coronavírus (Covid-19), todas as reuniões com esses atores, persistindo as condições sanitárias desfavoráveis, serão realizadas fazendo o uso da ferramenta *Microsoft Teams*. Deste modo, as discussões, além de estarem em consonância com os cuidados sanitários, poderão ser realizadas considerando, por exemplo, blocos de RPGAs, de comitês de bacias hidrográficas ou até mesmo, regiões hidrográficas. O fato de as reuniões ocorrerem de modo virtual com participação

de mais de uma RPGA, membros do conselho dos territórios de identidade ou dos comitês de bacia hidrográfica, permite que as ações de âmbito regional e estratégico sejam amplamente discutidas, especificamente, em função da territorialidade das intervenções propostas. Caso, à época da realização desses eventos, as regras de distanciamento social tenham sido relaxadas, as reuniões poderiam ser presenciais. Nesse caso, tendo em vista os prazos disponíveis para a realização dessa tarefa, o **CONSÓRCIO** propõe a realização de reuniões que reúnam, regionalmente, diversos Comitês de Bacia e Territórios de Identidade, evitando-se, dessa forma, a realização de dezenas de eventos.

Atividade 6.2.4. Elaboração de planilha de intervenções selecionadas

Tarefa 6.2.4.a. Elaboração da planilha das intervenções selecionadas

A última atividade desta etapa trata da sistematização de todas as EPPOs selecionadas neste primeiro momento, apresentando campos mínimos previstos nos Termos de Referência e de acordo com o modelo já aplicado no próprio PNSH para a primeira etapa de seleção.

As informações mínimas constantes na planilha em questão são aquelas apresentadas no termo de referência, ressaltando-se o nome da EPPO, data das informações ou estudos disponíveis, responsável, objetivo principal, área de abrangência de seus impactos e benefícios, horizonte da intervenção, demandas previstas para serem atendidas, observação com algumas características principais, corpo hídrico da intervenção, população e usos previstos, estágio, custos, dentre outras informações que forem acordadas com a equipe da SIHS e que forem obtidas nas etapas preliminares de levantamento de dados.

Essas planilhas serão elaboradas para cada RPGA e sistematizadas para todo o Estado com as principais informações obtidas até o momento sobre cada intervenção.

Tarefa 6.2.4.b. Lançamento das intervenções selecionadas em base cartográfica do SIG

Para a melhor visualização e discussão com a equipe técnica de acompanhamento da SIHS, todas as EPPOs serão organizadas e apresentadas em mapas com suas localizações e a área de abrangência de seus impactos e benefícios de acordo com as informações disponíveis até o momento. Esses mapas serão desenvolvidos em escala adequada para serem compreendidas todas as intervenções e permitir análises por sub-bacias e RPGA. Toda base cartográfica, com arquivos shapefile, será organizada em um banco de dados SIG, permitindo facilitar a atualização do Plano no futuro e, ainda, subsidiar análises espaciais no decorrer do trabalho.

Tarefa 6.2.4.c. Textos descritivos e justificativos da elegibilidade das intervenções

Ao final dessa tarefa, será possível se ter uma caracterização por meio de um diagnóstico dos EPPOs, com uma justificativa sucinta a respeito da elegibilidade e aplicabilidade ou não, das intervenções.

Bloco 6.3. Estudo integrados dos problemas de oferta de água e dos problemas de controle de cheias

Este item foi reestruturado, pelo fato de o **CONSÓRCIO** entender que a atividade posterior a realização do balanço hídrico é a composição do panorama geral da RPGA, com a identificação dos problemas, seguido da identificação do escopo das soluções identificas e o desenvolvimento das soluções estruturantes.

Nesse sentido, este item está apresentado da seguinte maneira: (i) balanço hídrico (**item 6.3.1 do TdR**); (ii) composição do panorama geral da RPGA (**item 6.3.3 do TdR**); (iii) indicação do escopo das soluções identificadas (**item 6.3.4 do TdR**); e, (iv) desenvolvimento das soluções estruturantes (**item 6.3.2 do TdR**).

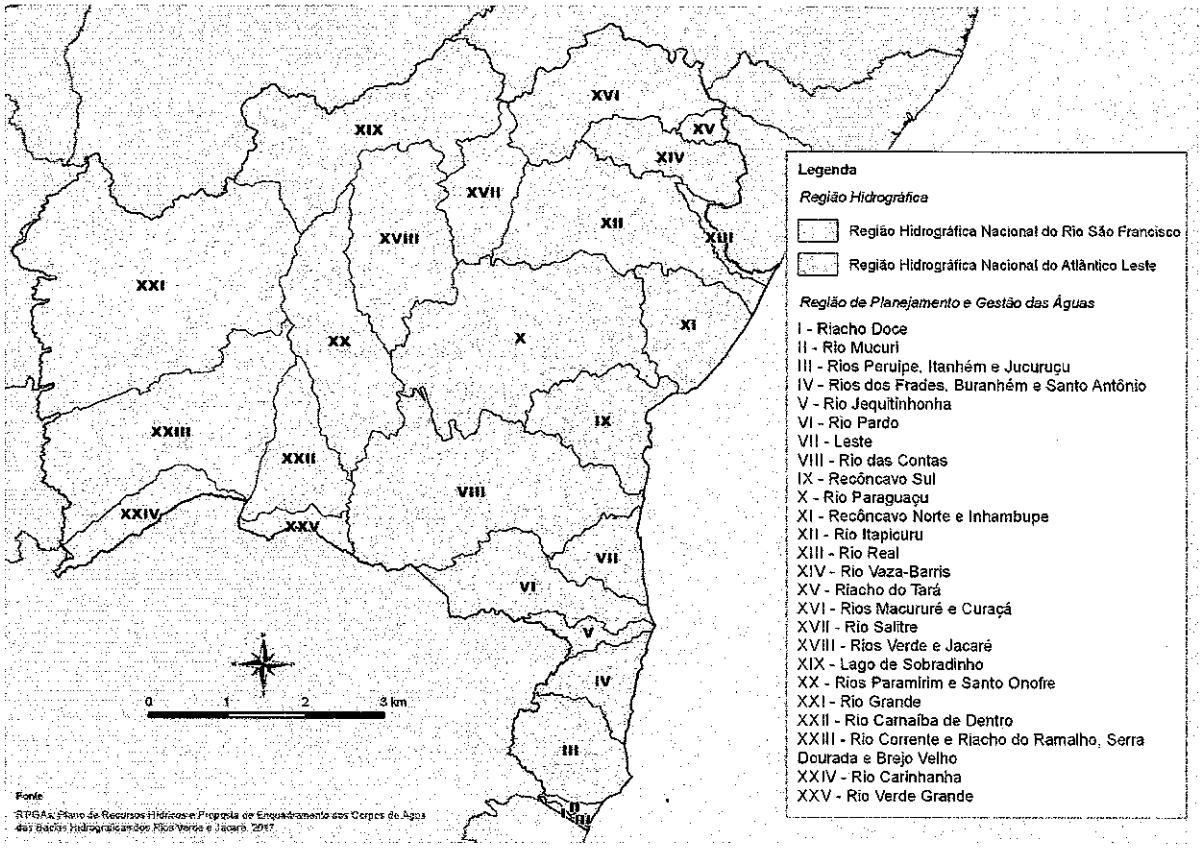
Atividade 6.3.1. Balanço Hídrico das RPGAs

De acordo com a resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH) n° 01/2005, que aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), lançado em 2005, no qual redefiniu a regionalização para fins de gestão de recursos hídricos, o estado da Bahia passou a contar com 17 (dezessete) unidades de gestão, já que na década de 1990 eram 13 regiões, denominadas de

Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGAs). Além dessas regiões de planejamento, o estado está dividido, ainda, em 77 Unidades de Balanço (UB), que são regiões com caraterísticas relativamente homogêneas onde as disponibilidade e demandas hídricas são conhecidas e suficientes para efetuar o balanço hídrico.

No entanto, em 2009, com a resolução n° 43 do CONERH, foi publicada uma nova divisão hidrográfica da Bahia, aumentando de 17 para 26 RPGAs. Tal mudança, de acordo com o INEMA, teve como objetivo incorporar o fomento à gestão compartilhada dos rios estaduais, que ligam territórios baianos a outros Estados. Nessa resolução não foi mencionado nada sobre as UBs. A **Figura** a seguir apresenta a localização das RPGA no estado da Bahia as quais serão utilizadas para a realização do balanço hídrico.

Figura – Localização das RPGA



Tarefa 6.3.1.a. Definição, em cada RPGA, das unidades de Balanço Hídrico

As Unidades de Balanço pertencentes a cada uma das RPGAs, advém dos estudos existentes, tais como o Plano Estadual de Recursos Hídrico de 2004, revisado e atualizado em 2012 e os respectivos Planos de Bacia das RPGAs. De acordo com os estudos citados, o estado da Bahia está divido em 77 Unidade de Balanço. Como o **CONSÓRCIO** não obteve acesso ao arquivo shapefile com a divisão do Estado em Unidade de Balanço, mesmo solicitando por meio de pedidos de esclarecimento, não foi possível apresentar o mapa do estado da Bahia com essa subdivisão.

Tarefa 6.3.1.b. Definição e Construção das Redes de Simulação do Balanço Hídrico

A definição da forma como o balanço hídrico será realizado é o primeiro passo para o desenvolvimento dessa atividade. A primeira pista advém do próprio termo de referência, ao mencionar que o balanço hídrico deve ser realizado considerando as mesmas Unidades de Balanço (UB) adotadas no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH de 2004, do estado da Bahia, e suas revisões; ou seja, o balanço hídrico deve ser elaborado nas 77 UBs.

Analisando o PERH (2004) e o estudo "Balanço Hídrico para a Revisão do Plano Estadual de Recursos Hídricos", este último, elaborado pelo IICA - Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura em 2010, ambos para o estado da Bahia, para a avaliação do balanço hídrico, cada um dos estudos mencionados fez uso de índices e indicadores. O PERH (2004), por exemplo, estudou 10 indicadores de balanço hídrico que considera a relação demanda e disponibilidade. Já o estudo do IICA (2010), o balanço hídrico foi definido a partir do modelo Disponibilidade menos Demandas de Uso da Água, resultando num superávit ou em um déficit, para a Unidade de Balanço analisada, no qual a Disponibilidade são os parâmetros hidrológicos que definem a quantidade de água que se pode dispor em uma bacia e a Demanda de Uso da Água, são os consumos em cada segmento da economia a serem considerados.

Mais recentemente, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016), buscando inovar na questão dos cálculos de balanço hídrico, realizou tal estudo considerando uma rede de fluxo, fazendo uso do modelo AcquaNet. Nesse estudo, avaliou-se tanto o balanço hídrico superficial quanto o subterrâneo. Para o balanço hídrico superficial, avaliou-se a condição de atendimento às demandas através da vazão de referência $Q_{95\%}$. Já para o balanço hídrico subterrâneo, adotou-se como indicador a relação entre a vazão de retirada para os usos consuntivos e a vazão explotável considerada igual a 20% da recarga média anual.

Vale destacar que os estudos que não utilizaram o modelo de rede de fluxo, fizeram o uso do conceito quando geraram os índices e indicadores de avaliação do balanço hídrico, ao considerar o saldo da UB de análise como uma disponibilidade para a UB de montante, por exemplo.

Além disso, independente da forma como o balanço hídrico foi realizado por todos esses estudos acima mencionados (com ou sem rede de fluxo), de maneira geral, todos consideraram como dado de entrada: as disponibilidades hídricas superficial e subterrânea, demandas hídricas (e respectivos retornos) para irrigação, abastecimento das populações urbanas e rurais, dessedentação dos rebanhos, demandas industriais e diluição de efluentes.

Nesse sentido, tomando como base as experiências anteriormente apresentadas, mais aquelas já incorporadas pelo **CONSÓRCIO**, constata-se que ao utilizar um software específico para a modelagem de balanço hídrico, é possível, além de considerar as mesmas particularidades anteriormente comentadas, permitir que sejam testados diversas interações e intervenções frente as necessidades identificadas, porém de forma versátil e eficaz. Além disso, permite que o balanço hídrico seja feito de forma integrada (todo o estado da Bahia contemplado em um mesmo modelo) ou segmentado (por RPGA ou UB), automaticamente. Caso seja necessário, ainda, um nível de detalhamento maior nas bacias mais importantes, é possível trabalhar com as ottobacias integradas ao modelo.

Com base no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016), na quantidade significativa de captações superficiais para atendimento às demandas de irrigação e industrial e, nas experiências do **CONSÓRCIO** quanto à utilização de modelos de rede de fluxo, propõe-se, também, a utilização do modelo matemático de balanço hídrico denominado AcquaNet, desenvolvido pelo LabSid (Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisões), para realização do balanço hídrico.

O AcquaNet é um modelo integrado para análise de sistemas complexos em recursos hídricos, com uma interface que utiliza tecnologia GIS - Geographic Information System. O programa é estruturado como um sistema de suporte à decisão que tem as características de estreitar a comunicação entre o usuário e o computador, facilitar o entendimento e a formulação do problema, a interpretação dos resultados de análise e de auxiliar o processo de tomada de decisão, tornando-o mais ordenado, objetivo e transparente.

Esse modelo tem sido amplamente utilizado pela ANA (Agência Nacional de Águas) e em vários estados brasileiros. No estado de São Paulo, por exemplo, o último Plano Estadual de Recursos

Hídricos (em fase de finalização) utilizou o modelo AcquaNet para a realização do balanço hídrico em fluxo.

O AcquaNet consiste em uma rede de fluxo constituída de NÓS (que podem ser de 3 tipos: reservatórios, NÓS de passagem e NÓS de demanda) e LINKS (o que estabelecem as ligações entre os diversos NÓS, de acordo com o sentido do fluxo). O balanço hídrico em fluxo é um balanço realizado e calculado através de uma representação de rede de fluxo feito por um modelo integrado para análise de sistemas complexos de alocação de água em bacias.

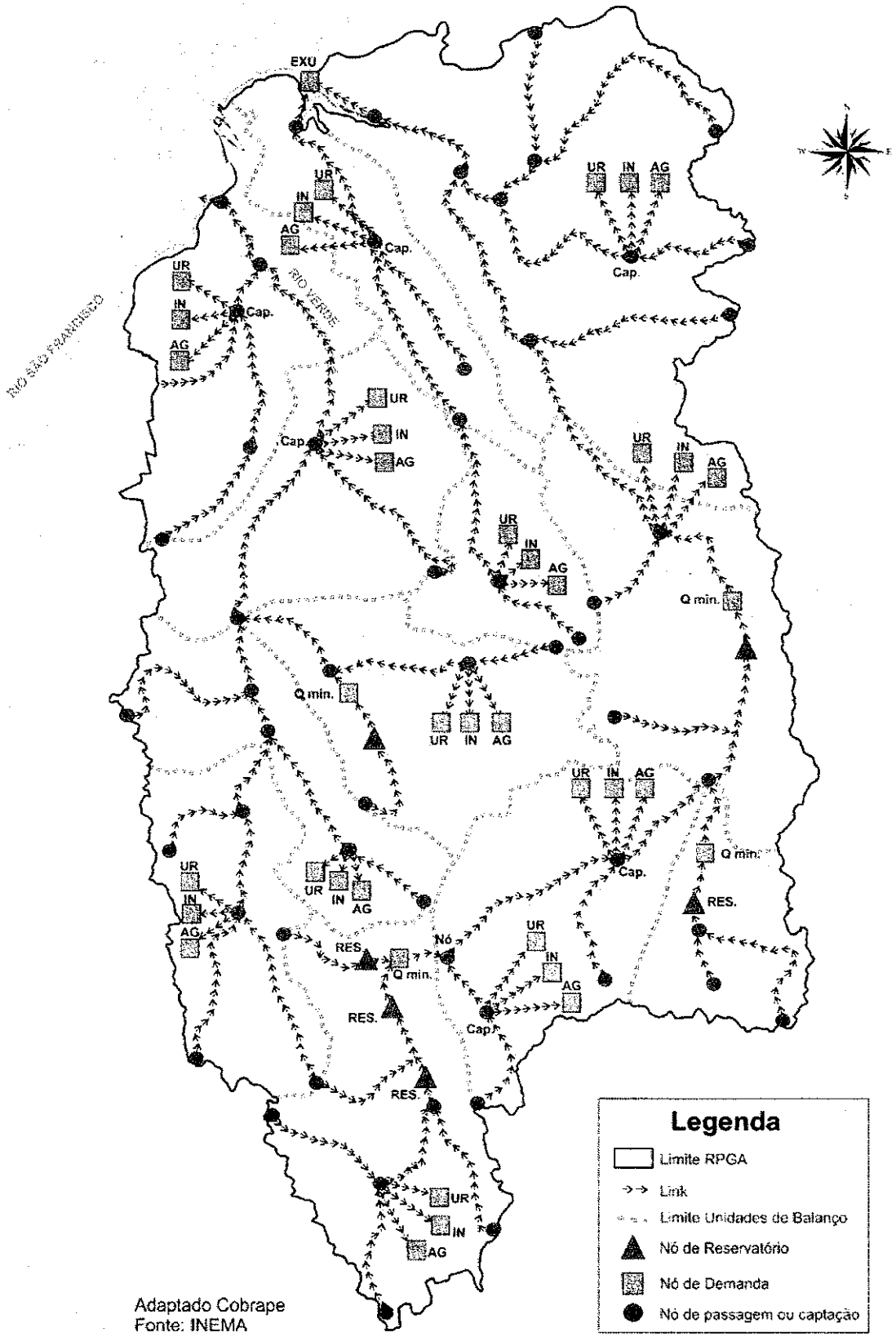
Para a montagem da rede de simulação considera-se a rede hídrica natural dividida entre os rios principais e os rios secundários, representados na rede através de LINKS, sendo cada LINK um trecho entre dois NÓS. Para cada NÓ (passagem e reservatório) associam-se as séries de vazões mensais ou de referência, a depender do estudo. E para cada reservatório é definido a vazão mínima (Q_{min}) que deve ser regularizada para jusante.

Para o carregamento da rede são considerados dados sobre as características dos rios e a operação dos reservatórios da região, valores de vazões de transferência entre bacias hidrográficas, as capacidades (operacionais ou nominais) das ETAs, as capacidades das adutoras (existentes e/ou propostas), entre outras informações.

A cada bacia ou UB são associadas as demandas (NÓS de demanda) que correspondem aos usos para abastecimento humano, industrial, rural (dessedentação animal e irrigação) e outros usos, se necessário. E para cada tipo de demanda utilizada na modelagem, pode ser estabelecido um valor de prioridade para seu atendimento, tendo em vista os cálculos de alocação da água realizados pela simulação. Ou seja, se a orientação for que em um determinado cenário o atendimento prioritário são as demandas urbanas, a esse uso se estabelece prioridade número 1 e aos demais, 2. Dessa forma, as demandas urbanas serão atendidas prioritariamente e somente após essa condição, é que as demais demandas serão atendidas.

A **Figura** a seguir representa um exemplo de rede AcquaNet aplicada especificamente para a **RPGA XVIII – Rios Verde e Jacaré**, que de acordo com o seu Plano de Bacia, possui 12 UBs. A delimitação das Unidade de Balanço dessa RPGA foi realizada através do georreferenciamento de uma imagem constante do Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água das Bacias Hidrográficas dos Rios Verde e Jacaré.

Figura – Representação de uma rede de fluxo do AcquaNet para RPGA XVIII



Fonte: Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água das Bacias Hidrográficas dos Rios Verde e Jacaré, 2017

Apensar de o exemplo acima considerar apenas uma RPGA, é importante destacar que o balanço hídrico quantitativo pode ser executado de forma independente (em cada uma das UBs ou RPGAs) ou até mesmo de forma integrada, ou seja, considerando todas as interações existentes entre as RPGAs. Dessa forma, se teria para todos o estado da Bahia, um balanço hídrico integrado.

Utilizar uma rede de fluxo para avaliação do balanço hídrico permite, ainda, medir o desempenho das soluções não apenas especificamente na UB/RPGA, mas ao longo do trecho de influência. Ou seja, se uma determinada UB encontra-se com déficit no atendimento às demandas e para suprir tal deficiência é necessária uma transposição, por exemplo, ao analisar o impacto dessa vazão adicional advinda da transposição quanto se utiliza uma rede de fluxo, é possível identificar, por exemplo, os ganhos a jusante do ponto de lançamento da transposição. Deste modo, é possível determinar qual deve ser a capacidade de uma dada intervenção (estrutura hidráulica) para que os ganhos ao longo de um dado trecho possam beneficiar mais do que apenas uma Unidade de Balanço. Além disso, quando se trabalhar com cenários de horizonte de planejamento, é possível, ainda, em cada cenário, avaliar o impacto das intervenções propostas frente as garantias esperadas.

Tarefa 6.3.1.c. Definição das intervenções estruturantes selecionadas a serem incorporadas ao Balanço Hídrico

As intervenções a serem incorporadas ao balanço hídrico serão aquelas identificadas no inventário do EPPOs, especificamente, as de natura estruturante, com abrangência intermunicipal ou relevância regional e que garantam resultados duradouros.

A partir desse inventário das intervenções, que estarão, ainda, em consonância com o Planejamento Estratégico da Bahia e Plano Plurianual de Desenvolvimento e, com base nos resultados obtidos no balanço hídrico, essas serão avaliadas utilizando o modelo de balanço hídrico, no qual cada estrutura hidráulica selecionada será testada com o objetivo de verificar o nível de segurança hídrica que cada uma pode proporcionar frente ao horizonte de planejamento (2035).

Para o cenário atual (2020) serão avaliadas e testadas, através do modelo de balanço hídrico, as intervenções estruturantes existentes, previstas, em fase de planejamento e/ou implementação.

Já para o horizonte de planejamento (2035), no qual contará com dois Cenários "Tendencial" e "Realista", tais intervenções estruturantes serão avaliadas considerando essas particularidades. Ou seja, cada uma das intervenções poderá ser avaliada de forma diferente (menor ou maior vazão) em função do cenário desejado.

Tarefa 6.3.1. d. Estudos das demandas de uso consuntivo para os horizontes de planejamento

Uma vez que o balanço hídrico deve ser desenvolvido considerando dois horizontes de planejamento (2020 e 2035), sendo que, para o horizonte de 2035 deverão ser considerados dois cenários, um Tendencial e outro Realista, a projeção das demandas de uso consuntivos também será realizada considerando essas premissas.

Em princípio, as demandas de uso consuntivo que serão estimadas e projetadas são: (i) Abastecimento Humano (Urbano e Rural); (ii) Dessedentação Animal; (iii) Irrigação; (iv) Indústria; e, (v) Mineração. Demais demandas poderão ainda ser estudadas, caso a **Contratante e o CONSÓRCIO** entendam a necessidade. A seguir é descrita a metodologia e os dados que serão utilizados para estimar e projetar cada uma das demandas.

- **Projeção Demográfica**

As projeções demográficas são ferramentas importantes para o planejamento e a gestão. Serão analisadas as projeções demográficas disponíveis, de planejamento recentes. Será priorizada a utilização das projeções populacionais, realizadas por município, que, mais recentemente, têm predominado no planejamento de políticas públicas no Estado da Bahia. Desta forma, se buscará o estabelecimento de uma coerência em relação a outros instrumentos de planejamento. Em particular, serão analisadas as projeções realizadas nos mais recentes planos de bacia. Alternativamente, serão utilizadas as

projeções realizadas pela Agência Nacional de Águas, especialmente para o Atlas Brasil de Esgotamento Sanitário. Esse trabalho de consultoria, que diagnosticou e desenvolveu as concepções para a ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário para todos os municípios baianos, realizou projeções populacionais para até o ano horizonte de planejamento de 2035.

- **Projeção para as demandas de abastecimento público**

Para a situação atual, serão adotadas as informações cadastradas no SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. A partir desses dados e com o apoio das projeções populacionais as demandas futuras de água bruta serão projetadas. Para essas projeções de demandas serão estabelecidos critérios para a evolução dos principais parâmetros que, além do crescimento populacional, afetam os cálculos de demandas: (i) os consumos per capita; (ii) os índices de perdas físicas de água nos sistemas de abastecimento (no SNIS, as perdas físicas são calculadas como o quociente da diferença entre o volume de água produzido e consumido e o volume de água produzido [(AG006-G010) / AG006]. Serão calculadas as demandas urbanas e rurais projetadas para o ano horizonte de planejamento.

Além do SNIS, serão consultadas as bases de dados que forem disponibilizadas pela EMBASA, que deve confirmar os dados do SNIS. Para os demais municípios, haverá a possibilidade de consultas locais quando os dados do SNIS apresentarem discrepâncias ou inconsistências.

A partir do SNIS podem ser estimadas as seguintes parcelas que compõem o conjunto das demandas para abastecimento urbano: (i) abastecimento urbano com sistema público; (ii) abastecimento rural com sistema público; (iii) abastecimento urbano sem sistema público; (iv) abastecimento rural sem sistema público; (v) abastecimento urbano total; e, (vi) abastecimento humano total.

Para a determinação da parcela **(i) abastecimento urbano com sistema público** será realizado o quociente entre o produto da População urbana atendida com abastecimento de água e o consumo médio per capita de água e a as perdas [AG026 * IN022_AE / (1 – perdas)]. A estimativa da parcela **(ii) abastecimento rural com sistema público** será feita a partir do quociente entre o produto da população rural atendida com abastecimento de água e o consumo médio per capita de água e as perdas [(AG001-AG026) * IN022_AE / (1 – perdas)]. A terceira parcela, **(iii) abastecimento urbano sem sistema público**, será calculada pelo produto entre a população urbana não atendida com abastecimento de água, o consumo médio de água per capita e coeficiente k1, adotado com base na premissa de que as captações para as populações urbanas e rurais não atendidas pelo sistema público são menores que as captações para as populações urbanas e rurais atendidas pelo sistema público (População Urbana Não Atendida com Abastecimento de Água * IN022_AE * K1 / 86400). Já para a estimativa da parcela **(iv) abastecimento rural sem sistema público**, a população rural não atendida com abastecimento de água será multiplicada pelo consumo médio de água per capita e coeficiente k2 (população rural não atendida com abastecimento de água * IN022_AE * K2 / 86400). A quinta parcela, **(v) abastecimento urbano total** será obtida a partir da soma do abastecimento urbano com sistema público e abastecimento urbano sem sistema público [parcela (i) + parcela (iii)] e a última parcela, (vi) abastecimento humano total, considerará a soma do abastecimento urbano com sistema público, abastecimento urbano sem sistema público, abastecimento rural com sistema público e abastecimento rural sem sistema público [parcela (i) + parcela (iii) + parcela (ii) + parcela (iv)].

Além dos dados do SNIS, também serão consideradas informações do Atlas Brasil (ANA, 2010), Atlas Esgotos (ANA, 2017), INEMA e da EMBASA, para determinar a relação da porção superficial e subterrânea e dos efluentes domésticos gerados. Estas fontes também terão a finalidade de preencher possíveis lacunas existentes.

- **Projeção para a Indústria/Mineração**

A demanda industrial é um uso que possui como principal base de informação os bancos de dados dos órgãos outorgantes de água. Portanto, para a determinação desta demanda serão considerados os bancos de dados do INEMA e da ANA, que passarão por um processo de refinamento, com a

finalidade de eliminação de inconsistências, que geralmente abrangem: (i) Exclusão das outorgas vencidas; (ii) Identificação e separação das outorgas sem data de vencimento; (iii) Identificação das outorgas com vazões iguais a zero; (iv) Identificação e separação das outorgas sem dados de coordenadas; (v) Cálculo da vazão média mensal em l/s; (vi) Identificação das outorgas em mananciais superficiais e subterrâneos, bem como o tipo de uso; e, (vii) Separação das outorgas industriais e de mineração.

Serão considerados usos industriais as outorgas cujas finalidade de uso forem classificadas como industrial e mineração. Para as outorgas com vazões iguais ou superiores a 200,00 l/s, suas atividades específicas serão identificadas e agrupadas de acordo com a Classificação de atividades Econômicas (CNAE 2.0), com a finalidade de se obterem os coeficientes de retorno. Estes coeficientes variam de acordo com a atividade exercida e serão obtidos tendo-se como base a matriz de coeficientes técnicos para recursos hídricos, constante no Relatório Final de Coeficientes Técnicos de Recursos Hídricos, das Atividades Industriais e Agricultura Irrigada (FUNARBE, 2010).

No tocante às projeções desta demanda, serão analisadas a evolução do PIB municipal industrial, o número de pessoal ocupado na indústria, o consumo de energia elétrica e outras informações que porventura sejam importantes para a estimativa da demanda futura. Esta demanda será também incorporada ao modelo matemático a ser empregado no cálculo de balanço hídrico.

- **Projeção para Abastecimento Rural**

A demanda para uso rural considerará três tipos distintos: irrigação, dessedentação de animais e uso doméstico rural. A seguir detalham-se as metodologias propostas para cada tipo citado.

- **Irrigação**

A irrigação é um tipo de uso cuja demanda é considerada expressiva no Estado da Bahia. De acordo com o "Guia para conservação dos recursos hídricos nas propriedades rurais do Oeste da Bahia" da TCN (*The Nature Conservancy*), por exemplo, já é possível constatar conflitos pelo uso dos recursos hídricos em razão da crescente demanda por irrigação e geração de energia. Além disso, já se projetam possíveis cenários críticos para o futuro, uma vez que não é assegurada a existência de uma irrigação sustentável, devido à dependência do regime de chuvas para a disponibilidade de água e da manutenção da principal reserva subterrânea da região: o aquífero Urucuia. O aquífero Urucuia é uma das principais fontes de água para fins de irrigação e outros usos na região Oeste da Bahia, sobretudo nas bacias dos rios Grande, Corrente e Fêmeas. Exemplo desse conflito pelo uso da água, o qual foi matéria de cunho nacional, foi a "guerra pela água" em novembro de 2017, no qual aproximadamente 500 pessoas invadiram uma fazenda de agronegócio, em forma de protesto, em defesa da Bacia do rio Corrente.

Ou seja, a forma pela qual as demandas serão estimadas e projetadas deve ser objeto de estudo específico, considerando e avaliando todos os dados disponíveis relativo a esse uso, de forma a comparar e eleger a forma de cálculo mais adequada, uma vez que a estimativa correta deste uso é importante para a gestão dos recursos hídricos, já que a irrigação representa também impacto nos demais usos e sobre a disponibilidade hídrica.

Nos estudos até agora elaborados, os Planos de Bacias e o próprio Plano Estadual de Recursos Hídricos, não avançaram em termos metodológicos para a melhoria do cálculo da irrigação, sendo pautados, em sua maioria, nas outorgas existentes.

O Estudo de Modelagem Quantitativa e Qualitativa de Trechos de Rio em Bacias Hidrográficas Consideradas Críticas - Bacias Críticas (ANA, 2016), desenvolvido por uma das empresas do **CONSÓRCIO** para a Agência Nacional de Águas, representou uma mudança significativa no olhar para a estimativa da demanda para irrigação, uma vez que considerou em seus cálculos a necessidade hídrica que cada cultura possui para o pleno crescimento. Contudo, para a execução desta metodologia foram necessárias análises de cada município inserido no recorte do estudo, contando com dados provenientes do Censo Agropecuário 2006, Produção Agrícola Municipal -PAM

(2006 e mais recente disponível), dados de evapotranspiração, precipitação, incidência solar, coeficientes de cultura (ks), eficiência do método de irrigação, trabalho estatístico para a determinação de projeção dos dados de área irrigada de 2006 para 2016, metodologia específica para a cana-de-açúcar, além de visitas de campo para a aferição dos dados.

Apesar desta metodologia se mostrar como a mais adequada para o cálculo da demanda de irrigação, o cronograma de execução do presente projeto acaba não sendo compatível com a aplicação deste procedimento. Por outro lado, recentemente (2017), a ANA publicou o "Atlas de Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada", que apresenta uma projeção desse uso até o ano de 2030, por município, o qual considera basicamente a mesma metodologia utilizada no estudo Bacias Críticas. Portanto, essa seria a primeira fonte de análise.

Além disso, existe um mapeamento de pivôs central da Embrapa/ANA de 2017 que pode ser objeto de análise e comparação, que permite espacializar o uso das diferentes UBs. Essa informação, quando couber, poderá auxiliar a estabelecer a distribuição do uso da irrigação nas UBs. Também serão levadas em consideração os registros de outorga de direito de uso de recursos hídricos do INEMA e da ANA.

As projeções desse uso serão estimadas a partir dos dados históricos do PAM – Produção Agrícola Municipal do IBGE, da evolução do PIB da agricultura nos municípios, podendo-se recorrer, também, como indicador de tendências, às estatísticas sobre a comercialização de máquinas e equipamento para a agricultura irrigada administradas pela Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (CSEI/ABIMAQ).

- **Dessedentação Animal**

A metodologia referente ao cálculo de demanda para dessedentação animal se baseará no efetivo animal, obtido pela Pesquisa Pecuária Municipal (PPM/IBGE) e coeficientes de conversão do consumo animal, sendo considerada também a parcela destinada à manutenção e limpeza das áreas de criação animal. Os coeficientes que serão utilizados constam da **Tabela** a seguir.

Tabela - Coeficientes demanda de Dessedentação Animal

Rebanhos	Coeficiente (l/dia)	% de Manutenção e Limpeza
Bovino (exceto vacas ordenhadas)	50,0	-
Bubalino	50,0	-
Suínos	18,7	50,0
Equino	40,0	-
Ovino e Caprino	10,0	-
Galináceos – Total	0,22	20,0
Galináceos – Galinhas	0,27	50,0
Codornas	0,18	-
Vacas Ordenhadas	127,5	50,0

Fonte: Estudo de Modelagem Quantitativa e Qualitativa de Trechos de Rio em Bacias Hidrográficas Consideradas Críticas (ANA, 2016)

A quantidade total de cada tipo de rebanho, contabilizada por município pela PPM, será multiplicada pelo coeficiente correspondente e somado a porção destinada à manutenção e limpeza. No que se refere à projeção desta demanda, serão analisados e considerados os dados históricos, que iniciam em 1974, para a determinação de uma tendência de projeção.

- **Doméstico Rural**

Para o uso doméstico rural, serão consideradas as parcelas de (ii) abastecimento rural com sistema público e (iv) abastecimento rural sem sistema público, calculadas conforme metodologia citada anteriormente no item **Abastecimento Público**.

Tarefa 6.3.1.e. Estudos das demandas de uso não-consuntivo para os horizontes de planejamento (2020 e 2035)

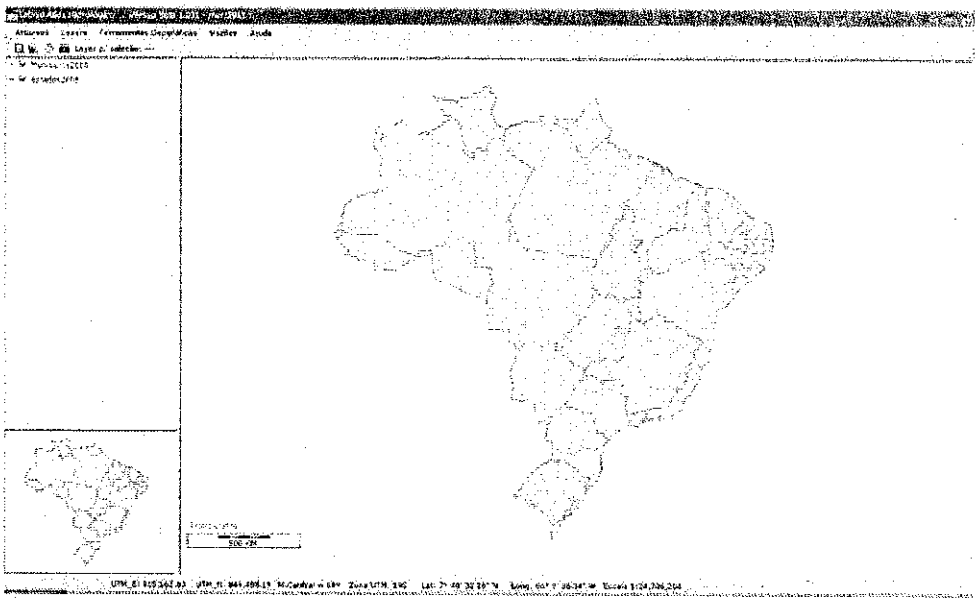
Os usos não consuntivos da água envolvem a análise de geração hidrelétrica, pesca e aquicultura, navegação fluvial e turismo, recreação e lazer, diluição de efluentes, entre outros. Todos estes usos envolvem diferentes graus de precisão e importância nos cadastros de outorgas, por exemplo, e todos são condicionados por fatores externos à gestão de recursos hídricos no sentido de prever sua evolução futura. Assim, incialmente será realizado um diagnóstico para cada tema, estabelecendo os principais condicionantes para sua evolução futura, para traçar, dessa forma, um cenário futuro, que mantenha os paradigmas atuais ou mais prováveis para cada uma dessas categorias de usos não consuntivos.

Tarefa 6.3.1.f. Determinação das disponibilidades hídricas

Para determinação das disponibilidades hídricas associadas às unidades de balanço hídrico, será utilizado um aplicativo que realiza os cálculos de regionalização de vazão, denominado Atlas Hidrológico, aplicativo desenvolvido e utilizado no Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010), que consolidou um amplo trabalho de diagnóstico e planejamento nas áreas de recursos hídricos e saneamento no Brasil, com foco na garantia da oferta de água para o abastecimento das sedes urbanas em todo o País.

O Atlas Hidrológico é um sistema computacional para auxiliar no cálculo da disponibilidade hídrica que consolida os estudos de de regionalização hidrológica disponíveis para as bacias hidrográficas de todo o território nacional. Tal sistema inclui: (i) um sistema computacional com ferramenta de SIG (Sistema de Informações Geográficas); (ii) uma base de dados para armazenamento e recuperação de dados; e, (iii) rotinas de cálculo de disponibilidade hídrica. A **Figura** a seguir apresenta a tela inicial do sistema.

Figura: Tela inicial do Atlas Hidrológico



Para efetuar o cálculo da disponibilidade hídrica o usuário deve fornecer, a cada análise, dois arquivos em formato shapefile. O primeiro arquivo deve conter os polígonos que representam as áreas de drenagem em estudo e o segundo, os pontos de captação dos sistemas de abastecimento correspondentes.

Normalmente o Atlas calcula os seguintes valores de vazões: vazão média de longo período ($Q_{média}$), vazão mínima anual de sete dias consecutivos com dez anos de período de retorno ($Q_{7,10}$), vazão média mensal com 90% de permanência ($Q_{90\%}$) e vazão média mensal com 95% de permanência ($Q_{95\%}$). Entretanto, em algumas regiões específicas, podem ser calculadas vazões "especiais", ou

seja, valores diferentes dos normalmente calculados, como a $Q_{100\%}$ para o PESH/BA, conforme solicitação do TdR.

Faz parte do Atlas Hidrológico todas as equações presentes nos estudos de regionalização de hidrológica, que sistematizam todas as informações pluviométricas e fluviométricas. No entanto, antes de realizar os cálculos de disponibilidade hídrica, prevê-se, inicialmente: (i) levantamento e caracterização das redes de monitoramento existentes; (ii) caracterização dos períodos de dados disponíveis nas estações; (iii) análise e avaliação da representatividade dos resultados obtidos pelo Atlas Hidrológico, quando comparados com valores obtidos diretamente das séries de dados; (iv) identificação de bacias com eventual necessidade de aprimoramento dos estudos de regionalização hidrológica; e, (v) proposição de metodologia para a revisão e discussão com a Contratante.

Especificamente para o estudo das águas subterrâneas, inicialmente serão avaliados os estudos com informações disponíveis de disponibilidades hídricas e, posteriormente, serão realizados os estudos hidrogeológicos de disponibilidade hídrica. A diferença, neste caso, é que as disponibilidades hídricas subterrâneas serão obtidas para os domínios dos aquíferos. O maior foco e detalhe será dado para aqueles aquíferos em que se constatar a relevância para o suprimento hídrico e para a segurança hídrica das regiões. Para a disponibilidade hídrica subterrânea, serão estimados os valores de reservas renováveis/reguladoras, reservas permanentes/seculares (também consideradas como reservas de saturação) e reservas explotáveis ou disponibilidades. Estas últimas indicarão os valores efetivamente disponíveis de águas subterrâneas para uso nos diferentes aquíferos do Estado da Bahia.

Tarefa 6.3.1.g. Cálculo do Balanço Hídrico 2020 e 2035

Para realização do cálculo de balanço hídrico, além das demandas e disponibilidade hídricas anteriormente discutidas, é preciso estabelecer critérios em relação a como serão tratados os retornos das demandas e as vazões de regularização dos reservatórios existentes- Q_{min} (cenário atual) ou em fase de planejamento (Cenários Tendencial e Realista). Esses fatores, juntos, interferem de forma direta na disponibilidade hídrica e, consequentemente, no cálculo do balanço hídrico.

Em princípio, com base em estudos anteriormente realizados no estado da Bahia e referências bibliográficas consolidadas, serão adotados os seguintes percentuais de retorno de vazão, se acordo com os diferentes usos, a saber: (i) Demandas de abastecimento humano urbano: 80%; (ii) Demandas de abastecimento humano rural: 50%; (iii) Demandas de abastecimento industrial: 40%; (iv) Demanda de irrigação: 20%; e, (v) Demanda de piscicultura e aquicultura: 80%. Caso sejam estudados outros tipos de demanda, essas terão seus retornos também considerados.

Referente às vazões regularizadas pelos reservatórios, será realizado um levantamento junto aos órgãos competentes de modo a obter os dados corretos, que serão previamente pactuados com a **Contratante**.

Para avaliação dos resultados dos cálculos de balanço hídrico, após rodar os cenários de modelagem de balanço hídrico, tanto para a condição atual como para o horizonte de planejamento, será possível avaliar o nível de comprometimento hídrico de cada Unidade de Balanço ou RPGA.

Atualmente, os Planos de Bacias Hidrográficas dos rios Paramirim e Santo Onofre, rio Salitre e rios Verde e Jacaré utilizam para a avaliação do Balanço Hídrico, o **Índice de Comprometimento Hídrico** (ICH), definido como a razão entre soma das demandas consuntivas e a disponibilidade hídrica. Tal índice avalia 4 níveis de criticidade, sendo **<5% - Excelente**; **5% a 10% - A situação é confortável**; **10% a 20% - Preocupante**; **20% a 40% - A situação é crítica**; e, **>40% - A situação é muito crítica**.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (2004), por sua vez, estudou 10 indicadores de balanço hídrico que foram avaliados considerando cada umas UB do estado da Bahia. Uma vez que se propõe a utilização de uma rede de fluxo para avaliação do balanço hídrico, sugere-se, também, um novo índice que considere tal avaliação, o **Índice de Criticidade Quantitativa** (ICQ).

O **ICQ** tem no numerador as demandas atendidas acumuladas até jusante da UB, somado ao déficit da UB e a vazão de transposição acumulada. Isto é, o índice considera as demandas incrementais solicitadas na UB e a somatória das demandas atendidas à montante desta. No denominador a vazão disponível é considerada pela somatória acumulada até jusante da UB da vazão natural, dos lançamentos existentes e da vazão armazenada nos reservatórios. A fórmula do índice é:

$$\mathrm{ICQ} = \frac{D_{at} + Def_{UB}}{(Q_{nat} + L_{ac} - Q_{res})}$$

onde,
Dat = vazão acumulada de demandas atendidas até jusante da UB
Def_{UB} = vazão de déficit na UB
Qnat = vazão de referência acumulada até jusante da UB
Las = vazão acumulada de lançamento até jusante da UB
Qres = balanço das vazões liberadas/armazenadas pelos reservatórios até jusante da UB[18]

O **ICQ** exprime, basicamente, a relação entre a demanda e a vazão disponível. Quando **ICQ** vale 100% tem-se o numerador igual ao denominador, isto é, a vazão de demanda é igual à vazão disponível. Quando o **ICQ** é maior que 100% tem-se o déficit na UB. Quando ocorre déficit ele é indicado na UB, porém a fórmula adotada faz com que este déficit não seja propagado para a UB de jusante.

Após obter o índice para cada uma das UBs, é possível identificar o nível de criticidade de cada uma delas a partir de uma escala de valores, devidamente acordada com o **Contratante**. A escala adotada para a avaliação quantitativa pode ser: (i) ICQ menor que 10%: sem criticidade; (ii) ICQ entre 10% e 20%: médio potencial de comprometimento; (iii) ICQ entre 20% e 40%: alto potencial de comprometimento; (iv) ICQ entre 40% e 100%: alto risco de comprometimento; e, (v) ICQ maior que 100%: indica a existência de déficits de atendimento às demandas[19].

Importante ressaltar que esse mesmo índice (**ICQ**) já foi utilizado no Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado de São Paulo (em elaboração) e no estudo de Modelagem Quantitativa e Qualitativa de Trechos de Rio em Bacias Hidrográficas Consideradas Críticas (ANA,2016).

Além do **ICQ**, será avaliado, ainda, para cada uma das UBs e RPGAs o **ICH**, para que seja preservada a avaliação histórica frente aos resultados existentes até o momento nos Planos de Bacia.

Adicionalmente, se necessário, será realizado o cálculo da disponibilidade efetiva, que considera o conceito de que a disponibilidade hídrica é igual à oferta hídrica, descontando-se a demanda já existente na bacia. Para isso, o cálculo da disponibilidade hídrica será realizado, também, por meio da seguinte expressão:

$$Disponibilidade\ Hídrica = Oferta\ Hídrica - Demanda\ Hídrica$$

Assim, para cada RPGA ou UB será possível obter os valores do respectivo **ICH** em valor percentual e da disponibilidade hídrica efetiva em m³/s. A partir desses valores e da análise da condição atual, será possível indicar necessidades de gerenciamento nas bacias por meio da implementação de intervenções estruturantes, as quais serão testadas e avaliadas nos cenários Tendencial e Realista.

Ao utilizar o modelo AcquaNet para o cálculo de Balanço Hídrico (BH) será possível obter, para cada nó de demanda, reservatório ou de passagem, outros resultados que o próprio modelo gera de forma automática, tais como: vazão natural, vazão afluente, vazão efluente, vazão fornecida, vazão transferida, lançamentos, entre outros. Essa gama de informações ajudará a subsidiar a definição das

[18] Destaca-se que o balanço das vazões liberadas/armazenadas pelos reservatórios depende dos parâmetros de simulação adotados. Portanto, os reservatórios que são considerados para o cálculo deste índice são os classificados como, mas não se restringindo a eles: (i) reservatórios do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), com geração de energia e com armazenamento; (ii) reservatórios ONS que operam a fio d'água; (iii) reservatórios sem controle do ONS; e, (iv) reservatórios de regularização.
[19] O déficit no atendimento às demandas ocorre quanto a demandas requerida é maior que as disponibilidades.

características que as intervenções estruturantes precisarão ter para suprir os déficits do cenário atual e dos cenários tendencial e realista.

Tarefa 6.3.1.h. Análise da Segurança Hídrica nas RPGAs

A tarefa seguinte advém dos resultados das análises dos balanços hídricos gerados na atividade anterior e a indicação das porções das bacias hidrográficas da Bahia que apresentam balanço hídrico atual em condição deficitária ou apresentam projeções futuras de atingir a condição desfavorável e que, com isso, necessitariam a implementação de soluções estruturantes, essa, previamente avaliadas.

De forma complementar aos resultados do balanço hídrico já realizados na etapa anterior e citados acima, propõe-se, como metodologia, agregar informações nesta análise referentes ao Indicador de Segurança Hídrica – ISH, utilizado no Plano Nacional de Segurança Hídrica – PNSH. Aquele indicador incorporou o conceito de risco aos usos da água e definiu uma métrica com base em quatro dimensões da segurança hídrica (humana, econômica, ecossistêmica e de resiliência), demostrado na **Tabela** a seguir.

Tabela – Indicadores para composição do ISH do PNSH.

Dimensão	Indicador	Termos dos indicadores
Ecossistêmica	Quantidade adequada de água para usos naturais; Qualidade adequada da água para usos naturais; Segurança de barragens e rejeito de mineração.	Saldo remanescente de vazão natural; Concentração de DBO; Segurança nas barragens de rejeitos.
Humana	Garantia de água para abastecimento humano	Abastecimento Urbano – Atendimento Quantitativo
Econômica	Garantia de água para irrigação e pecuária; Garantia de água para atividade industrial.	Irrigação – Atendimento Quantitativo; Pecuária – Atendimento Quantitativo; Usos industriais – Atendimento Quantitativo.
Resiliência	Reservação artificial; Reservação natural; Potencial de armazenamento subterrâneo; Variabilidade pluviométrica.	Resiliência à Seca - Reservação Artificial; Resiliência à Seca - Reservação Natural; Potencial de Armazenamento Subterrâneo; Variabilidade Pluviométrica.

Fonte: ANA e MDR (2019)[20]

Além dessa análise, baseada no PNSH, a partir dos resultados gerados pelo balanço hídrico, será possível estabelecer indicadores quantitativos para cada uma das finalidades de uso estudadas (abastecimento humano, irrigação, indústria, entre outros), de modo a se obter um ranking das 77 Unidade de Balanço quanto a criticidade em função da segurança hídrica. Ao final será possível realizar, ainda, uma análise integra por RPGA, dando um panorama geral dos principais problemas a serem enfrentados.

Atividade 6.3.2. Composição do panorama geral da RPGA

Após realização do balanço hídrico juntamente com a avaliação das intervenções estruturantes, será possível se ter um panorama geral de cada uma das RPGAs.

Esses resultados apoiarão na caracterização geral da área de estudo, permitindo uma análise comparativa, com a identificação dos problemas, de modo a facilitar a verificação dos dados frente as intervenções propostas e existentes, assim como, possíveis lacunas de conhecimento em termos de intervenções, estudos específicos ou ações de gestão de Recursos Hídricos ou infraestrutura hídrica.

Após utilização das intervenções propostas no balanço hídrico, tais estruturas serão caracterizadas frente ao impacto que cada uma proporciona, seja para atender as demandas atuais ou as demandas de horizonte de planejamento.

[20] ANA – Agência Nacional de Águas e MD – Ministério do Desenvolvimento Regional. Plano Nacional de Segurança Hídrica. Disponível em http://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf. Acesso em junho/2020. 2019.

Tarefa 6.3.2.a. Caracterização das RPGAs que, de acordo com o Balanço Hídrico, apresentem problemas de oferta de água

Após realização do balanço hídrico e obtenção dos resultados, será realizada uma caracterização dos problemas de oferta de água para cada uma das RPGAs. Para compor essa caracterização serão avaliadas as demandas que mais apresentam déficit de atendimento, identificando e escalonando as UBs e RPGAs que mais apresentam problemas. Além disso, serão elaborados mapas temáticos por finalidade de uso, com escala de cor, identificando tais problemas de forma espacial.

Essa espacialização servirá de subsídio para avaliar os locais que mais necessitam de intervenções. A partir disso, serão avaliadas tais medidas estruturantes, que darão suporte na composição dos cenários de acordo com a necessidade de cada RPGA.

Ao final dessa caracterização, será possível se ter um retrato a respeito dos problemas de oferta de água, com a seleção das principais intervenções, o que permitirá comparar com os projetos e estudos existentes, de modo a recomendar possíveis alterações, se necessário.

Tarefa 6.3.2.b. Caracterização socioeconômica e da infraestrutura hídrica das RPGAs

As RPGAs que apresentarem problemas de oferta de água serão identificadas e delimitadas, visando reconhecer, espacialmente, onde os problemas estão localizados na bacia, neste caso, sob o ponto de vista socioeconômico e de infraestrutura hídrica.

Após identificação e espacialização dos problemas relacionados, as RPGAs serão caracterizadas considerando: (i) Distribuição populacional e demografia; (ii) Produto Interno Bruto por setor econômico; (iii) IDH-M; (iv) Vulnerabilidade Social; (v) Infraestrutura hídrica e (vi) espacialização da localização dos núcleos urbanos.

Ao final, cada RPGA terá sua caracterização considerando os aspectos socioeconômicos e de infraestrutura hídrica (reservatórios, transposições etc.) necessários para suprir tais problemas de oferta de água, o que permitirá comparar com os projetos e estudos existentes, de modo a recomendar possíveis alterações, se necessário.

Tarefa 6.3.2.c. Caracterização das RPGAs quanto aos problemas de controle de cheias

Nessa atividade, as informações consolidadas na Tarefa 6.2.2.f., anteriormente descrita, **Identificação das áreas passíveis de inundações nas RPGAs**, realizando-se a comparação com o shapefile da localização dos núcleos urbanos, visando a identificação de populações ribeirinhas afetadas.

Ao final, cada RPGA terá sua caracterização a respeito dos aspectos relacionados ao controle de cheias e de infraestrutura hidráulica, o que permitirá comparar com os projetos e estudos existentes, de modo a recomendar intervenções para compor, quando tiveram caráter estruturante, o conjunto das novas intervenções voltadas à solução das lacunas de conhecimento, conforme a terminologia adotada pelos TdR.

Tarefa 6.3.2.d. Identificação das lacunas de conhecimento

Após levantamento e análise de todas as variáveis estudadas, será realizada uma consistência das informações, visando a continuidade dos estudos. Com base na análise de consistência, será possível verificar as fragilidades e lacunas de conhecimento que não foram disponibilizadas até esta etapa do trabalho. As fragilidades e lacunas porventura identificadas, serão mapeadas e discutidas ao longo dos estudos com proposição de novas soluções estruturantes, se necessário.

O **CONSÓRCIO** irá indicar as lacunas do conhecimento em termos de aspectos que ainda não dispõem de informações adequadas no momento dos estudos do PESH-BA e que deverão ser complementadas por estudos e projetos futuros. Da mesma forma, o **CONSÓRCIO** irá indicar as etapas futuras de projeto, inclusive caminhos possíveis para a busca de financiamentos para implementar a intervenção. Essas informações darão subsídio às atividades seguintes do estudo a

ser realizado pelo **CONSÓRCIO**, notadamente no que se refere à definição do escopo das lacunas de conhecimento.

Ou seja, os resultados do balanço hídrico somados à composição do panorama geral, permitirão a verificação das lacunas de conhecimento. Tais lacunas poderão estar divididas em dois conjuntos: aquelas a serem preenchidas para a situação atual e aquelas que precisão de intervenções estruturantes para resolução de problemas futuros. Para isso, serão realizados planos de simulação do balanço hídrico cujo objetivo será a avaliação das intervenções estruturantes tanto para situação atual quanto futura.

Atividade 6.3.3 Identificação do escopo das soluções identificadas

Esta atividade está subdividida em 3 tarefas, a saber: (i) Definição do escopo para as lacunas de conhecimento; (ii) Orientações preliminares para o desenvolvimento das "Fichas Resumo de Termos de Referência"; e, (iii) Discussão com os órgãos proponentes e com os Conselhos dos Territórios de Identidade dos itens 6.3.1., 6.3.2., e 6.3.3.

Tarefa 6.3.3.a. Definição do escopo para as lacunas de conhecimento

Após identificação das lacunas de conhecimento nas áreas críticas, decorrente do balanço hídrico, em linhas gerais serão propostas soluções para os problemas de maneira fundamentada. Tais lacunas poderão dar origem a novas soluções estruturantes e darão suporte para construção das Fichas Resumo de Termos de Referência.

Seguindo o encadeamento dos estudos, os resultados da etapa anterior darão origem à proposta de escopo para as alternativas de estruturas indicadas para serem implementadas em cada uma das RPGA. Assim, considerando que os resultados da etapa anterior mostrarão as lacunas com as RPGA e suas bacias que terão problemas de segurança hídrica relacionada à escassez de água e aos problemas devidos a chuvas intensas, este momento é o de estudar e indicar o que deverá ser feito em cada bacia para que no horizonte temporal de planejamento, tendo solução para todos os problemas detectados.

Nesse sentido, a metodologia proposta considera que para as bacias de cada RPGA sejam verificados os problemas identificados na etapa anterior. A partir daí, deverão ser avaliados os tipos de alternativas possíveis para a solução desses problemas. De uma forma geral, esses tipos de alternativas devem envolver situações como: (i) Implantação de barragens de regularização de vazões; (ii) Implantação de barragens de amortecimento de cheias; (iii) Implantação de estruturas de transposição de vazões de uma bacia para outra; (iv) Implantação de sistemas de captação a fio d'água de águas superficiais ou poços para a explotação de águas subterrâneas; (v) Elaboração de estudos técnicos complementares; (vi) Alteração no projeto ou estudo de alguma EPPO já selecionada; (vii) Avanço para etapas seguintes nos estudos ou projetos de determinada EPPO selecionada; e, (viii) Possibilidade de aproveitamento de alguma estrutura existente por meio do alteamento de alguma barragem ou implementação de melhoria na estrutura.

Esta etapa apresenta, então, um caráter de compatibilização de usos em que todas as bacias das RPGAs que apresentarem problemas de balanços hídricos ou riscos de falhas de atendimento para a condição atual ou para os cenários de 2035 terão indicativos de alternativas estruturantes para serem implementadas no futuro. Dessa forma, o resultado será apresentado por RPGA e integrado por bloco, mostrando uma descrição da proposta com as soluções estruturantes identificadas para solução das lacunas/problemas identificados.

Assim, com essa etapa de seleção de "novas soluções estruturantes" será possível definir as soluções estruturantes que passarão para a próxima fase que trata do detalhamento por meio da **Atividade**

6.3.4. Desenvolvimento das novas soluções estruturantes e da **Atividade 6.4.2. Elaboração de Fichas Resumo dos Termos de Referência.**

Tarefa 6.3.3.b. Orientações preliminares para o desenvolvimento das "Fichas Resumo de Termos de Referência"

Com base na tarefa anteriormente desenvolvida, serão coletadas informações preliminares que subsidiarão a elaboração das fichas resumo, tais como situação do problema, benefício esperado, justificativa com base nos estudos desenvolvidos, abrangência, entre outros.

Tarefa 6.3.3.c. Discussão com os órgãos proponentes e com os Conselhos dos Territórios de Identidade dos itens 6.3.1., 6.3.2., e 6.3.3.

Após prévia discussão a respeito das intervenções como subsídio para a realização do balanço hídrico, tais resultados serão apresentados para todos os representantes dos conselhos dos Territórios de Identidade e comitês de bacia hidrográfica. Provavelmente, à época desses eventos, a situação da pandemia da Covid-19 estará equacionada. Caso contrário, as reuniões deverão ser feitas, como indicado para as outras etapas de discussão dos temas da segurança hídrica do Estado da Bahia, através de reuniões virtuais, utilizando a ferramenta *Microsoft Teams,* com as coordenações de Comitês de Bacia Hidrográfica e com os coordenadores dos territórios de identidades. Caso as condições sanitárias permitam, e respeitando-se os prazos disponíveis para o cumprimento dessa tarefa, poderiam ser realizadas reuniões presenciais, agregando-se os Comitês de Bacia Hidrográfica e os Territórios de Identidades, por regiões do Estado.

Atividade 6.3.4. Desenvolvimento das <u>novas</u> soluções estruturantes

A partir dos condicionantes identificados na **Tarefa 6.3.3.a**. "Definição do escopo para as lacunas de conhecimento" e também nas tarefas relacionadas com o Estudo Integrado dos Problemas de Oferta de Água e dos Problemas de Controle de Cheias, realizado com base no Balanço Hídrico das RPGAs, as soluções estruturantes selecionadas para compor o PESH/BA serão objeto de um estudo integrado. Objetivar-se-á analisar os impactos das soluções, sobre os demais usos da água, nas suas respectivas áreas de influência e, havendo lacunas nas soluções existentes (EPPOs), serão propostas as **novas soluções estruturantes**, estudos específicos ou ações de gestão de recursos hídricos e de infraestrutura hídrica.

Os usos setoriais da água também serão analisados sob a ótica dos conflitos existentes e potenciais do seu uso e dos consequentes impactos causados pela sua qualidade, através de lançamentos de esgoto "in natura" ou efluentes fora de conformidades, ou de controle de cheias, objetivando-se a avaliação do impacto das intervenções de natureza estruturante.

As tipologias das obras que serão propostas, ou seja, as novas soluções estruturantes, nas áreas que apresentarem o nível de criticidade necessário, a partir dos critérios já comentados nas atividades antecedentes, visando resolver as lacunas dos EPPOs, estão listadas a seguir: (i) Barragens; (ii) Adução de água bruta para usos múltiplos; (iii) Sistemas de esgotamento sanitário; (iv) Sistemas para Controle de Cheias; e, (v) Ações não estruturais.

Nas tarefas seguintes estas tipologias serão definidas quanto ao nível de detalhamento suficiente para dimensionar a solução estruturante, propiciando dar condições para que sejam determinados os seus respectivos custos de implantação, visando que futuramente possam ser contratados os projetos de engenharia necessários para a execução das obras das referidas intervenções.

As *ações não estruturais* se configuram como soluções a serem consideradas, uma vez que elas podem resolver uma determinada criticidade, sem a necessidade de implantação de obras. Estas ações são aquelas que se procuram reduzir dos danos ou minimizar os impactos, não por meio de estruturas físicas, mas pela introdução de normas, regulamentos e programas que visem, por exemplo, o disciplinamento do uso do recurso, incluindo implementação de alertas (no caso de controle de cheias) e a conscientização da população quanto ao uso da água e a ocupação do solo.

Tarefa 6.3.4.a. Definição do nível de detalhamento das novas soluções

Nesta tarefa, serão definidos quais são os níveis de aprofundamentos nos estudos e detalhamentos dos projetos referentes ao desenvolvimento das novas soluções estruturantes com base no que citam as Normas Técnicas, com alguns recortes que serão necessários para adequar a escala do escopo.

Mas, primeiramente é importante destacar que há vários fatores condicionantes que serão observados individualmente, e de forma integrada, na concepção das novas soluções estruturantes, seja para garantir a oferta de água do abastecimento público, uso em atividades produtivas ou de controle de cheias, a saber: (i) porte da localidade; (ii) densidade demográfica; (iii) mananciais; (iv) características topográficas; (v) EPPOs; (vi) energia elétrica; e, (vii) recursos humanos.

O **(i) porte da localidade** irá determinar o porte do sistema e sua complexidade. Para as localidades de maior porte, que são o foco desta abordagem, ou seja, sistemas críticos sem solução quanto à disponibilidade de recursos hídricos, que requerem sistemas mais complexos, em termos de sofisticação tecnologia e operacional e podem se caracterizar por: (i) Mais de um manancial, exigindo compatibilizar diferentes aduções, vinculando diferentes vazões para o abastecimento público e demais usos múltiplos da água; (ii) Implantação de barragens de acumulação em mananciais superficiais, podendo gerar impactos ambientais (conforme observado no Manual "Diretrizes ambientais para projeto e construção de barragens e operação de reservatórios" do Ministério da Integração Nacional); (iii) Qualidade da água bruta que exigirá cuidados especiais no tratamento, resultando consequentemente em maiores custos operacionais; e, (iv) Aduções com grandes extensões e, na maioria, com elevados desníveis geométricos, tornando os projetos dessas unidades mais complexos e de maior responsabilidade operacional.

A **(ii) densidade demográfica** está relacionada na forma como a população se distribui no território, podendo ser importante condicionante da concepção, influenciando na decisão da solução ser individual ou coletiva, provida de rede ou não. Por exemplo, duas cidades com a mesma população e densidades diferentes irão apresentar custos de implantação proporcionalmente diferentes, onde a cidade de maior densidade terá comparativamente custos menores, enquanto, a cidade de menor densidade terá custos maiores.

As condições dos (iii) **mananciais** provavelmente são um dos elementos mais importantes quanto aos parâmetros de concepção das novas soluções estruturantes para o estado baiano. Num projeto completo, a definição dos mananciais envolve diversos profissionais com formações e especializações tais como, engenheiros, topógrafos, hidrólogos, geólogos, hidrogeólogos, biólogos e químicos.

As (iv) **características topográficas** podem influenciar na adução de água bruta para usos múltiplos de várias formas, podendo conduzir a diferentes alternativas de traçado de adutoras, volumes de escavações para as barragens, necessidade de estações elevatórias para recuperação de cota na linha de adução, soluções estruturantes para o controle de cheias, bem como obrigar a instalação de dispositivos de segurança no transporte da água bruta, o que resultaria em diferentes custos de implantação, consumos de energia e complexidade operacional.

Os (v) **EPPOs** serão levantados e avaliados quanto ao atendimento do uso múltiplos da água para o cenário atual, tendencial e futuro (ano 2035), da região de influência do empreendimento, que demanda este recurso. Não deixando de lado, as avaliações de barragens, bem como seus respectivos EPPOs, com o objetivo do uso múltiplo da água e de controle de cheias, caso seja necessário.

Os levantamentos de EPPOs, tanto para o foco em segurança de oferta de água, bem como para o controle de cheias, serão restringidos às intervenções de natureza estruturante, com abrangência intermunicipal ou relevância regional, e que garantam resultados duradouros, isto é, será evitada a proposição de intervenções locais, com exceção de intervenções emergenciais que garantam a segurança, separando as soluções e proposições em etapas executivas conforme for determinada a urgência.

Em uma primeira tentativa, será considerado o máximo aproveitamento dos EPPOs, em respeito aos investimentos e esforços que já foram realizados. Para tanto, cada um dos elementos existentes, que se encaixam na criticidade e necessidade da solução estruturante, serão analisados cuidadosamente, a partir dos levantamentos cadastrais existentes e bases de dados das operadoras de serviço locais.

No entanto, não é raro ser mais razoável abandonar parte ou a totalidade de EPPOs por deficiência de quantidade, qualidade ou atendimento, tais como unidades mal posicionadas, ou dimensionadas muito distante do necessário. Outro ponto importante a destacar quanto os EPPOs é o quesito de alcance do projeto, ou seja, na oportunidade da definição da sua concepção qual era o horizonte de atendimento? Neste instante este parâmetro condiz com as novas condições que serão discutidas com os técnicos da Superintendência de Infraestrutura Hídrica da Bahia? Todas essas questões serão respondidas ao longo das investigações e análises dos EPPOs.

A disponibilidade de (vi) **energia elétrica** também constitui um fator essencial na formulação das novas soluções estruturantes. Além da ausência de energia em localidades mais distantes, as despesas com energia elétrica vêm se constituindo em um custo muito elevado para a operação de um sistema, obtendo uma atenção especial e impactante na alternativa da solução estruturante.

Finalmente, o requerimento, de (vii) **recursos humanos** de uma determinada solução estruturante, poderá demandar uma especialização de mão-de-obra operacional, muitas vezes não encontrada na região, o que irá culminar na necessidade de atividades de capacitação e de supervisão do empreendimento local. Então, na escolha da nova solução estruturante este fator também será observado, pois, além de impactar nos custos operacionais e institucionais prestadora, os serviços poderão ser comprometidos quanto à sua concepção original indiretamente ou diretamente na qualidade e quantidade de recursos hídricos.

Segundo a **NBR 12.211**(*Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água*), para se realizar um estudo de concepção ou estudo técnico preliminar de SAA são necessárias as seguintes etapas: i) definição do objetivo do estudo; ii) definição do grau de detalhamento e de precisão do estudo de concepção em geral e das partes constituintes do sistema, que exigem diferentes graus de detalhamento e de precisão; iii) aspectos e condições econômicas e financeiras, condicionantes do estudo; iv) definição de condições e parâmetros definidas pelo do contratante.

Ainda conforme esta norma, um estudo preliminar deve abordar os seguintes aspectos: a) os problemas relacionados com a configuração topográfica e características geológicas da região de localização dos elementos constituintes do sistema; b) os consumidores a serem atendidos até o alcance do plano e sua distribuição na área a ser abastecida pelo sistema; c) a quantidade de água exigida por diferentes classes de consumidores e as vazões de dimensionamento; d) no caso de existir sistema de distribuição, a integração das partes deste ao novo sistema; e) a pesquisa e a definição dos mananciais abastecedores; f) a demonstração de que o sistema proposto apresenta total compatibilidade entre suas partes; g) o método de operação do sistema; h) a definição das etapas de implantação do sistema; i) a comparação técnico-econômica das concepções; e j) o estudo de viabilidade econômico-financeira da concepção básica.

Entretanto, ressalta-se no escopo desta metodologia que não serão realizadas comparações exaustivas de alternativas para as **novas soluções estruturantes**, nem estudos de viabilidade econômico-financeira. Para a realização desses estudos comparativos são necessários estudos de concepção com elementos mais detalhados necessários às análises de escolha de alternativa. O que não é o caso do presente estudo que deve se restringir à identificação do problema a ser resolvido, à proposição de uma solução (com o pré-dimensionamento de suas unidades principais) e à indicação dos recursos financeiros para os investimentos necessários.

Por definição, as soluções de um novo manancial podem ser via captações subterrâneas (apesar desta solução dificilmente ser utilizada no aspecto do escopo deste trabalho), tomadas direta em cursos d'água (se o volume do corpo hídrico for suficiente) e tomadas de água em reservatórios com barramentos para usos múltiplos (opção a ser mais explorada).

Com o intuito da análise preliminar de barramentos de usos múltiplos, inclusive observando o viés de controle de cheias, o **CONSÓRCIO** irá utilizar parte da metodologia (dimensionamento para determinação dos custos) apresentada nos *Manuais e Diretrizes para Estudos e Projetos – Eletrobrás*, os quais tratam de estudos de viabilidade de implantações de barramento de pequenas centrais hidroelétricas, porém metodologicamente e a nível de detalhamento, o conceito de dimensionamento será utilizado para usos múltiplos.

Tendo em vista o objeto do PESH/BA, referente aos SES, serão propostas melhorias (ou implantação na falta) no sistema de tratamento de localidades, quando observadas incompatibilidades quanto ao uso da água, principalmente no quesito de qualidade de reservatórios à jusante do lançamento do efluente, quanto aos nutrientes de N e P, evitando a eutrofização dos reservatórios para o uso de abastecimento, além de adequar à disponibilidade hídrica dos corpos receptores. Também serão identificadas, quando disponíveis em base secundárias, as demandas específicas de extensões de redes e coletores-troncos. A principal fonte de informações para esse trabalho será o Atlas Brasil de Esgotamento Sanitário elaborado pela ANA.

Segundo a **NBR 9.648,** (*Estudos de Concepção de Sistemas de Esgotamento Sanitário*), as principais condicionantes para o desenvolvimento de um estudo são: i) plantas topográficas confiáveis em escalas compatíveis com a precisão requerida para o estudo e visualização das diferentes concepções, ii) dados dos recursos hídricos da região tendo em vista a caracterização de corpos receptores; iii) características físicas da região em estudo e iv) dados demográficos disponíveis e sua distribuição espacial. No caso dos SES, os maiores esforços dos estudos de concepção estarão concentrados na identificação das soluções para o tratamento dos esgotos, os emissários de efluentes tratados e a seleção dos locais de devolução dos efluentes à rede hídrica.

Tarefa 6.3.4.b. Preparação das <u>bases cartográficas</u> para a apresentação do detalhamento das soluções

A fim de obter um panorama geral dos sistemas em estudo, será elaborado um completo levantamento dos estudos (a ser definido na **Atividade 6.1.3.** Consolidação do Plano de Trabalho) e projetos existentes e em elaboração (EPPOs), a fim de utilizar suas bases cartográficas, nas escalas quais forem fornecidas.

Quando se refere ao termo "bases cartográficas" associa-se o mesmo a um conjunto de documentos cartográficos para um determinado fim. O objetivo do mapeamento corresponde ao detalhamento topográfico associado a informações temáticas, compondo, portanto, uma base cartográfica.

A definição da base cartográfica será feita com as informações espalhadas espacialmente, podendo conter informações com escala maior que a necessária para determinados tipos de projetos, limitando assim o nível de detalhamento e precisão dos desenhos. As informações serão tão atuais quanto possíveis e disponíveis em meio digital.

A base cartográfica a ser identificada e recebida deverá ser em meio digital e vetorial no formato *shapefile*, formato padrão do software ArcGIS (ou similares), assim como em formato DWG dos programas do tipo CAD. O desejável seria trabalhar o *Datum* SIRGAS 2000, podendo ser facilmente aproveitados pelo Sistema de Informações Geográficas (SIG) existentes, evitando o desatualizado sistema SAD69.

Em caso de não haver levantamentos topográficos, serão utilizadas informações de imagens de satélite obtidas de fontes diversas, e/ou imagens aéreas. Nesse sentido, o software atualmente mais difundido é o Google Earth (versão Pro), que fornece diversas funcionalidades e a possibilidade de geração de perfis de terreno com altimetrias suficientes para esta etapa de estudos preliminares, além da definição de áreas e volumes de maneira simplificada.

Tarefa 6.3.4.c. <u>Detalhamento técnico</u> das novas soluções estruturantes

O tempo previsto para esta tarefa, nos Termos de Referência e detalhado no Diagrama de Gantt apresentado nessa Proposta Técnica, indica um tempo bastante limitado (50 dias), o que condiciona

a realização das atividades de uma forma concisa, com uma equipe de consultores e projetistas bastante experiente visando realizar o detalhamento na forma definida na **Tarefa 6.3.4.a. Definição do nível de detalhamento das novas soluções.**

Parte da redação a respeito do detalhamento técnico também está contido na **tarefa 6.3.4.a.**, sendo em suma, determinar as novas soluções estruturantes visando realizar os seus respectivos pré-dimensionamentos para obter os custos das obras.

Isto posto, resume-se assim o grau de detalhamento e precisão dos estudos a serem desenvolvidos para atendimento das condicionantes relacionadas anteriormente. O **CONSÓRCIO** desenvolverá para os níveis de detalhamento as seguintes propostas das novas medidas estruturantes:

- Relatório das Novas Soluções Estruturantes para as criticidades identificadas por RPGAs ou por sistema integrado (a definir), com os respectivos memorias de pré-dimensionamento e peças gráficas simplificadas;
- Farão parte dos relatórios as memórias de cálculo do pré-dimensionamento das unidades dos sistemas, abrangendo os estudos hidrológicos e dimensionamentos hidráulicos das unidades propostas e demais dados geológicos e hidrogeológicos existentes, quando disponíveis e fornecidos;
- Será apresentada a memória de cálculo dos custos das obras, a partir do pré-dimensionamento realizado, considerando as novas soluções estruturantes;
- As plantas das soluções serão simplificadas, observando-se os seguintes temas e informações: (i) Localização da área da nova solução estruturante; (ii) Planta e corte simplificados de barragens pré-dimensionadas; (iii) Planta e corte das adutoras principais; (iv) Plantas e seções típicas dos barramentos, com apresentação de mapa temático da área alagada; (v) Identificação dos principais rios, curso d'água, mananciais das Bacias Hidrográficas envolvidas; e, (vi) Limites das áreas atendidas pelo SAA e SES, com proposição da localização das ETEs;

Mapas temáticos, contemplando sistemas produtores existentes de áreas críticas, identificando suas áreas de influência em cada município, com os novos mananciais que foram considerados para o futuro aproveitamento e dos sistemas de tratamento propostos com a identificação dos principais rios, curso d'água e mananciais das Bacias Hidrográficas envolvidas;

Tarefa 6.3.4.d. <u>Estimativas de custos</u> das novas soluções estruturantes

Tendo em vista a simplificação dos detalhamentos realizados, os custos de investimentos somente podem ser estimados a partir da utilização de curvas de custo, seja para obras de barramentos, seja para as obras de saneamento básico.

Os custos de implantação das barragens serão baseados aproveitando-se a sistemática metodológica utilizada, em 2012, Elaboração do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, do DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo.

A estimativa de custo de implantação de barragem será determinada em função das características relacionadas a geometria, volume, vazão, potência, dentre outros, específicas de cada obra, aplicadas às respectivas curvas paramétricas elaboradas para cada tipo de obra, incluindo os serviços relacionados a seguir: (i) Canais em Corte e Aterro: curvas de Custo (R$/m) x Vazão (m³/s) para uma seção típica de canal; (ii) Adutoras: curvas Custo (R$/m) x Diâmetro da Tubulação (mm); (iii) Aquedutos: custo do Módulo de 30m (R$/30m) x Vazão (m³/s); (iv) Túneis: curvas paramétricas com Custo linear do Túnel (R$/m) x Diâmetro (m); (v) Estações de Bombeamento: curvas paramétricas correlacionando os custos dos equipamentos pela respectiva potência (R$/kW) em função da potência (kW); (vi) Barragens: curvas paramétricas do custo linear da barragem (R$/m), calculados para 10, 20, 40, e 60 m de altura; (vii) Obras Anexas: custos da tomada d'água e do vertedouro serão respectivamente 20% e 25% do custo da barragem; (viii) Obras de Desvio do Rio e Ensecadeiras: será adotado o custo de 5% do custo da barragem; e, (ix) Especificamente para os Estudos e Ações

Ambientais foram consideradas as seguintes frações relativas à soma dos custos diretos e indiretos do esquema das obras.

Para o desenvolvimento das estimativas de custos das novas soluções estruturantes de (SAA e SES), bem como os estudos econômicos (em caráter de operação quanto ao alcance do horizonte do projeto) será utilizada a metodologia da dissertação: PACHECO 2011, R. P. Custos para Implantação de Sistemas de Esgotamento Sanitário. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná.

O objetivo geral deste estudo foi desenvolver um método visando a estimativa de custos na implantação de SES para subsídio às tomadas de decisões e no auxílio ao desenvolvimento dos Estudos de Concepção. Igualmente, a metodologia será utilizada para determinar as curvas de custos de SAA.

Os custos apresentados nos estudos terão a sua base orçamentária de atualizada, utilizando-se do fator multiplicador calculado através do INCC.

Bloco 6.4. Detalhamento das propostas de intervenção para compor o portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica

Conforme apresentado na presente Proposta Técnica, a partir da definição das intervenções estruturantes selecionadas serão realizadas as seguintes atividades: (i) Elaboração dos RIOs para cada intervenção (do inventário existente e das novas soluções estruturantes propostas); e, (ii) Fichas Resumo de Termos de Referência (apenas para as novas soluções estruturantes).

A seguir, serão detalhadas as atividades e metodologias que serão desenvolvidas para atender ao escopo estabelecido pelo TDR, que determina o detalhamento das intervenções selecionadas por meio de modelos padronizados.

Atividade 6.4.1. Elaboração dos RIOs para cada intervenção

Ao longo do PESH/BA, todas as intervenções identificadas como elegíveis em função dos critérios estabelecidos nos *itens 6.2 e 6.3* serão detalhadas conforme um relatório padrão denominado de **RIO – Relatório de Identificação de Obras**, o qual será preenchido por obra.

A proposta inicial é que os RIOs tenham padrão semelhante ao já utilizado no Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), sendo os mesmos divididos em duas partes: (i) Informações Técnicas da intervenção; e, (ii) Croqui da intervenção, apresentando os principais elementos que a compõem.

A elaboração dessa tarefa envolverá, pelo menos, outras cinco atividades, as quais serão detalhadas a seguir.

Tarefa 6.4.1.a. Definição do conjunto das intervenções que comporão o portfólio

A definição das intervenções estratégicas acontece após o levantamento das proposições existentes e da identificação dos problemas através de uma Análise Integrada, cujo objetivo é classificar as RPGAs em relação aos problemas e soluções existentes e, a partir de uma análise crítica, propor novas soluções quando não existirem propostas, ou ainda, quando as existentes não forem suficientes para solucionar os problemas.

De acordo com os critérios estabelecidos nos *itens 6.2 e 6.3*, nesta etapa será analisada a efetividade das soluções propostas no contexto do problema em que está inserido, ou seja, se a intervenção proposta aborda, e está em conformidade, com o problema identificado no Balanço Hídrico de cada RPGA e se a solução existente atende o déficit identificado.

Para facilitar a análise e a proposição de novas ações, as intervenções serão classificadas em grupos, em função de diretrizes estratégicas e estruturação dos RIOs.

Em função da abordagem metodológica desenvolvida, a classificação deve ocorrer em três grandes grupos, sendo eles: (i) Problemas com soluções já definidas: quando a intervenção proposta cumpre as prerrogativas de que as soluções definidas estão aptas a resolver os problemas identificados em sua totalidade, em que a parte técnica está correspondente com o que precisa ser feito, que

economicamente é viável e socialmente não haverá conflitos futuros que necessitem de uma nova solução. Nesse caso, o **CONSÓRCIO** deverá detalhar as etapas para que as intervenções sejam de fato aplicadas, dando clareza às próximas tomadas de decisão; (ii) Problemas com indicativos de solução: quando o problema está bem definido, mas a solução não está totalmente consolidada, sendo necessárias novas ações ou projetos para que a escolha possa ser feita da melhor forma resolvendo todos os problemas técnicos, sociais e econômicos. O **CONSÓRCIO**, nesse caso, deve apontar os próximos passos para a consolidação da solução, ou ainda, propor novos estudos e/ou ações que sejam viáveis no âmbito do panorama geral de cada RPGA; e, (iii) Problemas sem indicativos de solução: quando não há solução proposta na escala da RPGA para resolução do problema já identificado. Nesse caso, o **CONSÓRCIO** deverá propor estudos e alternativas que deverão gerar soluções viáveis buscando alternativas para os problemas existentes.

A classificação das intervenções tem um papel fundamental no detalhamento e estruturação dos RIOs, além de ser uma ferramenta de organização para o monitoramento da implementação do PESH/BA, após sua conclusão.

Tarefa 6.4.1.b. Consolidação de todas as todas as intervenções no GIS

A partir da definição das intervenções propostas, o próximo passo é espacializar as informações das intervenções no Sistema de Informações Geográficas, definido na *Tarefa 6.2.4.b*.

O SIG irá funcionar como uma plataforma online, composto por todas as informações relacionadas às intervenções propostas.

Minimamente, a tabela de atributos do shapefile agregará as seguintes informações: objetivo do projeto, status/situação do sistema existente, população/beneficiários, parâmetros e critérios de projeto, descrição da alternativa selecionada e orçamento simplificado.

As intervenções no SIG serão classificadas de acordo com as categorias das intervenções estruturantes do Estado, sendo elas: barragens, sistemas adutores, canais, eixos de integração e sistemas de esgotamento sanitário.

Tarefa 6.4.1.c. Textos descritivos e justificativos suscintos da elegibilidade de cada intervenção

As intervenções que irão compor o pacote de ações estruturantes do PESH/BA, serão definidas a partir dos critérios de elegibilidade estabelecidos na *Tarefa 6.2.3.g*. Para que não haja dúvidas sobre a relevância da intervenção em análise, a equipe do **CONSÓRCIO** irá desenvolver uma justificativa da mesma, elencando tecnicamente os critérios atendidos por tal intervenção para que a mesma seja enquadrada como relevante do ponto de vista da segurança hídrica no nível do Estado da Bahia.

Tal detalhamento é fundamental para que não haja um número excessivo de intervenções no âmbito do PESH/BA e, dessa forma, sobrecarregue o número de Certificados de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH). A partir desse filtro é que será definido o universo final de intervenções que serão objeto dos RIOs, que serão caracterizados na próxima tarefa.

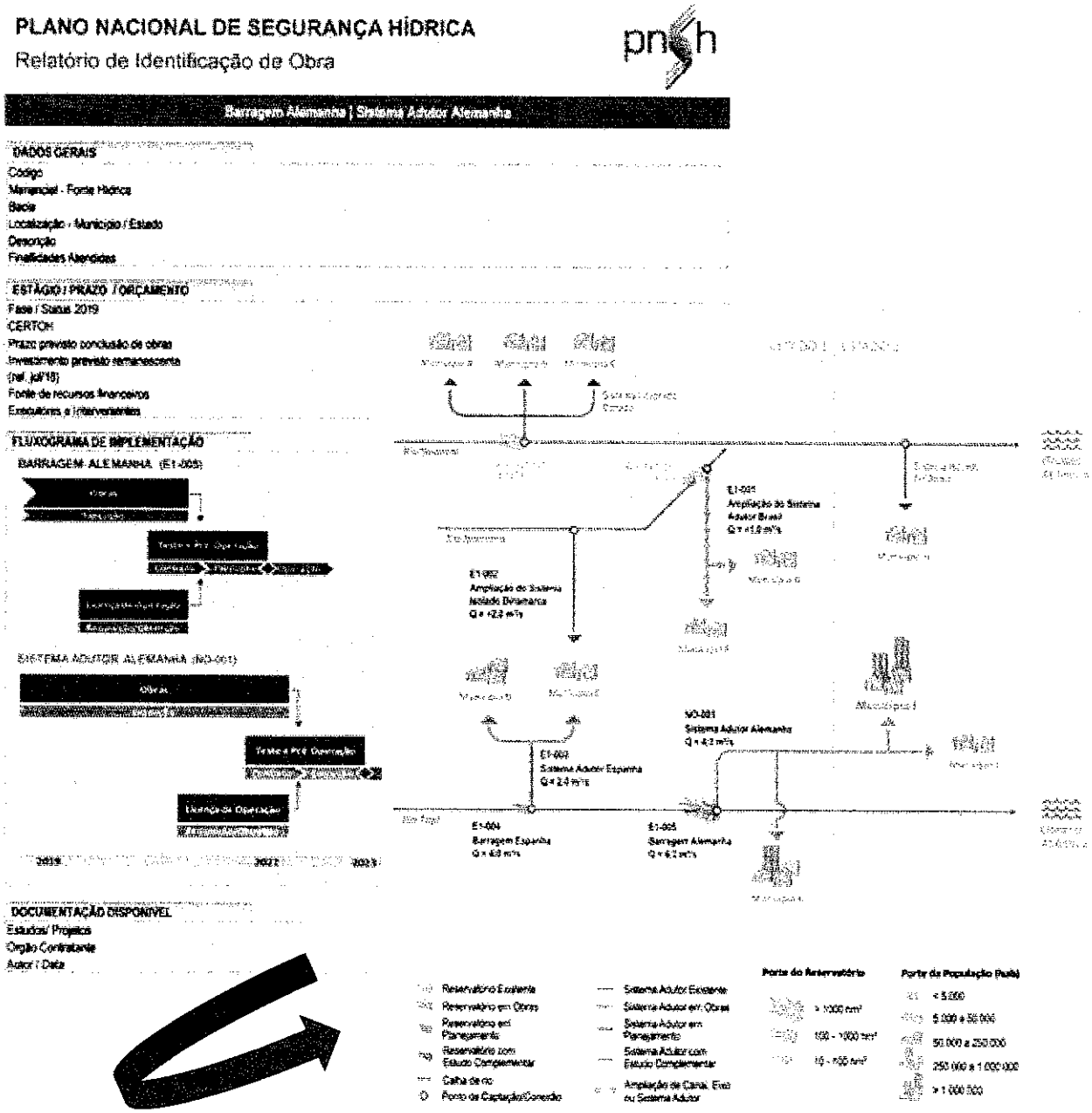
Tarefa 6.4.1.d. Caracterização dos Relatórios de Identificação de Obras – RIOS

A caracterização dos Relatórios de Identificação de Obras – RIOs irá atender todos os requisitos técnicos estabelecidos pelo Edital (em seus Anexos), no entanto, a partir da expertise da equipe do **CONSÓRCIO**, a apresentação das informações será feita a partir de uma interface visual gráfica mais sofisticada, de forma a tornar o material produzido mais democrático e acessível a todas as partes interessadas.

Além de todas as informações técnicas discriminadas nos Anexos do TDR, cada intervenção considerada no RIO terá, ainda, a apresentação de um mapa específico da região de sua localização, com o indicativo dos municípios, populações e/ou empreendimentos beneficiados pela intervenção, bem como impactos já conhecidos. Da mesma forma, serão apresentados croquis e/ou desenhos específicos, nos moldes daqueles já utilizados pelas empresas que compõem o **CONSÓRCIO** em

trabalhos recentes, como: Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água e Atlas Esgotos – Tratamento de Esgotos Urbanos. Os RIOs contemplarão o detalhamento completo da intervenção, sendo a conteúdo do mesmo previamente aprovado pela Contratante. Um exemplo de RIO desenvolvido para a versão final do PNSH é apresentado a seguir.

Figura - Exemplo de RIO (modelo do PNSH)



Junto aos modelos de RIO serão preenchidas fichas técnicas sobre a situação atual da infraestrutura existente, informações detalhadas de projeto, questões ou restrições ambientais e informações que dão suporte à ASHO – Análise de Sustentabilidade Hídrica e Operacional, que faz parte do processo de certificação para obtenção do CERTOH, emitido pela ANA.

Para que as alternativas de projeto tenham seu avanço de forma objetiva e tenham sustentabilidade operacional e de manutenção das estruturas, é importante atentar para o arranjo institucional de cada uma delas. Assim, para o desenvolvimento deste trabalho é prevista uma análise específica do arranjo institucional e legal, nos moldes do que foi feito para o PNSH com uma avaliação de toda a legislação relacionada à verificação de entidades responsáveis por cada etapa de projeto, desde o planejamento

da bacia hidrográfica até a operação e manutenção das estruturas, incluindo as fases de projeto, licenciamento e financiamento. Assim, para cada alternativa de intervenção considerada, será avaliada uma estrutura-ótima de arranjo institucional que garanta seu avanço efetivo e possa ter sua comprovação de sustentabilidade operacional como infraestrutura, nos moldes da avaliação já realizada pela SIHS e pela ANA para a obtenção do CERTOH.

Do ponto de vista normativo, o Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH) assume o papel de instrumento regulatório do Programa de Segurança Hídrica no âmbito federal, tanto do ponto de vista da sustentabilidade hídrica quanto operacional, marcando a mudança de patamar das obras potenciais para obras recomendadas (intervenções plenamente habilitadas). Além de conferir a viabilidade técnica e financeira da intervenção, o CERTOH emitido pela ANA busca aferir a operacionalidade da infraestrutura a ser implantada, por meio de mecanismo institucional que garanta a continuidade da operação da obra, relacionando-se também ao Componente Institucional do PESH/BA.

Tarefa 6.4.1.e. Caracterização dos conteúdos principais dos Relatórios de Identificação de Obras - RIOs para o portfólio do PESH/BA

Os modelos de RIOs serão bastante detalhados e irão considerar uma série de informações que, além de viabilizarem a elaboração das Fichas Resumo dos Termos de Referência, aumentam a efetividade da implementação das intervenções propostas.

Nesse sentido, a SIHS já considera aspectos como capacidade técnica e operacional do órgão responsável por sua operação e manutenção, verificação das fontes de recursos, sistemática de operação e manutenção permanentes, disponibilidade de recursos para obras complementares necessárias ao final do empreendimento implementado, dentre outras, sendo prevista a indicação desses aspectos para cada intervenção no estudo a ser desenvolvido pela equipe do **CONSÓRCIO**.

E, ainda, considerando que serão realizados estudos hidrológicos de balanço hídrico e avaliação de aspectos relacionados à vulnerabilidade a cheias, serão apresentados no RIO os aspectos técnicos que indicaram a sustentabilidade hídrica da intervenção, mostrando ela ser necessária e relevante para atender a demandas atuais ou futuras da RPGA, tanto em termos de água para algum uso quanto de mitigação ou minimização de efeitos advindos da ocorrência de eventos extremos. Assim, o RIO constará de uma descrição objetiva de aspectos relacionados à sustentabilidade hídrica como os estudos hidrológicos para determinação das vazões de referência, comprovação dos balanços hídricos entre ofertas hídricas e demandas e o indicativo de instalações previstas para medição e monitoramento de captações e lançamentos, bem como o monitoramento hidrometeorológico propriamente dito.

Finalizando, ressalta-se que o **CONSÓRCIO** irá indicar as lacunas do conhecimento em termos de aspectos que ainda não dispõem de informações adequadas no momento dos estudos do PESH/BA e que deverão ser complementadas por estudos e projetos futuros visando tornar realidade para a intervenção. Da mesma forma, o **CONSÓRCIO** irá indicar as etapas futuras de projeto, inclusive caminhos possíveis para a busca de financiamentos para implementar a intervenção. Essas informações darão subsídio às atividades seguintes do estudo a ser realizado pelo **CONSÓRCIO**, notadamente no que se refere às recomendações e ao PESH/BA propriamente dito.

Uma diretriz básica do trabalho a ser considerado pelo **CONSÓRCIO** trata da indicação das fontes básicas de dados para cada aspecto considerado e quais os estudos e avaliações serão realizados no contexto deste trabalho. Assim, quando forem indicadas informações já disponíveis nos estudos atuais, elas serão diretamente referenciadas com base na fonte utilizada. Mais uma vez ressalta-se a importância da etapa de levantamento de dados e que este plano de trabalho prevê que seja continuada durante todo o trabalho. Assim poderão surgir novos documentos mais atualizados ao longo do estudo e que serão considerados em etapas seguintes do processo.

De maneira geral, será proposta uma estrutura básica para cada tipologia de intervenção prevista para o PESH/BA, as quais atenderão, minimamente, os seguintes itens dispostos no TDR, a saber:

necessidades de estudos e obras complementares; necessidades de elaboração de projetos básicos e executivos; necessidades de atendimento a requisitos legais, ambientais e sociais; estudos, planos e projetos existentes; nível de detalhamento que serviram de base para a construção do portfólio das propostas; critérios para a elaboração das estimativas de custos; croquis dos sistemas existentes e das propostas; municípios beneficiados; contexto institucional e legal das intervenções propostas; alternativas de ações de gestão para a realização das obras; ações de gestão e arranjos institucionais para a execução e operação das obras; mecanismos para garantir a continuidade da operação das obras, este a ser abordado na ficha a ser elaborada para a Análise de Sustentabilidade Hídrica e Operacional ASHO).

Tarefa 6.4.1.f Elaboração dos Relatórios de Identificação de Obras

Após a realizadas de todas as tarefas anteriores, será realizada a elaboração propriamente dita dos RIOs de todas as intervenções contempladas pelo portfólio do PESH/BA. Vale ressaltar, mais uma vez, que a elaboração dos RIOs envolve as intervenções que compõem o inventário existente, assim como as novas soluções estruturantes propostas.

Atividade 6.4.2. Elaboração de Fichas Resumo dos Termos de Referência

Para que a SIHS possa materializar o Plano de Segurança Hídrica do Estado da Bahia, será necessária a elaboração de Fichas Resumo dos Termos de Referência para as novas soluções estruturantes de cada RPGA, de modo a viabilizar a contratação da obra propriamente dita e sua futura execução, operação e manutenção. A elaboração dessa tarefa envolverá, pelo menos, outras quatro atividades, as quais serão detalhadas a seguir.

Tarefa 6.4.2.a. Análise da proposta de Ficha Resumo dos TdR, do Anexo VI

O conteúdo das Fichas Resumo dos Termos de Referência que serão elaboradas para as novas intervenções irão respeito o escopo estabelecido no Anexo VI do TDR. De maneira geral, as Fichas Resumo definirão o caminho a ser seguido com as novas etapas de estudos e projetos necessários. Com isso, as lacunas do conhecimento detectadas ao longo do estudo poderão ser descritas pelo **CONSÓRCIO** de forma objetiva para possibilitar a sua contratação futura.

Assim, para qualquer tipo de nova ação proposta para as RPGAs, a equipe técnica do **CONSÓRCIO** irá preencher as Fichas Resumo dos Termos de Referência, com os principais aspectos a serem considerados em contratações de estudos futuros a serem realizados pelos responsáveis por cada ação. Nesse caso, é importante lembrar mais uma vez que todas as intervenções selecionadas serão motivo de pactuação com o respectivo responsável, que deverá estar de acordo com o avanço nos estudos daquela alternativa. Essa pactuação será feita por meio de contatos e reuniões com os entes responsáveis, apresentando os resultados de cada etapa e os estudos desenvolvidos que chegaram à conclusão das melhores alternativas a serem indicadas.

Desse modo, uma vez feita a pactuação com as entidades da alternativa selecionada, a equipe técnica do **CONSÓRCIO** poderá descrever o caminho a ser seguido com base nas lacunas do conhecimento identificadas. Nesse sentido, vale lembrar que as alternativas avaliadas deverão considerar intervenções estruturantes, estudos específicos ou ações de gestão de recursos hídricos e de infraestrutura hídrica.

Tarefa 6.4.2.b. Definição do escopo das Fichas-Resumo dos TdR para as tipologias de intervenções das lacunas de conhecimento

Conforme mencionado anteriormente, a equipe técnica do **CONSÓRCIO** irá avaliar o modelo de Ficha Resumo dos Termos de Referência já previsto no Anexo IV, de modo a verificar a necessidade de complementação do escopo junto à equipe técnica da SIHS. A partir daí, a Ficha Resumo será preenchida para todas as propostas apresentadas e selecionadas neste PESH/BA.

Do ponto de vista do escopo, alguns itens já são considerados no modelo da Ficha Resumo constante no TDR desta contratação, assim como aspectos adequados à geração preliminar de uma Análise da Sustentabilidade Hídrica e Operacional – ASHO que dará subsídios à emissão do CERTOH e serão

considerados pela equipe técnica do **CONSÓRCIO**. Assim, informações como título da intervenção, responsável, objetivos, prazos, cronograma e custos associados, dentre outras já presentes na referida Ficha Resumo serão consideradas no preenchimento a ser realizado para cada intervenção pela equipe técnica do **CONSÓRCIO**. Com base nessas fichas, a SIHS e os responsáveis por cada intervenção poderão avançar de forma clara nos próximos passos visando à contratação propriamente dita das ações propostas pela equipe técnica do **CONSÓRCIO** neste PESH/BA.

Tarefa 6.4.2.c. Check-list dos requisitos para a obtenção do CERTOH

Com a finalidade de evitar desperdícios de dinheiro público em obras de infraestrutura hídrica que não tenham sustentabilidade operacional, institucional ou hídrica, o Governo Federal publicou o Decreto nº 4.024, de 21 de novembro de 2001, que "*estabelece critérios e procedimentos para implantação ou financiamento de obras de infraestrutura hídrica com recursos financeiros da União*".

Para isso, a Agência Nacional de Águas (ANA) criou o CERTOH – Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica, regulamentado pelo Decreto nº 4.024/2001, que visa garantir que as obras de infraestrutura hídrica para reservação ou adução de água bruta, que sejam financiadas totalmente ou em parte com recursos financeiros da União, de valor igual ou superior a 10 milhões de reais, tenham sustentabilidade hídrica e operacional das infraestruturas implantadas, além da viabilidade técnica e financeira. Também são sujeitas ao CERTOH obras de recuperação e complementações de obras já iniciadas, desde que não tenham sido contratadas antes de 22 de novembro de 2001.

O CERTOH deve ser solicitado pelo órgão/empresa/entidade que venha a receber recursos da União para contratação da obra de infraestrutura hídrica, ao término do Projeto Básico, quando todos os estudos tiverem sido elaborados e todos os elementos necessários à sustentabilidade operacional e hídrica possam ser comprovados.

Em função das particularidades que envolve a emissão do CERTOH, o **CONSÓRCIO** organizará um check-list, a partir das diretrizes definidas pela ANA, antecipando-se os elementos necessários ao início do processo de certificação, de modo a garantir mais eficácia ao processo.

De acordo com a ANA, para ser comprovada a sustentabilidade operacional da infraestrutura, é necessário que se garanta a continuidade da operação da obra, através de: (i) indicação oficial do órgão/empresa/entidade que vai operar o empreendimento; (ii) declaração do órgão/empresa/entidade indicada responsabilizando-se pela operação do empreendimento; (iii) sendo empresa controlada ou órgão da Administração Pública apresentar também: cópia da lei de criação, comprovando as atribuições para operar o tipo de empreendimento proposto; (iv) declaração do órgão/empresa/entidade responsável pela operação do empreendimento, afirmando que detém conhecimento sobre os projetos encaminhados à ANA e que concorda em executar a operação e a manutenção do empreendimento conforme os estudos encaminhados; (v) comprovação do acervo técnico do órgão/empresa/entidade responsável pela operação do empreendimento proposto, apresentando documentos, tais como: fichas técnicas das obras de infraestrutura hídrica operadas pela mesma, atestados de capacidade técnica, Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) e outros documentos equivalentes; e, (vi) resumo do quadro técnico da entidade responsável pela operação, mostrando a quantidade de profissionais e descrevendo perfis e funções técnicas e administrativas.

E para a sustentabilidade hídrica, é necessária a demonstração de que a implantação da obra de infraestrutura hídrica contribui para o aumento do nível de aproveitamento hídrico da respectiva bacia hidrográfica, por meio de: (i) estudos hidrológicos, caracterizando as vazões de referência e a compatibilidade delas; (ii) comprovação da disponibilidade hídrica dos volumes e da qualidade da água a ser retirada, nos casos de obras de adução; e, (iii) implantação, da operação e da manutenção de estruturas de medição e de monitoramento da quantidade e da qualidade da água e efluentes.

Para efeito do PESH/BA, o contexto institucional e legal das intervenções propostas irá compor as Fichas Resumo dos Termos de Referência para que sejam identificadas ações de gestão

condicionantes à realização das obras e que estabeleçam arranjos institucionais para sua implementação e operação. Para cada intervenção, será caracterizado o mecanismo institucional que garanta a continuidade da operação da obra de infraestrutura hídrica, conforme recomendações para a emissão do CERTOH, pela ANA.

Tarefa 6.4.2.d. Elaboração das Fichas-Resumo dos Termos de Referência

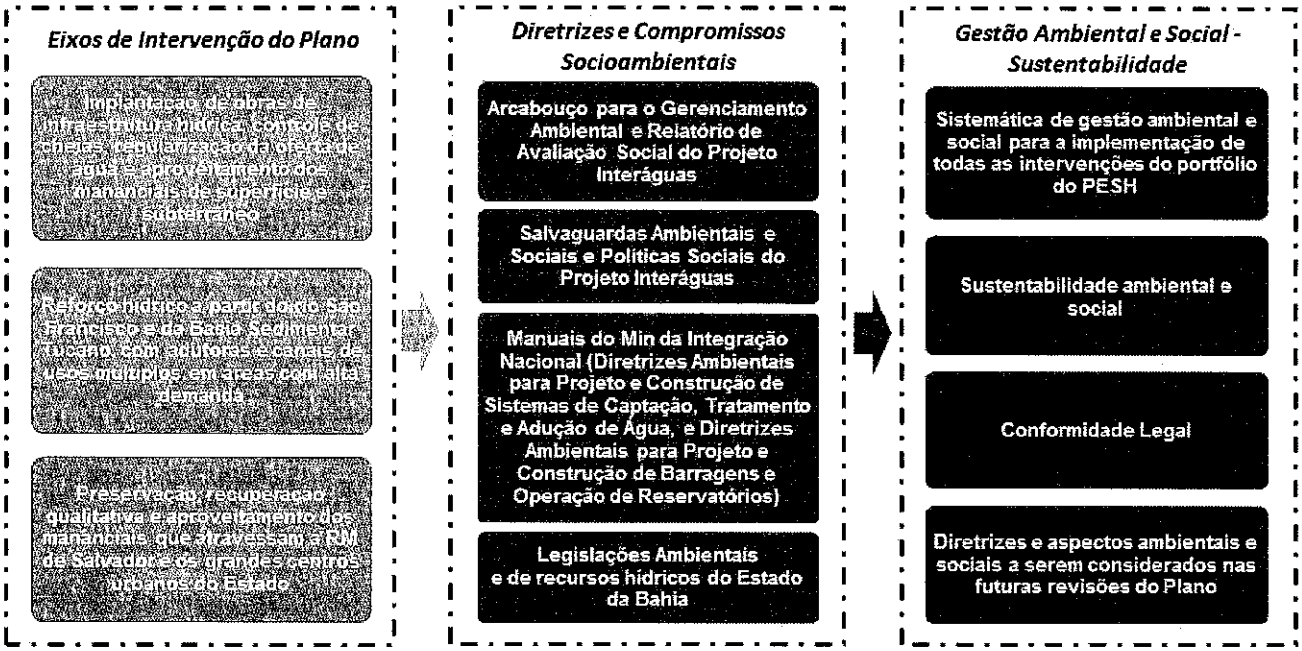
Uma vez realizadas as tarefas anteriores, serão elaboradas as Fichas Resumo dos Termos de Referência que irão subsidiar a contratação das novas soluções estruturantes propostas no âmbito do PESH/BA.

Atividade 6.4.3. Recomendações sobre a sistemática de gestão ambiental e social

Tarefa 6.4.3.a. O Arcabouço Ambiental e Social do Interáguas

Conforme explicitado nos Termos de Referência, a implementação das intervenções previstas deve contar com recomendações sobre a sistemática de gestão ambiental e social, "*...com o objetivo de buscar a sustentabilidade ambiental e social e a conformidade legal, de acordo com o Arcabouço Ambiental e Social do Interáguas*".

A esse respeito, vale ressaltar que o Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERAGUAS se vincula às salvaguardas ambientais e sociais do organismo financiador internacional – nesse caso, o Banco Mundial - assumindo, desde a sua concepção, o sólido compromisso de contribuir para o fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão no setor água, destacando os preceitos de sustentabilidade (disponibilidade e qualidade adequados aos usos múltiplos) e redução dos riscos e prejuízos decorrentes de eventos extremos. Além das salvaguardas, outras diretrizes e compromissos são igualmente destacados no TR, tais como o Arcabouço para o Gerenciamento Ambiental e Relatório de Avaliação Social do Projeto Interáguas, os manuais do Ministério da Integração Nacional e as legislações ambientais e de recursos hídricos do Estado da Bahia, entre outros, conforme ilustrado na Figura seguinte. Essas diretrizes configuram-se como os instrumentos referenciais para que os eixos de intervenção (e as propostas do PESH) sejam planejadas e implementadas a partir de princípios, fundamentos e boas práticas de gestão ambiental e social, inspiradoras – inclusive – de aprimoramentos e revisões futuras do Plano Estadual de Recursos Hídricos.



Quanto ao Arcabouço para o Gerenciamento Ambiental e Relatório Social do Interáguas, este é uma das principais referências para o PESH, porquanto trata da (i) abordagem dos marcos legais e institucionais e análise comparativa com as políticas de salvaguardas ambientais do Banco Mundial referentes às tipologias de ações do Programa (nesse caso, associadas ao PESH); (ii) análise dos

regulamentos e manuais ambientais existentes nas instituições executoras relacionadas aos componentes e às tipologias de planos, estudos e projetos; (iii) análise do necessário conteúdo ambiental dessas tipologias de modo a atender aos requisitos das salvaguardas ambientais do Banco; (iv) a concepção de procedimentos de gestão e supervisão ambiental necessária para acompanhamento e verificação da conformidade das ações do Programa com os critérios ambientais estabelecidos no Arcabouço.

Com isso, uma das principais contribuições desse Arcabouço para o PESH é, justamente, possibilitar que sejam avaliadas as tipologias de intervenção (três eixos do PESH) e de seus principais impactos ambientais e sociais à luz das exigências e requisitos ambientais e sociais, do BIRD, dos Manuais Setoriais ou da legislação vigente, possibilitando que sejam estruturados os Planos de Gestão Ambiental - PGAs respectivos (o documento, inclusive, apresenta uma estrutura de PGA para o Programa).

No caso do planejamento das intervenções do PESH do Estado da Bahia, por exemplo, o **CONSÓRCIO** Proponente realizará uma identificação preliminar dos aspectos ambientais e sociais já no momento da proposição das ações (por eixos), a qual – embora mais abrangente – evitará que os impactos e benefícios socioambientais somente sejam identificados na fase de licenciamento ambiental. Nessa identificação, serão observados minimamente os seguintes aspectos das salvaguardas ambientais e sociais: (i) verificação das políticas operacionais do BIRD (OP 4.01 - Avaliação ambiental: Análise do Programa, Plano de Gestão Ambiental e consulta pública; OP 4.04 - Habitat natural: interferências com Unidades de Conservação, APPs ou Habitat Naturais Críticos; OP 4.09 – Manejo de Pragas; OP 4.11 - Recursos físico-culturais: preservação patrimônio cultural as intervenções físicas; OP 4.37 - Segurança de Barragens; OP 4.12 - Política de Reassentamento Involuntário do Banco Mundial, que também abrange o Marco de Políticas para Povos Indígenas - MPPI e o Marco de Políticas para População Tradicional Não-Indígena – MPPNI); (ii) verificação dos regulamentos e manuais ambientais para a concepção, construção e operação de infraestrutura hídrica e de sistemas de saneamento (Manual de Segurança e Inspeção de Barragens – MI/Proágua; Diretrizes Ambientais para Projeto e Construção de Sistemas de Abastecimento de Água-MI/Proágua; Diretrizes Ambientais para Projeto e Construção de Barragens e Operação de Reservatórios – MI/Proágua; CERTOH – ANA; entre outros); e, (iii) legislação ambiental federal e do estado da Bahia, com especial destaque para: Lei Nº 11.612/13 (pós Leis 12.035/10 e 11.612/09) - Política Estadual de Recursos Hídricos; Lei N° 12.377/11 - altera a Lei nº 10.431/06 e dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade; Lei nº 11.051/08 que Reestrutura o Grupo Ocupacional Fiscalização e Regulação; Lei N° 12.056/11 - Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia; Lei N° 12.050/11 - Política sobre Mudança do Clima do Estado da Bahia; Lei Nº 11.897/10 - cria o Conselho Estadual dos Direitos dos Povos Indígenas do Estado da Bahia – COPIBA; Lei Nº 11.476/09 - Política de Desenvolvimento do Turismo Sustentável nas Áreas de Proteção Ambiental do Estado da Bahia, sobre o uso e ocupação na Zona de Proteção Visual, na Zona de Agricultura e na Zona de Manejo Especial da APA do Litoral Norte; Lei Nº 11.478/09 - Plano Estadual de Adequação e Regularização Ambiental dos Imóveis Rurais; Lei Nº 9.843/05 - institui os Comitês de Bacias Hidrográficas e amplia as competências do CONERH; Lei Nº 8.194/02 – cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia - FERHBA e a reorganização da Superintendência de Recursos Hídricos - SRH e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH; Lei Nº 7.799/01 - Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais; entre outras legislações correlatas.

Tarefa 6.4.3.b. Sistemática de Gestão Ambiental e Social para as intervenções do portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica – PESH

A sistemática de gestão ambiental e social a ser adotada no presente projeto basear-se-á nos documentos e referencias apontadas no item anterior (Arcabouço do Interáguas, manuais, leis, etc) e partirá de estratégias metodológicas bem definidas e conhecidas, organizadas em duas etapas: (i) a

identificação prévia dos impactos e benefícios ambientais; e (ii) a proposição de medidas e orientações para evitar, minimizar, mitigar ou compensar os efeitos ambientais adversos e realçar/potencializar os impactos positivos. Essas duas atividades serão realizadas para cada ação proposta no PESH, considerando os impactos diretos, indiretos e cumulativos, as alternativas "com e sem" Projeto, as diversas fases do empreendimento (planejamento, execução e gestão), as orientações técnicas e medidas mitigadoras e potencializadoras recomendadas e sua vinculação com Planos de Gestão Ambiental-PGA, estes últimos a serem elaborados levando-se em conta a capacidade institucional dos executores e dos gestores das obras e serviços previstos.

Essas medidas e orientações associadas ao PBA considerarão todas as fases das intervenções (seleção, localização, planejamento, concepção e execução do projeto e obras, operação e gestão), prevendo-se ações de controle, supervisão, gerenciamento e fiscalização social e ambiental como medida transversal a todo o processo, devidamente amparadas por instrumentos de controle e gestão (check list de controles e supervisão ambiental de obras; acompanhamento das exigências do licenciamento; emissão de autos de infração; interdições cautelares; recebimento de denúncias; restrições e suspensões de outorgas; etc), além de ações de comunicação, parcerias, envolvimento e empoderamento social. Da mesma forma, orientações quanto a processos negociados de alocação de água, voltados à segurança hídrica e sustentabilidade ambiental em toda a região, integrarão a sistemática de gestão ambiental e social referenciadas no PGA.

Tabela – Sistemática de Gestão Ambiental

Eixos de Intervenção do PESH	Exemplos de Propostas (estruturais e não estruturais)	Identificação Ambiental – Exemplos de Impactos e Medidas Mitigadoras/ Potencializadoras	PGA – Plano de Gestão Ambiental – Exemplos de Ações e Orientações para a Gestão Ambiental e Social
Implantação de obras de infraestrutura hídrica, controle de cheias, regularização da oferta de água e aproveitamento dos mananciais de superfície e subterrâneo	Implantação de Reservatórios; Poços e/ou rebaixamento de lençol freático; Obras Localizadas (Captações, Adduções, Canais; ETAs, etc);	**Impactos Positivos**: ampliação da oferta hídrica para múltiplos usos e em períodos de escassez; melhorias socioambientais e econômicas para áreas com déficit hídrico; oportunidades de recreação, turismo, pesca, navegação, etc; proteção contra cheias **Impactos Negativos**: deslocamento eventual de populações; desconfortos inerentes às obras (ruídos, poeiras, assoreamentos, supressão vegetal, etc.); alterações em habitats de animais; problemas sociais, econômicos e de saúde **Medidas**: reforço de elementos de segurança para a implantação e inspeções de segurança em barragens; aplicação de medidas de controle ambiental e social; licenciamento ambiental	Aplicação do Manual de Segurança de Barragens e Operação de Reservatórios (MI/Proágua) e Manual para Projeto e Construção de Sistemas de Abastecimento de Água (MI/Proágua); Aprimoramento Cadastros e Outorgas/CERTOH; Inventários e avaliação socioambiental de usos; assistência técnica e capacitação a usuários; Melhorias dos sistemas de monitoramento e gestão; Apoio a mecanismos de gestão hídrica, ambiental e social integrada; Medidas de prevenção de riscos, compensatórias e rateios de custos; Acordos institucionais; Atendimento da legislação, salvaguardas e políticas ambientais e sociais
Reforço hídrico a partir do rio São Francisco e da Bacia Sedimentar Tucano, com adutoras e canais de usos múltiplos em áreas com alta demanda	Implantação de Reservatórios na Bacia São Francisco e Sedimentar Tucano; Obras Localizadas (Captações, Adduções, Canais; ETAs, etc)		
Preservação, recuperação qualitativa e aproveitamento dos mananciais que atravessam a RM de Salvador e os grandes centros urbanos do Estado	Ações de Recuperação da Qualidade das Águas; Proteção de Nascentes e Mananciais; Recomposição mata ciliar; Ordenamento territorial e urbano (em bacias urbanas)	**Impactos Positivos**: ampliação da oferta hídrica para grandes centros urbanos do Estado; melhorias socioambientais e econômicas para as áreas de mananciais; ampliação de usos múltiplos; mitigação dos eventos críticos e de desabastecimento **Impactos Negativos**: deslocamento eventual de populações; desconfortos inerentes às obras e alterações em habitats; tensões sociais e pressões sobre o uso e a ocupação do solo **Medidas**: ações para disciplinamento do uso e ocupação do solo nas bacias urbanas; obras e ações para melhoria da qualidade da água bruta e/ou de tratamento; ações de proteção ambiental (plantio, proteção nascentes, etc)	Controle de Processos Erosivos e Sedimentação; Gestão da Demanda e Redução Perdas; Aprimoramento do Sistema de Gestão; Planos de Contingência; Aprimoramento Cadastros e Outorgas/CERTOH; Programas de educação ambiental; Medidas de prevenção de riscos, compensatórias e rateios de custos; Acordos institucionais; Atendimento da legislação, salvaguardas e políticas ambientais e sociais

Tarefa 6.4.3.c. Sistemática de Gestão Ambiental e Social para as futuras revisões do Plano Estadual de Segurança Hídrica

Por óbvio, há uma série de temas ambientais e sociais que merecem aprimoramentos contínuos e, por essa razão, devem ser considerados nas futuras revisões e/ou atualizações do PESH, tendo em vista a necessidade de aumento crescente da segurança hídrica e da sustentabilidade ambiental e social. Torna-se evidente que o PESH requererá aprimoramentos técnicos e visões avançadas no futuro, sempre orientadas para a sua efetiva implementação. A busca recorrente pela consistência em pactos institucionais e por uma maior aproximação entre as propostas do plano e as realidades dos PPAs é, nesse âmbito, um dos principais desafios, ainda que do ponto de vista ambiental e social haja espaço para aprimoramentos metodológico que otimizarão recursos, equipes e esforços para a elaboração e atualização do PESH, sem que isso requeira detalhamentos técnicos excessivos.

A esse respeito, a presente proposta – sob o enfoque metodológico – propõe uma **agenda de temas relevantes** a serem considerados, que deverão ser objeto de discussão e consenso com os gestores do PESH e demais agentes intervenientes, quais sejam: (i) simplificação dos procedimentos de aprovação e licenciamento ambiental para intervenções de baixo impactos ambiental e social; (ii) integração dos procedimentos de anuência, autorização e licenciamento ambiental, de outorgas e de uso e ocupação do solo (integração setorial, processual e institucional); (iii) fortalecimento das ações ambientais para a prevenção e mitigação de situações de escassez e de comprometimento da qualidade das águas, mediante: (i) fomento de projetos de aproveitamento múltiplo, integrados sob o aspecto de utilização, regularização, conservação, proteção e recuperação da qualidade ambiental e dos recursos hídricos; (ii) indução de políticas de ordenamento do uso do solo urbano e rural, articuladas com órgãos e entidades públicos e com os municípios; (iii) uso racional da água nos serviços de abastecimento de água (consumidores, indústria e irrigação) com medidas de redução de perdas e desperdícios; (iv) incentivo à recirculação e reuso como medida de promoção do uso eficiente e da conservação da água; (v) apoio técnico e fomento a práticas racionais de irrigação pelo zoneamento hidro agrícola; (vi) planejamento das atividades econômicas usuárias dos recursos hídricos e proteção dos mananciais de abastecimento de água das populações; (iv) integração das metas e ações de recuperação, proteção e conservação ambiental às metas de segurança hídrica no Estado e destas com outras políticas, planos e programas setoriais (saneamento, agricultura, habitação, saúde, uso e ocupação do solo, gerenciamento costeiro, mudanças climáticas, entre outras) no âmbito regional, estadual ou nacional; (v) ações de prevenção, mitigação ou adaptação em áreas de maior vulnerabilidade às mudanças climáticas, voltadas à segurança hídrica em eventos hidrológicos extremos; (vi) aperfeiçoamento dos manuais setoriais, pesquisas ambientais e sociais, políticas e legislações, incluindo melhorias dos sistemas de gestão ambiental e social e fontes alternativas de financiamento para implementação dos programas, além daquelas previstas no PPA e leis orçamentárias; (vii) aprimoramento contínuo dos procedimentos sistematizados de acompanhamento, controle, supervisão, gerenciamento e fiscalização ambiental, fomentando o emprego de tecnologias avançadas de monitoramento (drones, salas de situação, controle centralizado, sistemas informatizados e integrados de dados, etc.); e, (viii) programas continuados de desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial, de valorização profissional e da comunicação social.

Bloco 6.5. Relatório Final / Resumo Executivo

Após a entrega do **RP 03 - Detalhamento das propostas de intervenções para compor o PESH-BA**, que envolve as *atividades 6.4.1, 6.4.2 e 6.4.3*, a equipe técnica do **CONSÓRCIO** iniciará a preparação do próximo relatório, o **RP 04 - Conjunto de Rios e TDR de cada um dos Blocos da RPGA**, o qual faz parte do Bloco Final do PESH/BA, definido como o Relatório Final / Resumo Executivo.

A seguir, serão descritas as atividades e tarefas que compõem essa última etapa do PESH/BA, que dará origem, além do RP 04 mencionado anteriormente, ao **Resumo Executivo do Plano Estadual de Segurança Hídrica – Critérios, Seleção e Detalhamento de Intervenções.**

- **Relatório Final**

De acordo com o TDR, o PESH/BA será composto de: conjunto do Relatório de Identificação de Obras - RIO e Fichas Resumo dos Termos de Referência das intervenções/soluções propostas no decorrer do trabalho; das diretrizes e critérios consolidados para a escolha de intervenções para a composição de futuros planos; dos aspectos institucionais e de gestão dos recursos hídricos e da infraestrutura hídrica; e da indicação de ações necessárias para a atualização contínua do Plano Estadual de Segurança Hídrica e para o acompanhamento da implantação das intervenções.

- **Resumo Executivo**

Finalizando os estudos, é prevista a elaboração dos dois documentos finais do **PESH – Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas**.

O **Relatório Final** elaborado pela equipe técnica do **CONSÓRCIO** conterá a sistematização de todas as intervenções propostas para cada RPGA, conforme já apresentado nos RIOs e Fichas Resumo dos Termos de Referência. Todas as intervenções serão apresentadas de maneira espacializada, através da plataforma SIG, mostrando sua localização prevista e indicando os seus benefícios esperados. Trata-se de um relatório consolidado com os resultados obtidos nas etapas anteriores do trabalho, inclusive metodologias e atividades desenvolvidas.

O **Resumo Executivo**, por sua vez, tratará da síntese de todos os estudos desenvolvidos, mostrando de forma visual e de leitura mais objetiva, as metodologias, estudos, bases utilizadas, resumo dos cronogramas e intervenções que constarão do PESH/BA. Considerando o caráter de resumo executivo e de acesso mais objetivo à compreensão do PESH/BA pela sociedade em geral, a equipe técnica do **CONSÓRCIO** prevê a realização de trabalhos gráficos de diagramação e editoração de textos e ilustrações, sendo usados modelos indicados pela SIHS e termo de referência como base, além de Resumos Executivos elaborados pelas empresas que compõem o **CONSÓRCIO** recentemente, como o Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água e Atlas Esgotos – Tratamento de Esgotos Urbanos.

Atividade 6.5.1. Conjunto de RIOs e Fichas-Resumo de TdR

Essa tarefa envolve a elaboração de resumos que sintetizem as principais informações referentes aos Relatórios de Identificação de Obras – RIOs e as Fichas Resumo dos Termos de Referência, que irão compor o conteúdo do **RP 04**. Além desses, também serão apresentadas a principais informações referentes à Análise da Sustentabilidade Hídrica e Operacional - ASHO das intervenções/soluções identificadas ou propostas.

Dessa forma, o **RP04** será composto pelos documentos consolidados dos seguintes documentos relacionados a todas as intervenções propostas neste Plano: (i) Relatório de Identificação de Obras – RIOs: para todas as intervenções propostas; (ii) Fichas Técnicas – Infraestrutura Atual: para todas as intervenções; (iii) Ficha de Projeto: para todas as intervenções propostas; (iv) Ficha Ambiental: para todas as intervenções propostas; e, (v) Ficha Resumo de Termos de Referência: para todas as intervenções propostas.

Atividade 6.5.2. Diretrizes e Critérios para a Seleção das Intervenções

Durante o processo de seleção das alternativas e intervenções, é natural que sejam feitas melhorias no roteiro metodológico adotado, principalmente nas diretrizes e critérios. Sendo assim, como parte do documento final, neste momento a equipe técnica do **CONSÓRCIO** irá apresentar a versão final da metodologia aplicada em todo o processo para a seleção de intervenções que comporão o PESH/BA.

Atividade 6.5.3. Aspectos Institucionais para a Gestão do PESH

Conforme já apresentado anteriormente nesta proposta técnica, a questão institucional é fundamental para que os EPPOs tenham seu caminho trilhado de forma adequada desde a fase de análise de viabilidade até a sua implantação, valendo, principalmente, para a fase de operação e manutenção. Um dos pontos verificados em diversas análises realizadas pelo Brasil é que as intervenções estruturantes possuem responsabilidades claras pela execução e financiamento desde a fase inicial até a fase de implantação, mas acabam se perdendo na fase de operação. Dessa forma, podem ser identificadas diversas estruturas implantadas no Brasil, mas cuja entidade responsável não dispõe dos recursos, estrutura e equipe adequados para realizar sua operação e, principalmente, a manutenção. Com isso, ao longo do tempo as estruturas vão perdendo suas funções e benefícios gerados.

Esse aspecto foi avaliado no PNSH, tendo sido propostas ações para melhoria do arranjo, inclusive com participação de profissionais do presente **CONSÓRCIO** na equipe que desenvolveu tal análise. Assim, a metodologia proposta considera as seguintes análises a serem realizadas pela equipe do **CONSÓRCIO**. Em um primeiro momento, será realizado um diagnóstico legal e institucional, avaliando toda a legislação federal e estadual da Bahia relacionada ao tema institucional, com as responsabilidades de cada entidade desde a realização de estudos técnicos por bacia hidrográfica, até a operação e manutenção propriamente dita. Nesse caso, cita-se como exemplo que uma mesma estrutura de projeto pode ser iniciada com seu indicativo ou recomendação em um plano de bacia, de responsabilidade do órgão gestor de recursos hídricos, no caso a ANA, INEMA ou a respectiva Agência de Bacia, onde houver, e concluir com a sua responsabilidade de operação por entidades como o DNOCS – Departamento Nacional de Obras contra as Secas ou um usuário de abrangência estadual ou local como a EMBASA ou um SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto. Assim, essa "passagem" de responsabilidades será discutida nos estudos realizados neste item de forma bastante cuidadosa, inicialmente para verificar a condição atual da Bahia e atualizar a condição nacional, uma vez que o próprio PNSH teve parte de seus estudos realizados em um arranjo nacional anterior e, portanto, com instituições ligadas a ministérios distintos, o que afeta suas atribuições e formas de gestão.

Em seguida, a equipe do **CONSÓRCIO** irá realizar uma análise sobre as autorizações e requisitos legais necessários para que uma intervenção se torne realidade. Nesse caso serão discutidas autorizações desde certificações como o CERTOH, outorgas preventivas e outorgas de direito de uso de recursos hídricos até licenciamentos ambientais em diferentes estágios e outros documentos legais que devem ser obtidos por uma intervenção para que ela se torne realidade. Assim, a análise diagnóstica desses instrumentos legais também será relevante para dar suporte à proposição a ser realizada.

A partir da análise diagnóstica, os estudos a serem realizados pelo **CONSÓRCIO** seguirão para a apresentação de propostas para aperfeiçoamento do mecanismo e arranjo institucional. Nesse momento, para cada uma das etapas de projeto, serão feitas integrações com as autorizações necessárias e instituições com previsão legal de participarem. Com isso, serão desenvolvidos fluxogramas de processo com propostas de integração entre as diferentes entidades previstas no arranjo institucional, de forma a viabilizar o caminho de uma estrutura desde a sua indicação inicial até a sua operação e manutenção. Esse fluxograma de processo será conectado de forma objetiva com as fontes possíveis de financiamento e obtenção de recursos, indicando os momentos e possibilidades até a fase de operação e manutenção, fundamental para mostrar o sucesso da estrutura. Essa proposta será discutida com a equipe técnica da SIHS e é importante que tenha a participação de outras entidades da Bahia, inclusive representantes de outras Secretarias de Estado para acordo quanto ao arranjo institucional e legal a ser proposto.

Por fim, com a proposta de mecanismos e arranjo institucional a ser proposta pelo **CONSÓRCIO** e que será pactuada na Bahia, espera-se que as futuras intervenções advindas do PESH/BA tenham sucesso em todas as suas etapas e gerem os benefícios esperados.

Atividade 6.5.4. Atualização Contínua do PESH

A partir da conclusão dos estudos do PESH/BA, é importante ter em mente que todas as novas estruturas que visarem a segurança hídrica no Estado da Bahia deverão estar contidas neste Plano. Para isso, esta atividade se mostra fundamental e tem a previsão de discussões importantes com a equipe técnica da SIHS.

A base inicial desta atividade constará, principalmente, dos fluxos de processos desenvolvidos na etapa anterior, relacionada à proposta de mecanismo e arranjos institucionais, além de toda a base de dados disponibilizada ao longo de todo o estudo. Assim, com base no fluxo de processos será considerado o momento em que a intervenção estruturante deverá constar no PESH/BA para que possa avançar para a próxima etapa. Toma-se como exemplo a proposta de arranjo já apresentada no contexto do PNSH em que para que uma intervenção possa obter sua certificação de sustentabilidade hídrica e operacional por meio do CERTOH, ela deverá estar contida naquele Plano. Modelo semelhante poderá ser discutido com a SIHS e incorporado nesta atividade indicando, como estratégia, os motivos e momentos de atualização do PESH/BA com a incorporação de novas intervenções que sejam verificadas necessidade.

Outro ponto a ser considerado na estratégia de caráter técnico e institucional trata da relação do PESH/BA com o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, os Planos de Bacias Hidrográficas – PBHs e o Programa de Efetivação do Enquadramento – PEE. Trata-se de instrumentos previstos na Política Estadual de Recursos Hídricos e que, portanto, devem ter relação direta com o PESH/BA, principalmente no que se refere às intervenções a serem propostas. Assim, para ser construída e apresentada a proposta de estratégia para atualização deste Plano, será realizada uma análise sobre tais documentos e estudos e proposta uma integração entre eles, de forma a evitar duplicidades de estudos e redundâncias de análises.

Por fim, cabe comentar sobre a necessidade de monitoramento do desempenho e resultados da execução das ações do PESH/BA. Para isso, a equipe técnica do **CONSÓRCIO** propõe a construção de uma metodologia de monitoramento das ações do Plano e seus resultados com base em indicadores de desempenho e resultados. Essa metodologia constará de aspectos relacionados às responsabilidades, períodos de aplicação, divulgação e sua interação com a necessidade de atualização do próprio Plano, uma vez que desempenhos e/ou resultados que não estejam de acordo com o esperado poderão indicar a necessidade de revisão do PESH/BA. Esse é um dos aspectos também de grande relevância, uma vez que seu monitoramento periódico e discussão de resultados na Bahia deverá dar suporte a revisões de forma que o Plano tenha sucesso.

B2.2. Produtos Previstos

Conforme já apresentado na descrição das atividades, são previstos para este Plano Estadual de Segurança Hídrica – PESH, os seguintes produtos a serem entregues, bem como seus prazos de elaboração, contados a partir da assinatura da Ordem de Serviço – OS:

RELATÓRIO RP00 – CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Está previsto para o início das atividades deste PESH, a Mobilização e Consolidação do Plano de Trabalho. Este produto deverá ser entregue em até 30 dias após a assinatura da OS e compreenderá as seguintes tarefas e atividades:

- **Mobilização dos Recursos Físicos e Humanos;**
  - **Reunião Inicial de Planejamento:** Definição de diretrizes para atualização do diagnóstico quanto às disponibilidades hídricas; Definição de diretrizes para quantificação das demandas; Definição de diretrizes para avaliações hidrológicas: (i) barragens e captações a fio d´água; (ii)

balanço hídrico; (iii) mananciais subterrâneos; Definição de diretrizes para identificação de situações de inundações em áreas ribeirinhas; Definição de diretrizes para a realização do Balanço Hídrico; Definição das tipologias e das formas de obtenção dos EPPOs que comporão o portfólio do PESH/BA; Definição de diretrizes para o Sistema de Informações Geográficas - SIG do inventário; Definição de diretrizes para os estudos integrados; Definição do cronograma de reuniões com os representantes dos Territórios Identidade e com os Órgãos Proponentes.

- **Consolidação do Plano de Trabalho e emissão do relatório RP00 – Plano de Trabalho;**

RELATÓRIO RP01 – DIAGNÓSTICO HIDROLÓGICO E INVENTÁRIO E ANÁLISE DE EPPOs

O segundo Produto deste Plano será o Relatório – RP01 que contemplará Inventário e Análise de Estudos, Planos, Projetos e Obras – EPPOs e Atualização do Diagnóstico Hidrológico dos Atuais Mananciais. Este produto deverá ser entregue em até 120 dias após a assinatura da OS e compreenderá as seguintes tarefas e atividades:

- **Discussão e estabelecimento de diretrizes e critérios preliminares para a** análise e seleção das intervenções: Reunião com o comitê de acompanhamento do PESH/BA; Definição de critérios preliminares para a seleção das intervenções e relatório justificativo; Reuniões iniciais com representantes dos Territórios Identidade e Órgãos Proponentes.
- **Análise do comportamento hidrológico das barragens e dos mananciais:** Definição metodológica para as análises do comportamento hidrológico das barragens e captações a fio d´água dos mananciais; Identificação das barragens e das captações mais relevantes; Identificação das demandas associadas às barragens e captações mais relevantes; Verificação do comportamento hidrológico das barragens mais relevantes; Verificação do comportamento hidrológico das captações a fio d´água em mananciais; Identificação das áreas passíveis de inundações nas RPGAs.
- **Levantamento de EPPOs existentes com foco em segurança de oferta de água e/ou de controle de cheias:** Levantamento dos EPPOs, voltados aos problemas de oferta de água (bruta), atividades produtivas e controle de cheias; Organização do inventário dos EPPOs no SIG; Análise dos EPPOs e do enquadramento das intervenções aos objetivos e diretrizes do PESH/BA; Validação do Inventário pelo comitê de acompanhamento do PESH/BA; Seleção das propostas de intervenção (estudos, planos e projetos); Seleção das propostas de intervenção (obras em andamento ou licitação); Discussão com os órgãos proponentes e com os Conselhos dos Territórios de Identidade.
- **Elaboração de planilha de intervenções selecionadas:** Elaboração da planilha das intervenções selecionadas; Lançamento das intervenções selecionadas em base cartográfica do SIG; Textos descritivos e justificativos da elegibilidade das intervenções.

RELATÓRIO RP02 – ESTUDO INTEGRADO DOS PROBLEMAS DE OFERTA HÍDRICA E DE CONTROLE DE CHEIAS

O terceiro Produto deste Plano será o Relatório – RP02 – Estudo integrados dos problemas de oferta de água e dos problemas de controle de cheias. Este produto deverá ser entregue em até 240 dias após a assinatura da OS e compreenderá as seguintes tarefas e atividades:

- **Balanço Hídrico das RPGAs:** Definição, em cada RPGA, das unidades de Balanço Hídrico; Definição e Construção das Redes de Simulação do Balanço Hídrico; Definição das intervenções estruturantes selecionadas a serem incorporadas ao Balanço Hídrico; Estudos das demandas de uso consuntivo para os horizontes de planejamento; Estudos das demandas de uso não-consuntivo para os horizontes de planejamento (2020 e 2035); Determinação das disponibilidades hídricas; Cálculo do Balanço Hídrico 2020 e 2035; Análise da Segurança Hídrica nas RPGAs.

- **Composição do panorama geral da RPGA:** Caracterização das RPGAs que, de acordo com o Balanço Hídrico, apresentem problemas de oferta de água; Caracterização socioeconômica e da infraestrutura hídrica das RPGAs; Caracterização das RPGAs quanto aos problemas de controle de cheias; Caracterização dos impactos no Balanço Hídrico, decorrentes das intervenções propostas; Identificação das lacunas de conhecimento.
- **Identificação do escopo das soluções:** Definição do escopo para as lacunas de conhecimento; Orientações preliminares para o desenvolvimento das "Fichas Resumo de Termos de Referência"; Discussão com os órgãos proponentes e com os Conselhos dos Territórios de Identidade.
- **Desenvolvimento das novas soluções estruturantes:** Definição do nível de detalhamento das novas soluções; Preparação das bases cartográficas para a apresentação do detalhamento das soluções; Detalhamento técnico das novas soluções estruturantes; Estimativas de custos das novas soluções estruturantes.

RELATÓRIO RP03 – DETALHAMENTO DAS PROPOSTAS DE - PARA COMPOR O PORTFÓLIO DO PESH

O quarto Produto deste Plano será o Relatório – RP03 – Detalhamento das Propostas de Intervenção para Compor o Portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica. Este produto deverá ser entregue em até 420 dias após a assinatura da OS e compreenderá as seguintes tarefas e atividades:

- **Elaboração dos RIOs para cada intervenção:** Definição do conjunto das intervenções que comporão o portfólio; Consolidação de todas as todas as intervenções no GIS; Textos descritivos e justificativos suscintos da elegibilidade de cada intervenção; Caracterização dos Relatórios de Identificação de Obras – RIOS: (i) Análise do Modelo de RIO oferecidos pelo Edital (Anexo I – Modelo de Relatório de Identificação de Obra; Ficha Técnica – Infraestrutura Atual; Ficha de Projeto – RIO; Ficha Ambiental – RIO; Ficha ASHO e, (II) Adequação dos Modelos às tipologias de intervenção do portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica; Caracterização dos conteúdos principais dos Relatórios de Identificação de Obras - RIOs para o portfólio do PESH/BA
- **Elaboração de Fichas Resumo dos Termos de Referência:** Análise da proposta de Ficha Resumo dos TdR, do Anexo VI; Definição do escopo das Fichas-Resumo dos TdR para as tipologias de intervenções das lacunas de conhecimento; Check-list dos requisitos para a obtenção do CERTOH; Elaboração das Fichas-Resumo dos Termos de Referência.
- **Recomendações sobre a sistemática de gestão ambiental e social:** O Arcabouço Ambiental e Social do Interáguas; Sistemática de Gestão Ambiental e Social para as intervenções do portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica – PESH; Sistemática de Gestão Ambiental e Social para as futuras revisões do Plano Estadual de Segurança Hídrica.

RELATÓRIO RP04 – CONJUNTO DE RIOs E FICHAS-RESUMO DE TDR e RELATÓRIO RP05 – RELATÓRIO FINAL E RESUMO EXECUTIVO DO PESH

O quinto relatório será o RP04 – Conjunto de RIOs e Fichas-Resumo de TDR, o qual faz parte do Bloco Final do PESH/BA, definido como Relatório RP05 – Relatório Final e Resumo Executivo do PESH. O RP04 deverá ser entregue em até 480 dias após a assinatura da OS e o RP05, 540 dias após a assinatura da OS. Estes relatórios compõem-se as seguintes tarefas e atividades:

- **Bloco 6.5. Relatório Final / Resumo Executivo:** Conjunto de RIOs e Fichas-Resumo de TdR: Diretrizes e Critérios para a Seleção das Intervenções; Aspectos Institucionais para a Gestão do PESH; Atualização Contínua do PESH.

RELATÓRIO MENSAL

Além dos Relatórios Parciais descritos acima (RP00 a RP05), deverão ser entregues Relatórios Mensais de acompanhamento das atividades.



B2.3 Recursos Materiais

Para a sistematização dos dados e dos relatórios de maneira geral, serão utilizados os softwares que fazem parte do pacote Office, da Microsoft, todos originais e com as devidas licenças para operação, com destaque para o MS Word, MS Excel, MS Power Point e MS Project.

Para a operação das informações georreferenciada, será utilizada ferramenta de Sistema de Informação Geográfica (SIG) Quantum GIS (QGIS), que consiste em um software livre licenciado sob a "GNU General Public License". O QGIS suporta vários formatos vetoriais, raster, de banco de dados e outras funcionalidades e fornece um número crescente de capacidades através de suas principais funções e complementos.

No que diz respeito aos demais equipamentos de informática ou de logística, a seguir estão detalhados, conforme orientação do TdR.

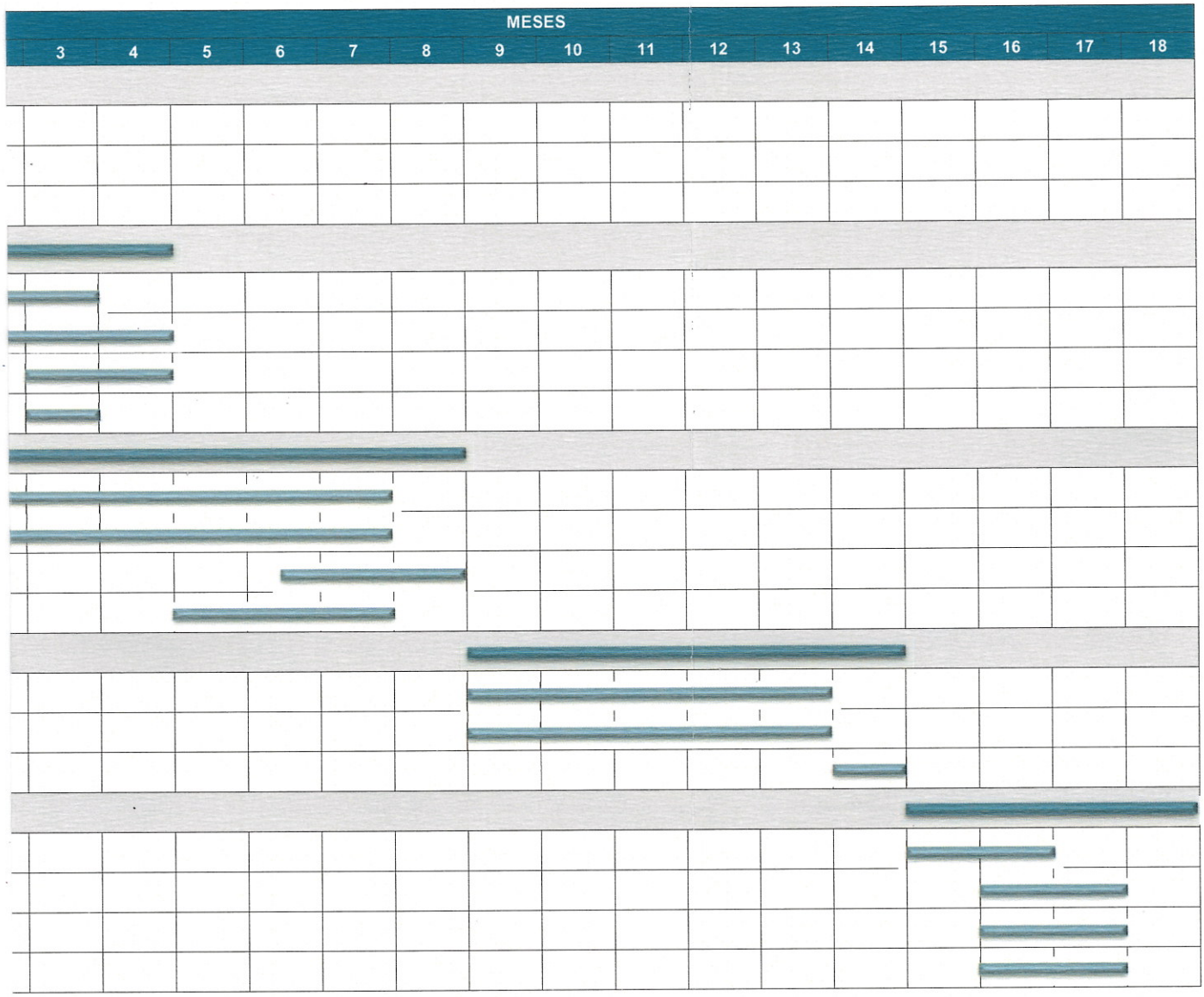
- veículo sedan 1000 c/ combustível
- veículo tipo utilitário CLI - 1.6 c/ combustível
- microcomputador Intel Core i5, 8GB, 1TB, Windows 10, Monitor 21,5"
- Notebook Core i7-8550U 4GB, 1TB, Intel Optane 16GB Placa de Vídeo 4GB Tela Full HD 15.6" Windows 10
- impressora multifuncional HP Officejet Pro 6970 (Fax / Scanner / USB / Copiadora / All In One)

Vale destacar que um dos veículos sedan será disponibilizado para a fiscalização do contrato no limite de 4.000 km p/ mês e que os equipamentos adquiridos serão incorporados ao patrimônio do Estado ao final do contrato.

B2.3. Cronograma Físico Geral

ATIVIDADES		1
Bloco 6.1	**Mobilização e consolidação do plano de trabalho**	
6.1.1	Mobilização dos Recursos Físicos e Humanos	
6.1.2	Reunião Inicial de Planejamento	
6.1.3	Consolidação do Plano de Trabalho e emissão do relatório RP00 – Plano de Trabalho	
Bloco 6.2	**Inventário e Análise de Estudos, Planos, Projetos e Obras – EPPOs e Atualização do Diagnóstico Hidrológico dos Atuais Mananciais**	
6.2.1	Discussão e estabelecimento de diretrizes e critérios preliminares para a análise e seleção das intervenções	
6.2.2	Análise do comportamento hidrológico das barragens e dos mananciais	
6.2.3	Levantamento de EPPOs existentes com foco em segurança de oferta de água e/ou de controle de cheias	
6.2.4	Elaboração de planilha de intervenções selecionadas	
Bloco 6.3	**Estudo integrados dos problemas de oferta de água e dos problemas de controle de cheias**	
6.3.1	Balanço Hídrico das RPGAs	
6.3.2	Composição do panorama geral da RPGA	
6.3.3	Identificação do escopo das soluções identificadas	
6.3.4	Desenvolvimento das novas soluções estruturantes	
Bloco 6.4	**Detalhamento das propostas de intervenção para compor o portfólio do Plano Estadual de Segurança Hídrica**	
6.4.1	Elaboração dos RIOs para cada intervenção	
6.4.2	Elaboração de Fichas Resumo dos Termos de Referência	
6.4.3	Recomendações sobre a sistemática de gestão ambiental e social	
Bloco 6.5	**Relatório Final / Resumo Executivo**	
6.5.1	Conjunto de RIOs e Fichas-Resumo de TdR	
6.5.2	Diretrizes e Critérios para a Seleção das Intervenções	
6.5.3	Aspectos Institucionais para a Gestão do PESH	
6.5.4	Atualização Contínua do PESH	

) DA BAHIA
tura Hídrica e Saneamento - SIHS
raestrutura Hídrica



3.1. 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

348-1110

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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620180004089
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ALCEU GUERIOS BITTENCOURT referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALCEU GUERIOS BITTENCOURT
Registro: 700071024-SP ... RNP: 1703817192
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230180336322 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO ... Registrada em: 21/03/2018 Baixada em: 22/03/2018
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220140202249
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: COBRAPE-CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Contratante: MINISTÉRIO DO MEI AMBIENTE E SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E

QUADRA SEPN 505 BLOCO B ... No.:
Complemento: ... Bairro: ASA NORTE
Cidade: Brasília ... UF: SP CEP: 70730542 . PAIS: BRASIL
Contrato: nº 02/2013 ... Celebrado em : 10/01/2014
Vinculado à ART: 28027230180694871
Valor do Contrato: R$ 779.130,06 ... Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO .

Endereço da Obra/serviço:RUA CAPITÃO ANTÔNIO ROSA ... No.: 406
Complemento: ... Bairro: JARDIM PAULISTANO
Cidade: São Paulo ... UF: SP CEP: 01443010 . PAIS: BRASIL
Data de início: 10/01/2014 Conclusão Efetiva: 10/11/2015 ... Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: ... CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Elaboração, Estudo, Plano. 246,00 unidades.
2) Elaboração, Estudo, Plano. 340.111.783,00 quilômetros quadrados.

Observações

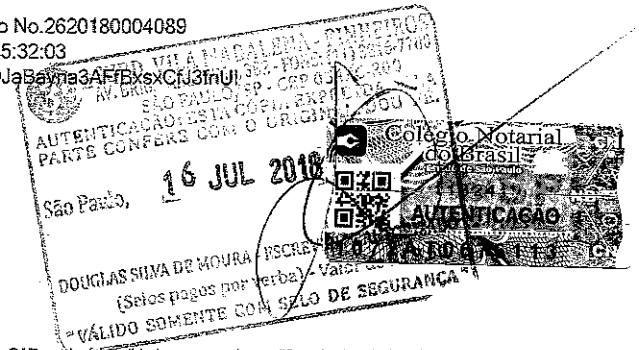
ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE GOIÁS. PARTICIPAÇÃO DE 49% NO VALOR TOTAL DE R$ 1.590.061,35.

Informações Complementares

Atividades e quantidades executadas conforme atestado vinculado à presente certidão.
O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.
O Consórcio INYPSA-COBRAPE, composto pelas empresas: COBRAPE - Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos e Informes y Proyectos, S.A.
O Consórcio INYPSA-COBRAPE, não estava cadastrado no Crea-SP na época da realização da obra ou serviço.
O prazo do contrato foi aditado.
A presente Certidão de Acervo Técnico foi analisada e expedida sob responsabilidade da unidade abaixo informada.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o Atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 9 fls, expedido pelo contratante da obra/serviço em 09/02/2018, devidamente assinado por SERGIO ANTONIO GONCALVES , a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620180004089
29/06/2018 15:32:03
Autenticação Digital: CC16Fkzx0JaBaYma3AFrBxsxCfJ3nUl



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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional de 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 deste certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

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

CREA-SP

VISTO CONSÓRCIO

114

348-2/10

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Processo nº 02000.001420/2013-61

Interessado: CONSÓRCIO INYPSA-COBRAPE

O MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, através da SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE AMBIENTAL, CNPJ Nº 37.115.375/0001-07, com sede na SEPN 505 – Bloco B – Edifício Marie Prendi Crus – 1°Andar – Sala 101, CEP 70.730-542, Brasília-DF/Brasil, atesta, para os devidos fins, que o **Consórcio INYPSA – Informes y Proyectos, S.A. e COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos S.A.**, com Escritório Técnico do Consórcio localizado à Rua Capitão Antonio Rosa, 406, São Paulo/SP, CEP: 01.443-110, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o Nº. 58.645.219/0001-28 (COBRAPE) e, realizou, de forma satisfatória, o serviço de consultoria referente à **"ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE GOIÁS"**. Este estudo foi redigido pelo Contrato de Prestação de Serviços n° 02/2013 – SRHU/MMA e, ainda, por 1 (um) termo aditivo físico, que estendeu o prazo contratual de 18 meses para 22 meses. O valor total do contrato, a preços de 2013, foi de R$ 1.590.061,35 (um milhão, quinhentos e noventa mil, sessenta e um reais e trinta e cinco centavos) e € 289.524,58 (duzentos e oitenta e nove mil, quinhentos e vinte e quatro euros e cinquenta e oito centavos). Os recursos foram do Acordo de Empréstimo 8074-BR, celebrado entre a República Federativa do Brasil e o Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento – BIRD, através do Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERÁGUAS.

Os principais dados e informações que permitem caracterizar o referido contrato de prestação de serviços de consultoria são os seguintes:

- Licitação: SDP 01/2013
- Processo de Licitação: 02000.001420/2013-61
- Identificação do Contrato: Contrato N°02/2013 – SRHU/MMA
- Data de Assinatura do Contrato e Ordem de Início dos Serviços: 10/01/2014
- Prazo de Execução dos Serviços: 18 meses + 4 meses de aditivo;
- Dotação Orçamentária/Fonte dos Recursos: Acordo de Empréstimo N° 8074 –BR

1. **Equipe Responsável**

Para a realização do trabalho, reuniram-se os profissionais listados nos quadros a seguir:

EQUIPE CHAVE			
Profissional	**Formação**	**Registro**	**Função na Equipe**
Cristina de Rojas Ortega	Eng. Civil	-	Coordenadora Projeto
Mitsuyoshi Takiishi	Eng. Civil	CREA/SP 0601155821	Especialista em Hidrologia
José Antonio Oliveira de Jesus	Eng. Civil	CREA/SP 0600895958	Especialista em Recursos Hídricos e Qualidade de Águas
Anna Tarafa Mata	Geóloga/ Hidrogeóloga	-	Especialista em Geologia/Hidrogeologia
Wagner Jorge Nogueira	Eng. Civil	CREA/SP 5060640672	Especialista em Cartografia, Geoprocessamento e Banco de Dados Geográficos
Rodolpho Umberto Ramina	Eng. Civil	CREA/PR 6038/D	Especialista em Socioeconomia e Cenarização

EQUIPE DE APOIO			
Profissional	**Formação**	**Registro**	**Função na Equipe**
Andrei Stevanni G. Mora	Sociólogo	-	Especialista em Comunicação Social e Educação Ambiental
Rodrigo Pinheiro Pacheco	Eng. Civil	CREA/SP 5062122579	Especialista em Programas, Orçamentos e Custos

VISTO CONSÓRCIO

115

348-3110

EQUIPE DE APOIO			
Profissional	**Formação**	**Registro**	**Função na Equipe**
Eusebio Talens Penalva	Eng. Agrônomo	-	Especialista em Engenharia Agronômica
Maria Aromir	Eng. Civil	-	Especialista em Engenharia Sanitária
Raúl Bueno Hernández	Biólogo	-	Especialista em Ciências Biológicas
Rafael Fernando Tozzi	Eng. Civil	CREA/SP 5062525575	Especialista em Recursos Hídricos e Qualidade de Águas
Guy Roberto Pacheco	Tecnologia da Informação	-	Técnico em Tecnologia da Informação

EQUIPE COMPLEMENTAR SEM QUANTITATIVO DE HORAS ALOCADAS PARA O TRABALHO EM CONTRATO		
Profissional	**Formoção**	**Registro**
Carlos Eduardo Curi Gallego	Eng. Civil	CREA/SP 5062008855
Alceu Guérios Bittencourt	Engenheiro	CREA/SP 0700071024
Antonio Laguna Gumiel	Biólogo	-
Bruna Kiechaloski Miró	Eng. Civil	CREA/SP 5063584108
Christian Taschelmayer	Eng. Cartógrafo	CREA/SP 5063587970
Gabriela Pacheco Corrêa	Eng. Sanitarista	CREA/SP 5068919747
Luis Gustavo Christoff	Eng. Civil	CREA/SP 5063584280
Camila de Carvalho Almeida	Eng. Ambiental	CREA/SP 5069411801

2. Produtos e Divulgação do PERH/GO

Os produtos entregues ao longo da elaboração do PERH/GO foram:

Produtos	Descrição dos Produtos
01	Bases Metodológicas para a Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos
02	Diagnóstico dos Recursos Hídricos no Estado
03	Prognóstico dos Recursos Hídricos no Estado
04	Diretrizes, Programas e Metas do Plano Estadual de Recursos Hídricos
05	Documento Consolidado do Plano Estadual de Recursos Hídricos

Ao final da elaboração do PERH/GO, o Consórcio disponibilizou todos os dados gerados a partir dos estudos que, posteriormente, foi disponibilizado pela SECIMA através de sua página eletrônica.

3. Objetivo do Trabalho

O objetivo do trabalho foi a realização de estudos e elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Goiás de modo a promover a gestão integrada de seus recursos hídricos.

4. Área de Abrangência

O estado de Goiás localizado na região Centro-Oeste do Brasil, no Planalto Central brasileiro. É uma das 27 unidades federativas do país, sendo delimitado pelos estados do Tocantins, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. É o estado mais populoso do Centro-Oeste e o nono mais rico do país.

De acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é composto por 246 municípios, tem uma área de 340.111,783 km² e uma população de 6.003,788 milhões de habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 17,65 hab/km².

Centralizado no coração do território brasileiro, o estado de Goiás apresenta vasta diversidade de paisagens e nuances que o tornam único. Em seu solo estão as bases do desenvolvimento, explicado em parte pela distribuição mineral, requisito do desenvolvimento extrativista, e mais além pela caracterização do principal bioma que o compõe, o Cerrado. O clima, nesse sentido é propício ao desenvolvimento, visto pela alternância entre quente e úmido ou frio e seco, e suas águas abrigam a centelha das principais bacias hidrográficas que alimentam a agricultura e propiciam o desenvolvimento econômico de boa parte do país.

O estado de Goiás é rico em recursos hídricos, sendo considerado um dos mais peculiares e abundantes estados brasileiros quanto à hidrografia. Graças ao seu histórico geológico constituído durante milhões de anos, foram depositadas várias rochas sedimentares, entre elas o arenito de alta porosidade e alta permeabilidade, que permitiram a formação de grandes cursos d'água e o depósito de parte de grandes aquíferos, como o Bambuí, o Urucuia e o Guarani, este último um dos maiores do mundo, com área total de até 1,4 milhões de km².

VISTO CONSÓRCIO

Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

Nascem, em Goiás, rios formadores das três mais importantes regiões hidrográficas do país, sendo que no caso da Região Hidrográfica Paraná, a Bacia do Paranaíba representa 44% da área do Estado e possui 47% dos municípios do mesmo. 55% da área do Estado faz parte da Região Hidrográfica Tocantins- Araguaia, sendo 30% para bacia do Tocantins e 25% para Bacia do Araguaia. Somente 1% da área do Estado faz parte da RH do São Francisco.

Todos os cursos d'água no sentido Sul-Norte são coletados pela Bacia Amazônica, dos quais se destacam os rios Maranhão, Almas e Paranã, que dão origem ao Rio Tocantins, mais importante afluente econômico do Rio Amazonas. No mesmo sentido, corre o Rio Araguaia, de importância ímpar na vida do goiano e que divide Goiás com os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, chegando em Tocantins ao encontro do outro curso que leva o nome daquele estado, no Bico do Papagaio. A Bacia do Rio São Francisco tem entre seus representantes os rios Paracatu e Preto, os quais nascem próximos ao Distrito Federal e seguem em direção ao Nordeste do país. Enquanto que, por outro lado, corre o rio Corumbá, afluente do Paranaíba, formador da Bacia do Paraná que segue rumo ao Sul, pontilhado dentro de Goiás por hidrelétricas, o que denota seu potencial energético para o estado.

O uso das águas subterrâneas assume um papel cada vez mais importante no estado. Segundo o IBGE, em Goiás, cerca de 30% da população é abastecida com água subterrânea (poços tubulares ou poços escavados), enquanto 70% da população é atendida por rede pública de distribuição. Cabe ressaltar, contudo, que, em várias cidades goianas, parte do abastecimento público se dá por captação por poços tubulares profundos, como por exemplo, São Simão, Águas Lindas de Goiás, Aparecida de Goiânia (onde a água subterrânea é o manancial mais importante), e Luziânia, Valparaíso de Goiás, Pedregal e Novo Gama (onde a água subterrânea é o manancial complementar).

A economia do estado de Goiás tem como principais atividades a agricultura, a pecuária e a indústria. O Produto Interno Bruto (PIB) do estado corresponde a aproximadamente 2,5 % da riqueza gerada em todo o país. A produção agrícola de Goiás é das mais expressivas do país. O estado é o maior produtor de sorgo do Brasil, além de estar entre os maiores produtores de milho, tomate e soja. Além disso, são produzidos no estado: arroz, feijão, algodão, trigo, cana-de-açúcar, alho, mandioca, cítricos e girassol.

O turismo contribui de forma significativa com a economia do estado. As estâncias hidrotermais nas cidades de Rio Quente e Caldas Novas atraem muitos turistas. O ecoturismo nas praias do Rio Araguaia e na Chapada dos Veadeiros é bastante procurado. Além disso, nas cidades de Pirenópolis, Corumbá e Cidade de Goiás, o turismo histórico atrai os turistas.

5. Descrição dos serviços contratados

A elaboração dos estudos do PERH/GO compreendeu a realização de 5 (cinco) etapas, sendo elas:

1. Bases Metodológicas para a Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos;
2. Diagnóstico dos Recursos Hídricos no Estado;
3. Prognóstico dos Recursos Hídricos no Estado;
4. Diretrizes, Programas e Metas do Plano Estadual de Recursos Hídricos;
5. Documento consolidado do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

A descrição detalhada das atividades realizadas no âmbito de cada uma das etapas é apresentada a seguir.

Etapa 1: Bases Metodológicas

Esta etapa representou o início das atividades do PERH/GO e envolveu a mobilização da equipe técnica, a elaboração do programa de trabalho definido para o PERH, com o detalhamento das bases metodológicas, destacando o envolvimento e a participação dos atores que integram a gestão dos recursos hídricos no estado de Goiás.

Nesta etapa, portanto, foram apresentados os conceitos norteadores da elaboração do PERH, as diretrizes gerais, a proposta de condução do processo de mobilização social, o plano de comunicação para o PERH/GO com estratégias de mobilização e Educação Ambiental, conforme Resoluções 17 e 98 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), além das propostas de articulação e compatibilização do PERH/GO com os Planos de Bacias Hidrográficas do Tocantins-Araguaia, do São Francisco, do Paranaíba, do Plano Nacional de Recursos Hídricos, além de outros planos setoriais que exercessem alguma influência à implementação da gestão efetiva dos recursos hídricos.

Ainda na Etapa 1, foi desenvolvido o *web site* do "Plano Estadual de Recursos Hídricos de Goiás", com intuito de criar uma interface com os atores estratégicos e sociedade civil, a partir da disponibilização de todos os relatórios de atividades, produtos entregues e outros documentos pertinentes ao Plano. O *web site* desenvolvido permitia que os interessados fizessem contribuições com o PERH/GO através de uma aba denominada "Participe Aqui", fato que descentralizava o poder de participação dos atores estratégicos e da sociedade civil das Consultas Públicas.

Ao final desta primeira etapa foi realizado o evento de lançamento da elaboração do PERH/GO com o objetivo de mobilizar os entes do Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos e demais atores sociais.

Etapa 2: Diagnóstico dos Recursos Hídricos

VISTO CONSÓRCIO

AV. BRIG. FARIA LIMA, 1912 - AMADALENA - PINHEIROS
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA REPRODUZ
FIEL DE SEU ORIGINAL, DOU
São Paulo, 10 JUL 2018
Colégio Notarial do Brasil
DOUGLAS SILVA DE MOURA
(Selos pagos por verba)
VÁLIDO SOMENTE COM

348-5/10

A elaboração do Diagnóstico dos recursos hídricos do estado de Goiás foi dividida em três sub-etapas, sendo elas: (i) Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas, tendo como Unidade de Planejamento a bacia hidrográfica; (ii) Diagnóstico do Inventário do Uso e Ocupação da Terra, dos Usos e Usuários e das Demandas e Variabilidades Hídricas; e, (iii) Diagnóstico da Dinâmica Social, Econômica, Política, Legal e Institucional do Estado.

Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas, tendo como Unidade de Planejamento a bacia hidrográfica

A sub-etapa 2.1 teve como objetivo levantar, inventariar e estudar os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, com vistas à avaliação quantitativa e qualitativa da disponibilidade hídrica no estado de Goiás, de forma a subsidiar o gerenciamento dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos.

Dentre as atividades realizadas no âmbito desta sub-etapa estavam:

- Avaliação das disponibilidades quali-quantitativas das águas superficiais e subterrâneas, incluindo cartas temáticas georreferenciadas;
- Avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea;
- Cálculo das vazões ecológicas por UPGRH;
- Avaliação dos aspectos físicos, bióticos e de recursos hídricos, caracterizando de forma concisa a base territorial do PERH, identificando os principais aspectos relacionados aos recursos hídricos. Foram inventariados os principais aspectos físicos e bióticos, tais como a geologia, a geomorfologia, o clima, a infraestrutura existente, a rede hidráulica e hidrológica, entre outros aspectos;
- Realização de estudos hidrológicos que permitiu a identificação, em diferentes escalas, das vazões de referência específicas;
- Avaliação da situação atual das diferentes bacias hidrográficas do estado quanto aos balanços hídricos, considerando não apenas uma visão estática, mas uma análise dos riscos referentes às disponibilidades e demandas, relacionando os usos de recursos hídricos em cada bacia, identificando os usuários preponderantes, os usos mais impactantes, as correlações entre a base física e o universo de usuários e as principais fontes de poluição difusa;
- Análise da regionalização da problemática relacionada aos recursos hídricos no estado, identificando o grau de criticidade em termos de aproveitamento de recursos hídricos, os conjuntos de usuários e as relações de conflito ou sinergia entre eles e cada uma das regiões do estado;
- Análise da situação institucional existente, a partir da identificação das lacunas em cada uma das regiões, o grau de seriedade dos problemas e as instituições existentes;
- Relatório temático da disponibilidade hídrica das bacias, conforme as UPGRHs em termos de quantidade e de qualidade das águas, contendo: avaliação da disponibilidade quali-quantitativa dos recursos hídricos superficiais, com indicações de regiões onde existia risco de inundações, de escassez de água e de comprometimento da qualidade; de trechos favoráveis à manutenção e restauração da biodiversidade das bacias e de ocorrência de espécies vetores de doenças de veiculação hídrica e de importância sanitária;
- Refinamento das estimativas de reservas hídricas assim como novos cálculos a fim de ampliar a precisão dos resultados tendo em vista que as realizadas até o presente momento no estado de Goiás foram apenas de forma geral e orientativa;
- Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Contaminação das águas subterrâneas, considerada como a representação da exposição natural à contaminação que leva em consideração os aspectos intrínsecos do meio aquífero. O risco de contaminação deve considerar, além da vulnerabilidade, o tipo de uso e ocupações da superfície. O tipo de uso da bacia representa o tipo e a densidade da carga de contaminantes, o que poderá ser detalhado em uma carta de uso atual com ênfase nas atividades potencialmente poluidoras.

Diagnóstico do Inventário do Uso e Ocupação da Terra, dos Usos e Usuários e das Demandas e Variabilidades Hídricas

A sub-etapa 2.2 teve como objetivo a definição do quadro atual de demanda hídrica no estado, a partir de análises quali-quantitativas das demandas atuais relacionadas aos diferentes usos setoriais. Dentre as atividades realizadas no âmbito desta sub-etapa estavam:

- Avaliação das demandas hídricas das bacias compartilhadas e dos possíveis conflitos entre os seus interesses e os interesses do outro estado;
- Avaliação das demandas hídricas considerando as necessidades de captação, consumo e volumes de diluição, tanto de águas superficiais quanto de águas subterrâneas;
- Classificação química das águas para os diferentes usos, caracterização das áreas mais favoráveis à captação de águas subterrâneas, além das principais restrições ao seu aproveitamento do ponto de vista quali-quantitativo. Subsídios a programas de monitoramento onde houver risco de comprometimento da reserva por super explotação ou onde as águas subterrâneas forem vulneráveis à contaminação;

VISTO CONSÓRCIO

Colégio Notarial do Brasil

348 Qi-

- Avaliação da demanda atual por uso setorial e para a proteção e conservação ambiental;
- Análise das formas de apropriação da água, como recurso, no processo de ocupação e desenvolvimento das bacias, e do processo de polarização regional, identificando as áreas de influência dos núcleos urbanos e os principais direcionamentos dos fluxos de bens e serviços;
- Mapeamento e análise da distribuição espacial dos tipos de ocupação da terra nas bacias, das áreas de preservação legal e dos remanescentes da cobertura vegetal. Interpretação dos padrões de uso e ocupação da terra, identificados no Mapa de Uso do Solo, Cobertura Vegetal e Áreas de Preservação Legal a ser produzido em papel e arquivos vetorizados. Os resultados da análise dos padrões de uso e ocupação da terra foram apresentados em cinco classes, sendo elas: Remanescentes, Área Urbana, Pastagem, Agricultura (que deverá ser subdividida, destacando obrigatoriamente as áreas de plantio de cana-de-açúcar e áreas que utilizam como método de irrigação os pivôs centrais) e Hidrografia (que deverá ser subdividida, destacando obrigatoriamente as áreas de barragens e massas d'água), seguindo as orientações do Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) (Decreto nº 89.817 de 20 de Junho de 1984) para a escala mínima de 1:500.000 a fim de subsidiar a proposição de programas de manejo, de conservação da biodiversidade e de recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas, detalhados no PERH;
- Avaliação dos sistemas de tratamento dos esgotos sanitários existentes, relacionando-os aos dados relativos à geração atual de esgotos, lançamentos em trecho ou segmento do curso de água receptor;
- Avaliação da contaminação dos corpos d'água por efluentes industriais, por lixo e resíduos sólidos em geral, drenagem pluvial e outras situações insalubres. Espacialização dos principais pontos de contaminação por resíduos líquidos e sólidos e situações agressivas, com legenda que caracterizou o grau e o tipo da agressão sobre a quantidade e qualidade das águas superficiais, além de riscos para os mananciais subterrâneos;
- Análise da situação atual de crescimento do setor industrial, avaliando a sua demanda hídrica e a emissão de efluentes nos corpos d'água;
- Avaliação da atividade mineraria no estado. Análise dos métodos empregados nos processos de lavra, beneficiamento e controle ambiental, identificando os impactos da atividade sobre os corpos d'água da região;
- Análise da evolução da pesca, das suas tradições no estado e nas bacias e de sua importância econômica. Avaliação da situação da aquicultura, sua tipologia e os efeitos dos processos tecnológicos utilizados sobre os recursos hídricos;
- Avaliação das condições de saúde da população relacionadas às doenças de veiculação hídrica;
- Avaliação do setor agropecuário com indicação de áreas prioritárias e estimativa da demanda hídrica das principais culturas. Incorporar a análise da evolução do setor e sua distribuição no espaço regional. Análise da tecnologia utilizada na irrigação, identificando sua adequação às disponibilidades hídricas;
- Avaliação do comprometimento dos recursos hídricos regionais para o atendimento à demanda de geração de energia atual das ações de manejo direcionadas ao uso múltiplo dos recursos hídricos;
- Análise das condições do transporte hidroviário e as possibilidades de utilização dos cursos de água regionais para o desenvolvimento desse setor;
- Avaliação da realidade e do potencial de exploração dos recursos hídricos no estado, associado ao turismo e lazer;
- Mapeamento e análise dos ecossistemas aquáticos singulares com elevada biodiversidade, espécies endêmicas e ameaçadas de extinção.

Diagnóstico da Dinâmica Social, Econômica, Política, Legal e Institucional do Estado

A sub-etapa 3 envolveu a avaliação da dinâmica social, econômica, política, legal e institucional do estado, segundo a divisão hidrográfica estabelecida para o planejamento, identificando e integrando os elementos básicos que permitiram a compreensão da estrutura de organização da sociedade nas bacias e a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos a serem envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração do PERH e na gestão dos recursos hídricos do estado. Dentre as atividades realizadas no âmbito desta sub-etapa estavam:

- Identificação de aspectos econômico-sociais por bacia hidrográfica, como a demografia bem como a caracterização das atividades econômicas, a evolução dos indicadores de desenvolvimento e o crescimento apresentado em relação ao resto do país entre outros elementos que constituem as bases para a estruturação dos cenários futuros em contexto factíveis;
- Análise das formas de atuação, de interação e de superposição de competências das instituições no exercício de suas atribuições, associada à análise dos instrumentos legais que dão suporte ao Sistema de Gestão de Recursos Hídricos, que identificou eventuais lacunas preenchidas pelo estado para a estruturação do sistema;
- Caracterização dos grupos representantes dos padrões culturais e antropológicos presentes no estado, avaliando sua situação atual e formas de organização. Caracterização dos padrões culturais relacionados a processos

VISTO CONSÓRCIO

Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

348-7/10

produtivos (pesca, garimpo, pequena produção) e as minorias étnicas (grupos indígenas, quilombolas) presentes no estado, dentre outros;

- Avaliação do sistema educacional dos municípios e dos meios de comunicação existentes no estado e suas capacidades de atuação como canais de difusão no processo de conscientização e mobilização da sociedade no contexto da gestão dos recursos hídricos no estado;
- Identificação e caracterização da estrutura política, grupos sociais e econômicos organizados, sua forma de atuação, alianças e grupos de pressão, diagnosticando as forças sociais presentes no estado;
- Análise da situação atual dos Comitês e Agências de Bacias já instaladas, em fase de instalação e as aprovadas pelo CERH;
- Análise das interfaces legais e institucionais existentes entre o sistema do estado, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e os Sistemas Estaduais de outros estados limítrofes, identificando os planos existentes para as bacias limítrofes, estados e na esfera federal (como o Plano Estratégico Tocantins-Araguaia e o Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, ambos elaborados pela ANA). As intervenções propostas nesses planos que puderam interferir nas águas que banham o estado foram ser verificadas, buscando-se a compatibilização com os interesses dos estados, usuários vizinhos, assim como foram identificados pontos de conflito e possíveis soluções institucionais;
- Avaliação da dinâmica social das diferentes regiões do estado, identificando e integrando os elementos básicos que permitirão a compreensão da estrutura de organização da sociedade nas bacias e a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração do PERH e na gestão dos recursos hídricos do estado. Deverão ser identificadas as lideranças dos segmentos representativos do governo, usuários da água e entidades civis atuantes, ou com potencial de parceria para o processo de comunicação e de mobilização social;
- Relatórios temáticos, consolidando todas as informações dos estudos que compuseram o diagnóstico, identificando as forças políticas, sociais e econômicas atuantes no estado, por região hidrográfica e outros aspectos que constituem as bases para a estruturação do processo de mobilização social, de forma a garantir a participação da sociedade organizada na elaboração do PERH.

Primeira rodada de Consultas Públicas

Ao final da etapa foram realizadas 6 (seis) Consultas Públicas com intuito de apresentar os resultados do Diagnóstico dos recursos hídricos do Estado de Goiás aos setores usuários de água e consolidar o documento final. Os municípios que receberam as Consultas Públicas na primeira rodada foram: Alto Paraíso de Goiás, Aruanã, Cristalina, Goiânia, Porangatu e Rio Verde.

Etapa 3: Prognóstico dos Recursos Hídricos

A elaboração do Prognóstico dos recursos hídricos do estado de Goiás foi dividida em duas sub-etapas, sendo elas: (i) Prognóstico das Demandas e Variabilidades Hídricas; e, (ii) Cenários das Demandas Hídricas.

Prognóstico das Demandas e Variabilidades Hídricas

Foi definido o quadro potencial de demanda hídrica no estado, a partir da análise das demandas atuais relacionadas aos diferentes usos setoriais e das perspectivas de evolução dessas demandas, estimadas a partir da análise das políticas, planos ou intenções setoriais de uso, controle e proteção dos recursos hídricos. As atividades realizadas foram:

- Projeções no curto, médio e longo prazos, das demandas hídricas das bacias compartilhadas e dos possíveis conflitos entre os seus interesses e os interesses do outro estado;
- Avaliação das demandas projetadas, por uso setorial e para a proteção e conservação ambiental;
- Cenarização das perspectivas de crescimento do setor industrial e de saneamento básico (de acordo com a Lei Federal n°11.445 de 5 de janeiro de 2007), avaliando a sua demanda hídrica e a emissão de efluentes nos corpos d´água;
- Perspectivas de crescimento da atividade minerária no estado, frente às potencialidades das jazidas e aos investimentos previstos;
- Perspectiva do potencial de crescimento e desenvolvimento da aquicultura no estado e seu mercado;
- Projeção do setor agropecuário e identificação do potencial de terras para o desenvolvimento da agricultura irrigada, com indicação de áreas prioritárias e estimativa da demanda hídrica das principais culturas, incorporar a análise da evolução do setor e sua distribuição no espaço regional, bem como as possibilidades de expansão ou alternativas de produção;
- Projeção do comprometimento dos recursos hídricos regionais para o atendimento à demanda de geração de energia e das ações de manejo direcionadas ao uso múltiplo dos recursos hídricos;
- Possibilidades de utilização dos cursos de água regionais para o desenvolvimento do transporte hidroviário;

VISTO CONSÓRCIO
CÓPIA EXPEDIDA
CONFERE COM O ORIGINAL DOU
16 JUL 2018
DOUGLAS SILVA DO NO
(Selos pagos p
VÁLIDO SOMENTE
AUTENTICAÇÃO

348-810

- Possibilidades de exploração dos recursos hídricos no estado, associado ao turismo e lazer;
- Análise das perspectivas futuras dos Comitês e Agências de Bacias já instaladas, em fase de instalação e as aprovadas pelo CERH.

Cenários das Demandas Hídricas

Nesta sub-etapa foi realizado o balanço entre a disponibilidade e a demanda hídrica, a partir da análise das tendências de evolução das demandas, no espaço e no tempo, considerando as áreas estratégicas de gestão. Essa avaliação permitiu a identificação dos conflitos entre oferta e demanda hídrica e a análise de intervenções consideradas nos cenários alternativos, visando à otimização da disponibilidade quali-quantitativa. Dentre as atividades realizadas destacam-se:

- Análise de evolução dos problemas hídricos de natureza quantitativa e qualitativa no estado, para os horizontes de prazo estabelecidos, caso não seja implementada nenhuma intervenção;
- Análise dos padrões de crescimento demográfico e econômico e das políticas, planos, programas e projetos setoriais relacionados aos recursos hídricos;
- Avaliação dos efeitos das mudanças climáticas na precipitação e na disponibilidade hídrica superficial;
- Proposição de cenário tendencial, com a premissa da permanência das condições demográficas, econômicas e políticas prevalecentes, e de cenários alternativos;
- Avaliação das demandas e disponibilidades hídricas dos cenários formulados;
- Balanço entre disponibilidades e demandas hídricas com identificação de conflitos potenciais nos cenários;
- Avaliação das condições da qualidade da água nos cenários formulados com identificação de conflitos potenciais;
- Necessidades e alternativas de prevenção, ou mitigação das situações críticas identificadas;
- Apresentação de pelo menos 3 (três) cenários alternativos de demandas hídricas, com as respectivas alternativas de intervenção, analisados por pelo menos 3 (três) períodos (5, 10 e 20 anos após a data dos estudos);
- Identificação do cenário de referência para o qual o PERH orientará suas ações, que deverão ser integradas ao Plano Plurianual - PPA Estadual.

Segunda rodada de Consultas Públicas

Ao final desta etapa foram realizadas 6 (seis) Consultas Públicas com intuito de apresentar os Cenários do Plano aos setores usuários de água. Os municípios que receberam as Consultas Públicas nesta segunda rodada foram: Alto Paraíso de Goiás, Aruanã, Cristalina, Goiânia, Porangatu e Rio Verde.

Etapa 4: Diretrizes, Programas e Metas do Plano Estadual de Recursos Hídricos

A elaboração da etapa de Diretrizes, Programas e Metas do Plano Estadual de Recursos Hídricos teve como objetivo determinar as metas e as estratégias do Plano, através da incorporação do elenco de ações que contribuem para o seu efetivo alcance, integradas ao PPA Estadual, visando minimizar os principais problemas relacionados aos recursos hídricos e otimizar o seu uso múltiplo. Dentre as atividades realizadas destacam-se:

- Propostas de metas e estratégias e do elenco das ações que comporão o PERH;
- Elenco das ações consolidadas em programas, projetos e medidas emergenciais a serem implementados a curto, médio e longo prazos, no âmbito do PERH;
- Proposição de medidas e de meios de execução necessários à articulação dos interesses do estado com os interesses dos estados localizados à montante e jusante (bacias hidrográficas federais), no que se refere às demandas hídricas;
- Definição das metas do plano;
- Ações ou intervenções requeridas, organizadas em componentes, programas e subprogramas, com justificativa, objetivos, executor, investimentos, fontes possíveis de recursos e prazo de implantação;
- Prioridades e cronograma de investimentos;
- Diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão segundo a Lei Federal nº 9.433/97 e Lei Estadual nº 13.123/97;
- Arranjo institucional ou recomendações de ordem institucional para aperfeiçoamento da gestão dos recursos hídricos e para implementação das ações requeridas;
- Recomendações de ordem operacional para a implementação do PERH;
- Recomendação da articulação do PERH com a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (Lei nº 9.795/99 e Decreto 4.281/02) e Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA no processo da implementação;

VISTO CONSÓRCIO

16 JUL 2018

121

348-9/10

- Delimitar acompanhamento para a implementação do PERH e definir avaliações desse monitoramento estabelecendo indicadores que permitam verificar o nível de implementação das ações propostas;
- Delimitar a periodicidade de revisão do PERH;
- Recomendações para os setores usuários, governamental e sociedade civil;
- Programas de aperfeiçoamento tecnológico e de capacitação de recursos humanos, inclusive com aumento de produtividade e de valorização profissional, das equipes técnicas especializadas em recursos hídricos do Órgão Gestor;
- Articulação com planos estaduais de: Indústria e Comércio; Agricultura, pecuária e irrigação; Saneamento; Resíduos sólidos; dentre outros existentes no Estado, inclusive, subsidiando estes planos em relação aos temas de interesse para a Gestão dos Recursos Hídricos;
- Objetivos e diretrizes gerais, em nível estadual e inter-regional definidos mediante processo e planejamento interativo que considere outros planos, gerais, regionais e setoriais, devidamente compatibilizados com as propostas de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos do estado;
- Diretrizes e critérios gerais para o gerenciamento de recursos hídricos;
- Diretrizes e critérios para a participação financeira do estado no fomento aos programas regionais relativos aos recursos hídricos, quando couber, definidos mediante articulação técnica, financeira e institucional com a União, estados vizinhos e entidades internacionais de cooperação;
- Compatibilização das questões interbaciais e consolidação dos programas anuais e plurianuais das bacias hidrográficas, previstas no inciso II do artigo 20 da Lei Estadual nº 13.123;
- Proposta para o aperfeiçoamento da participação da sociedade civil na formulação e implantação dos planos e programas de recursos hídricos;
- Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- Prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Diretrizes e prioridades para conservação e recuperação ambiental de áreas críticas degradadas;
- Proposta de programa de conservação e recuperação de áreas de preservação permanente;
- Diretrizes e critérios para o pagamento por serviços ambientais como incentivo a conservação dos recursos hídricos;
- Estudos de priorização de áreas para conservação e recarga de aquíferos; para ordenamento de uso do solo e incentivos para melhores praticas produtivas entre outras ações/programas ambientais que contribuam para a melhoria e manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos;
- Proposta de arranjo institucional para a criação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos e sua viabilidade;
- Propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos;
- Identificação de áreas prioritárias para a elaboração de estudos de vazão ecológica.

Proposta de um arranjo institucional para o estado de Goiás

Foi avaliada e proposta a estrutura mínima para que a SECIMA, secretaria responsável pela gestão dos recursos hídricos do estado, pudesse cumprir seu papel de órgão gestor de maneira plena.

Recomendações para os setores usuários de recursos hídricos

Esta atividade consistiu no desenvolvimento de recomendações de ajustes às políticas, planos, programas e projetos setoriais, com destaque para aqueles relativos aos usos preponderantes dos recursos hídricos no estado de Goiás, de forma a compatibilizar interesses, considerar ações mitigadoras e compensatórias aos impactos socioambientais.

Terceira rodada de Reuniões Públicas

Ao final desta etapa foi realizada a terceira, e última, rodada de Consultas Públicas no total de seis eventos que tiveram como intuito a apresentação das ações, metas e programas estruturados para o PERH/GO aos setores usuários de água. Os municípios que receberam as Consultas Públicas nesta última rodada foram: Alto Paraíso de Goiás, Aruanã, Cristalina, Goiânia, Porangatu e Rio Verde.

São Paulo, 16 JUL 2018

SÉRGIO ANTONIO GONÇALVES
DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE AMBIENTAL

VISTO CONSÓRCIO

122

348-11/10

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Documento assinado eletronicamente por **Sérgio Antonio Gonçalves, Diretor(a),** em 09/02/2018, às 10:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mma.gov.br/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0143488** e o código CRC **A8A7E8A2.**

Referência: Processo nº 02000.001420/2013-61 SEI nº 0143488



VISTO CONSÓRCIO

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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620200002405
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ALCEU GUERIOS BITTENCOURT referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALCEU GUERIOS BITTENCOURT
Registro: 700071024-SP . . . . . RNP: 1703817192
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230200367935 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO . . . . . Registrada em: 19/03/2020Baixada em: 19/03/2020
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 28027230200296561, 28027230172059502
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: COBRAPE-CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Contratante: FUNDACAO AGENCIA DA BACIA HIDROGRAFICA DO ALTO TIETE - FABHAT . . . . .
RUA BOA VISTA . . . . . No.: 84 . . . . .
Complemento: 6º NDAR . . . . . Bairro: CENTRO
Cidade: São Paulo . . . . . UF: SP CEP: 01014000 . PAIS: BRASIL
Contrato: S-002/2017/FABHAT . . . . . Celebrado em : 08/07/2017
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 3.299.300,00 . . . . . Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO .

Endereço da Obra/serviço:RUA FRADIQUE COUTINHO . . . . . No.: 212 . . . .
Complemento: 9 º ANDAR . . . . . Bairro: PINHEIROS
Cidade: São Paulo . . . . . UF: SP CEP: 05416000 . PAIS: BRASIL
Data de início: 07/06/2017 Conclusão Efetiva: 08/05/2018 . . . . . Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: . . . . . CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Execução, Estudo, Plano. 5775,12 quilômetros quadrados.

Observações

EXECUÇÃO DOS ESTUDOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ (OBH-AT,2018). OBSERVAÇÃO CONSORCIO CJ PLANO ALTO TIETÊ, CONSTITUÍDO PELAS EMPRESAS: COBRAPE COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS COM 50% PARTICIPAÇÃO E JNS ENGENHARIA, CONSULTORIA E GERENCIAMENTO LTDA COM 50% PARTICIPAÇÃO

Informações Complementares

O ATESTADO ESTÁ VINCULADO APENAS PARA AS ATIVIDADES TÉCNICAS CONSTANTES DA ART, DESENVOLVIDAS DE ACORDO COM AS ATRIBUIÇÕES DO PROFISSIONAL NA ÁREA DA ENGENHARIA CIVIL.

A OBRA (OU SERVIÇO) OBJETO DA ART ACIMA FOI REALIZADA PELA EMPRESA CONTRATADA ATRAVÉS DO CONSÓRCIO CJ PLANO ALTO TIETÊ, CUJO CADASTRO NO CREA-SP OCORREU EM 17/07/2017

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima,contendo 17 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620200002405
23/03/2020 17:52:10
Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10

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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT 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-SP (www.creasp.org.br).

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

VISTO CONSÓRCIO

FABHAT
FUNDAÇÃO AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

ATESTADO TÉCNICO DE ELABORAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA

Atestamos que o Consórcio CJ Plano Alto Tietê, sediado à Rua Fradique Coutinho, 212, 9º andar, Pinheiros - São Paulo/SP, com seu Instrumento Particular de Constituição de Consórcio registrado na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 0.513.278/17-5, devidamente inscrito no CNPJ/MF sob nº 27.828.419/0001-92, composto pelas empresas, a líder, COBRAPE - COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 58.645.219/0001-28, com sede na Rua Fradique Coutinho, 212, 9º andar, Pinheiros – São Paulo/SP, CEP: 05416-000, com 50% de participação, e JNS ENGENHARIA, CONSULTORIA E GERENCIAMENTO LTDA., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 57.135.758/0001-54, com sede na Av. Pedroso de Moraes, 433 – 10º e 11º andares, Pinheiros – São Paulo/SP, CEP: 05419-000, com 50% de participação. O Consórcio CJ Plano Alto Tietê elaborou no período de 07/06/2017 a 08/05/2018 a atualização do **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 06)** para a **Fundação Agência de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - FABHAT**, conforme Contrato S-002/2017/FABHAT celebrado em 08/07/2017, no valor de R$ 3.299.300,00 (três milhões, duzentos e noventa e nove mil e trezentos reais), conforme proposta apresentada pelo Consórcio.

1. OBJETO DO ESTUDO

O objeto geral do contrato consistiu em executar os estudos necessários para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PBH-AT, 2018), UGRHI-06, conforme especificação técnica dos serviços descritos no respectivo Termo de Referência, assim como na Deliberação CRH nº 146/2012, que integram e complementam o Edital. O Consórcio desenvolveu os trabalhos a partir de três grandes etapas: (i) Diagnóstico, que abordou a situação geral da Bacia; (ii) Prognóstico, que descreveu a evolução da situação dos recursos hídricos, e uma visão de futuro, envolvendo a compatibilização entre disponibilidades e demandas, sejam quantitativas ou qualitativas, bem como quanto aos interesses internos e externos à Bacia; e, (iii) Plano de Ação, que apresentou um conjunto de metas, ações e investimentos para que a realidade projetada fosse alcançada nos horizontes previstos, além de indicadores para acompanhar a sua implementação e a consecução de suas metas.

O PBH-AT (2018) teve como horizonte de planejamento o ano de 2045; todavia, o Plano de Ação consolidou os investimentos previstos para o primeiro quadriênio (2016-2019). Para os demais períodos de planejamento (2020-2023; 2024-2027; e, 2028-2045), o Plano apresentou Propostas de Intervenção, tendo em vista as criticidades verificadas na BAT durante as etapas de Diagnóstico e Prognóstico.

2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO

A área de estudo é a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 6 – Alto Tietê (UGRHI 06), umas das 22 UGRHIs do Estado de São Paulo, e que corresponde integralmente à Bacia do Alto Tietê (BAT). A área de drenagem da BAT totaliza 5.775,12 km², estendendo-se desde as nascentes do Rio Tietê, no Parque Ecológico Nascentes do Tietê, localizado no município de Salesópolis, até a Barragem de Rasgão, em Pirapora do Bom Jesus. A área de estudo compreende, total ou parcialmente, o território de 40 municípios, dos quais:

- 34 possuem sede inserida na BAT;
- 2 não possuem sede municipal inserida na BAT, porém fazem parte do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT): Juquitiba e São Lourenço da Serra, que possuem pequenas extensões territoriais inseridas na BAT, com cobertura natural ou usos essencialmente rurais;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5KUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10

11 3106-6850 | 11 3106-538
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.
rua boa vista, 84 - 6° andar - cent
01014-000 - são paulo - S

VISTO CONSÓRCIO

125

FABHAT

- 4 municípios não possuem sedes municipais na BAT e não fazem parte do CBH-AT, porém apresentam porções de seu território na bacia: Vargem Grande Paulista e São Roque, a oeste, nos quais se verificam alguns usos urbanos e tendências de expansão no território da BAT; e Nazaré Paulista, a norte, e Paraibuna, a leste, que apresentam menores adensamentos populacionais no território da bacia hidrográfica.

Dentre os 40 municípios inseridos na BAT, apenas 3 não fazem parte da RMSP: Nazaré Paulista, Paraibuna e São Roque. O **Quadro 1** apresenta os municípios que fizeram parte da área de estudo.

Quadro 1 - Municípios com territórios inseridos na Bacia do Alto Tietê

Cód. IBGE	Nome do Município	RMSP	Sede na BAT	CBH-AT	Área (km²)		% na BAT
					Municipal	BAT	
3503901	Arujá	✓	✓	✓	96,08	23,92	24,89
3505708	Barueri	✓	✓	✓	65,71	65,71	100,00
3506607	Biritiba Mirim	✓	✓	✓	317,17	186,73	58,88
3509007	Caieiras	✓	✓	✓	97,64	97,64	100,00
3509205	Cajamar	✓	✓	✓	131,33	117,29	89,31
3510609	Carapicuíba	✓	✓	✓	34,55	34,55	100,00
3513009	Cotia	✓	✓	✓	324,33	243,79	75,17
3513801	Diadema	✓	✓	✓	30,73	30,73	100,00
3515004	Embu	✓	✓	✓	70,40	70,40	100,00
3515103	Embu-Guaçu	✓	✓	✓	155,47	155,47	100,00
3515707	Ferraz de Vasconcelos	✓	✓	✓	29,55	29,55	100,00
3516309	Francisco Morato	✓	✓	✓	48,86	48,86	100,00
3516408	Franco da Rocha	✓	✓	✓	132,74	132,74	100,00
3518800	Guarulhos	✓	✓	✓	318,62	257,49	80,81
3522208	Itapecerica da Serra	✓	✓	✓	150,76	146,02	96,85
3522505	Itapevi	✓	✓	✓	82,70	82,24	99,45
3523107	Itaquaquecetuba	✓	✓	✓	82,64	71,17	86,12
3525003	Jandira	✓	✓	✓	17,45	17,45	100,00
3526209	Juquitiba	✓	X	✓	522,39	7,81	1,49
3528502	Mairiporã	✓	✓	✓	320,60	279,83	87,28
3529401	Mauá	✓	✓	✓	61,89	61,89	100,00
3530607	Mogi das Cruzes	✓	✓	✓	712,64	484,59	68,00
3532405	Nazaré Paulista	X	X	X	326,25	53,53	16,41
3534401	Osasco	✓	✓	✓	64,96	64,96	100,00
3535606	Paraibuna	X	X	X	809,10	82,25	10,17
3539103	Pirapora do Bom Jesus	✓	✓	✓	108,51	78,66	72,49
3539806	Poá	✓	✓	✓	17,26	17,26	100,00
3543303	Ribeirão Pires	✓	✓	✓	99,05	99,05	100,00
3544103	Rio Grande da Serra	✓	✓	✓	36,33	36,33	100,00
3545001	Salesópolis	✓	✓	✓	424,61	418,03	98,45
3547304	Santana de Parnaíba	✓	✓	✓	179,99	154,31	85,74
3547809	Santo André	✓	✓	✓	175,80	162,70	92,55
3548708	São Bernardo do Campo	✓	✓	✓	409,55	275,75	67,33
3548807	São Caetano do Sul	✓	✓	✓	15,33	15,33	100,00
3549953	São Lourenço da Serra	✓	X	✓	186,40	32,95	17,68
3550308	São Paulo	✓	✓	✓	1.521,15	1.367,14	89,88
3550605	São Roque	X	X	X	307,70	34,99	11,37
3552502	Suzano	✓	✓	✓	206,16	206,16	100,00
3552809	Taboão da Serra	✓	✓	✓	20,39	20,39	100,00
3556453	Vargem Grande Paulista	✓	X	X	42,45	9,46	22,30
	Total	37	34	36	8.755,23	5.775,12	

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS CONTRATADOS

A atualização do PBH-AT (2018) foi estruturada em 3 etapas principais: Diagnóstico; Prognóstico e Plano de Ação, comentadas a seguir:

11 3106-6850 | 11 3106-53
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.
rua boa vista, 84 - 6° andar - cent
01014-000 - são paulo -

VISTO CONSÓRCIO

126

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

FABHAT

3.1. Diagnóstico

O Diagnóstico contemplou a caracterização dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da BAT. A estrutura e o conteúdo do Diagnóstico obedeceram às orientações do Termo de Referência e da Deliberação CRH nº 146/2012, conforme descrito a seguir:

- ***Caracterização Geral da Área de Estudo:*** o capítulo descreveu a área de estudo mediante:
  - (i) Localização da UGRHI-06 em relação às demais Unidades de Gerenciamento do Estado de São Paulo, à RMSP, suas sub-regiões hidrográficas (Cabeceiras, Billings-Tamanduateí, Cotia-Guarapiranga, Juqueri-Cantareira, Penha-Pinheiros e Pinheiros-Pirapora); e, seus municípios integrantes;
  - (ii) Análise da dinâmica demográfica e social com base nos indicadores da Deliberação CRH nº 146/2012: densidade demográfica; Taxa de Urbanização; Índice Paulista de Responsabilidade Social/IPRS; Índice Paulista de Vulnerabilidade Social/IPVS; e, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal/IDH-M;
  - (iii) Análise da dinâmica econômica com base nos indicadores da Deliberação CRHnº146/2012: Produto Interno Bruto (PIB); evolução de empregos formais; rendimento médio do total de empregos formais; número de estabelecimentos dos setores da economia (indústria, comércio, serviços e agropecuária); produção pecuária; capacidade de energia elétrica instalada; e, mineração;
  - (iv) Análise de indicadores que determinam a incidência de doenças de veiculação hídrica; e,
  - (v) Avaliação da estruturação geral do território (no passado e atual) e as tendências de expansão (vias de transporte e logística).
- ***Caracterização Física da UGRHI 06:*** a UGRHI 06 é definida pela BAT e abrange a parte superior da Bacia do Rio Tietê. Este capítulo apresentou:
  - (i) Detalhamento da hidrografia local através da caracterização das sub-regiões hidrográficas da BAT; e,
  - (ii) Caracterização dos principais mananciais de interesse para o abastecimento, superficiais e subterrâneos, inclusive transposições existentes e projetadas para garantir segurança hídrica para a região; foram caracterizados os seguintes mananciais de abastecimento: Sistema Cantareira e APRM Alto Juquery; Bacia do Jaguari (*interlig. reservatório Jaguari – Atibainha*); Corpo Central, Reservatório Rio Grande e APRM Billings; Sistema Alto Tietê – SPAT e a APRM Alto Tietê Cabeceiras (*interlig. Rio Pequeno para o Rio Grande e para o Reservatório Taiaçupeba; transposição do Rio Itapanhaú para o Reservatório Biritiba Mirim; e, transposição do Rio Itatinga para o Reservatório Jundiaí*); Bacia do Alto Juquiá; APRM Guarapiranga; Bacia do Cotia; Bacia do Guaió (*transposição do Rio Guaió para a Represa Taiaçupeba*); e, Bacias do Cabuçu e Tanque Grande, além dos mananciais subterrâneos/sistemas aquíferos da BAT).
- ***Disponibilidade de Recursos Hídricos:*** o capítulo apresentou dados sobre:
  - (i) Metodologias para a determinação da disponibilidade hídrica superficial;
  - (ii) Determinação da disponibilidade hídrica superficial por sub-bacia da BAT e por município, mediante utilização das séries de vazões médias mensais naturalizadas compreendendo o período de 1931 a 2015;
  - (iii) Rede fluviométrica; rede de monitoramento de controle de vazão; e, rede pluviométrica (dados quali-quantitativos);

11 3106-6850 | 11 3106-53
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org
rua boa vista, 84 - 6° andar - cent
01014-000 - são paulo -

VISTO CONSÓRCIO

127

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

FABHAT

(iv) Disponibilidades hídricas subterrâneas; e,

(v) Mudanças climáticas e segurança hídrica, especialmente, em virtude da ocorrência de eventos extremos na BAT (chuvas intensas de 2009 a 2010 e estiagem de 2013 a 2015), mais frequentes nos últimos anos.

- ***Demandas por Recursos Hídricos:*** a determinação das demandas na BAT considerou as seguintes tipologias de uso dos recursos hídricos: demandas urbanas (abastecimento público e industrial); demandas rurais (irrigação, dessedentação animal, abastecimento humano rural); outros usos; e, lançamento de efluentes (domésticos e industriais). O capítulo abrangeu:

(i) Cálculo de demandas para o abastecimento público considerando: dados do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS, 2015); dados disponibilizados no Plano Diretor de Abastecimento de Água da Sabesp (PDAA), que estava em elaboração; e, relação da demanda atendida por mananciais superficiais e subterrâneos;

(ii) Cálculo de demandas para o abastecimento industrial, que teve como base o banco de dados de outorgas do DAEE;

(iii) Cálculo de demandas para a irrigação, que considerou o índice médio de consumo. Foi realizado um refinamento das áreas irrigadas na sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras dada a intensidade da atividade nesta região. Foi realizada atividade de interpretação/sensoriamento remoto de imagens de satélites.

(iv) Cálculo de demandas para a dessedentação animal, que considerou o efetivo animal, obtido pela Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE (2015) e os coeficientes de conversão do consumo animal, sendo considerada também a parcela destinada à manutenção e limpeza das áreas de criação animal;

(v) Cálculo de demandas para abastecimento humano rural, que se baseou nas parcelas referentes ao abastecimento rural com sistema público e sem sistema público, obtidos do SNIS (2015);

(vi) Cálculo de demandas para os outros usos, que foi definido a partir do cadastro de outorgas do DAEE;

(vii) Determinação do lançamento de efluentes domésticos, que considerou as informações do SNIS (2015) referente às parcelas coletadas e tratadas; não coletadas; e, coletadas e não tratadas. Foram determinadas vazões para cada parcela, lançadas em cada uma das bacias de esgotamento da área de estudo. Foram determinadas as cargas a partir da Demanda Bioquímica de Oxigênio e do Fósforo, tanto das contribuições pontuais quanto das difusas;

(viii) Determinação do lançamento de efluentes industriais, que considerou as outorgas industriais com vazões de captação iguais ou superiores a 200 l/s, classificadas posteriormente de acordo com o CNAE 2.0. Foi aplicada a Matriz de Coeficientes Técnicos de Recursos Hídricos no Brasil (FUNARBE, 2010) que relaciona o consumo e o retorno de acordo com as diferentes atividades industriais para que os coeficientes determinados fossem aplicados nas vazões de captação, obtendo-se as vazões de lançamentos;

(ix) Análise dos usos múltiplos da água na BAT, com destaque para a geração de energia elétrica; controle de cheias nos reservatórios; e, navegação fluvial; e,

(x) Análise dos aspectos relacionados à segurança hídrica nos mananciais de abastecimento da BAT, tendo em vista os eventos extremos (estiagem e enchentes) que ocorreram na região nos últimos anos.

11 3106-6850 | 11 3106-53
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.b
rua boa vista, 84 - 6° andar - cen
01014-000 - são paulo -

VISTO CONSÓRCIO

128

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

FABHAT

- ***Balanço: Demandas versus Disponibilidade:*** os estudos de Balanço Hídrico no PBH-AT (2018) constituíram-se de simulações matemáticas de diferentes cenários de alocação de água, realizadas mediante uso do modelo AcquaNet. A área de estudo foi dividida em 40 Zonas de Demanda - ZD (27 internas à BAT e 13 localizadas em UGRHIs vizinhas). Cada ZD foi constituída de um grupo de municípios ou setores de abastecimento (no caso, o município de São Paulo), que buscou avaliar os níveis de atendimento às demandas de abastecimento urbano, industrial e de irrigação em cada uma. O percentual de falhas de atendimento às demandas foi o indicador escolhido para avaliar os resultados do Balanço Hídrico. De forma geral, o capítulo abrangeu:

  (i) Consideração das demandas urbanas, industriais e agrícolas atuais (ano base 2015); as disponibilidades hídricas (séries de vazões médias mensais naturais); e, as transposições de vazão existentes e potenciais;

  (ii) Definição de prioridades para cada tipo de demanda;

  (iii) Fixação de valores de vazão imediatamente a jusante de cada reservatório; como uma vazão regularizada ou vazão mínima defluente;

  (iv) Estabelecimento de vazões mínimas a serem garantidas em pontos específicos da rede hídrica da BAT (pontos de controle);

  (v) Reprodução, a partir das séries de vazões médias mensais naturais, de um período hidrológico de 84 anos, correspondente ao intervalo entre 1931 a 2015;

  (vi) Cálculo dos prováveis déficits de abastecimento de água, no caso da ocorrência de ciclos hidrológicos semelhantes aos anteriormente observados;

  (vii) Reprodução dos modos operacionais dos reservatórios existentes, com suas respectivas regras e restrições (o PBH-AT incorporou as novas regras operacionais para o Sistema Cantareira, derivadas na Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 926 de 29/05/2017);

  (viii) Elaboração das curvas de permanência de vazão de todos os reservatórios, zonas de demanda e pontos de controle;

  (ix) Análise individualizada de cada um dos sistemas produtores, o que permitiu verificar a curva de permanência de vazão de cada sistema. Foi realizada uma avaliação do Balanço Hídrico de forma integrada, considerando a BAT e suas interferências externas (transposições, prioridades de atendimento, vazões mínimas regularizadas); e,

  (x) Elaboração, para cada um dos reservatórios existentes na BAT, da Curva de Aversão a Riscos (CAR), que estabelece os níveis mínimos de armazenamento em termos de volume útil a ser mantido em um reservatório. A CAR foi apresentada em base mensal servindo como referência para avaliação da segurança hídrica. A CAR define as vazões que podem ser retiradas de um reservatório (com uma probabilidade pré-determinada), a partir das séries de vazões observadas, ou seja, avalia qual deve ser a reserva estratégica de um dado reservatório (ou conjunto de reservatórios) para se ter um volume mínimo desejável a ser garantido.

- ***Qualidade das Águas:*** o capítulo avaliou a qualidade das águas superficiais e subterrâneas da BAT e compreendeu a:

  (i) Identificação dos pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas na BAT;

  (ii) Análise dos indicadores de qualidade das águas, por sub-bacias da BAT, conforme previstos na Deliberação CRH nº 146/2012 - parâmetros analisados: IQA - Índice de Qualidade das Águas; IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público; IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da

t 3106-8850 | f 3106-538
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.b
rua boa vista, 84 - 6° andar - centr
01014-000 - são paulo - s

VISTO CONSÓRCIO

129

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 262020000240S - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

FABHAT

Vida Aquática; IET - Índice de Estado Trófico; IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios; Oxigênio Dissolvido; Demanda Bioquímica de Oxigênio; Fósforo Total; mortandade de peixes; concentração de Nitrato; IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas; e, identificação das áreas críticas de contaminação das águas subterrâneas;

(iii) Análise das desconformidades entre o enquadramento dos corpos hídricos e o monitoramento da qualidade das águas e a permanência dos mesmos no enquadramento;

(iv) Apresentação de subsídios para o enquadramento dos corpos hídricos na BAT;

(v) Avaliação dos corpos d´água em função dos usos; e,

(vi) Análise dos estudos existentes na BAT relativos à modelagem matemática de qualidade das águas (QUAL2E), tendo em vista a execução de modelagem durante a etapa de prognóstico.

- ***Saneamento Básico:*** O diagnóstico do saneamento básico considerou as quatro funções do saneamento, segundo a Lei nº 14.445/2007, quais sejam, o abastecimento de água potável; o esgotamento sanitário; a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e, a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas, conforme a seguir:

(i) Abastecimento de água potável: compreendeu a análise da situação atual do abastecimento de água na BAT, mediante a avaliação da cobertura da prestação dos serviços na região:

- ✓ Avaliação do Índice de Atendimento de Água total e urbano nos municípios da BAT;
- ✓ Avaliação do Índice de Perdas na Distribuição de Água e Volumes Macro e Micromedidos (por município);
- ✓ Análise da Qualidade da Água Distribuída por Sistema de Abastecimento: Foram analisados os parâmetros: turbidez, cor aparente, cloro residual livre, coliforme total e *E. coli.*;
- ✓ Situação atual dos prestadores de serviços de água na BAT por município com destaque para os sistemas produtores que integram o Sistema Integrado Metropolitano, operado pela Sabesp, inclusive com informações sobre capacidade de produção e identificação dos setores de abastecimento que fazem parte do Sistema Integrado Metropolitano;
- ✓ Situação atual da prestação do serviço pelos sistemas isolados que também contribuem para o abastecimento dos municípios da BAT; e,
- ✓ Identificação e análise das operações realizadas pelo Governo do Estado de São Paulo durante o período de crise hídrica, especialmente, nos anos de 2013 e 2014. Destaque para as ações de gestão de demandas, redução de perdas, uso racional da água e reúso da água.

(ii) Esgotamento sanitário: compreendeu a caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário e a análise da cobertura e da eficiência dos serviços de esgotamento sanitário na BAT, conforme relacionado a seguir:

- ✓ Indicadores analisados: população urbana atendida por esgotamento sanitário; volumes de esgotos coletado, coletado e tratado, e exportado e tratado nas instalações do importador; Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (com rede de esgoto); Índice de Tratamento de Esgoto Coletado; Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município/ICTEM; Índice de Tratamento de Esgoto Coletado; proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado; e, proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica;

11 3106-6850 | 11 3106-53
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org
rua boa vista, 84 - 6° andar - cent
01014-000 - são paulo -

VISTO CONSÓRCIO

130

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 262020000240S - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

FABHAT

- ✓ Caracterização do Sistema Principal de Esgotamento Sanitário da BAT (ABC, Barueri, Parque Novo Mundo, São Miguel e Suzano). Foram analisados os processos de tratamento, a população atendida, a eficiência da ETE, a vazão de projeto, a vazão média em 2015, e as concentrações de DBO, fósforo total e OD;
- ✓ Caracterização dos Sistemas Isolados de esgotamento sanitário. Foram analisados os tipos de tratamento adotados, a capacidade nominal, a produção atual e a população atendida; e,
- ✓ Análise da tecnologia de aproveitamento do lodo gerado nas ETEs como fonte para a geração de energia elétrica.

(iii) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: compreendeu uma avaliação das condições do gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios que integram a BAT, mediante:

- ✓ Análise de indicadores: quantidade de resíduo sólido domiciliar gerado; taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos; quantidade de resíduo sólido disposto em aterro; Índice de Qualidade dos Aterros de Resíduos (IQR) da instalação; e, frequência de coleta domiciliar convencional e seletiva;
- ✓ Apresentação e análise da série histórica da geração de resíduos sólidos urbanos por município (de 2003 a 2016);
- ✓ Apresentação e análise da série histórica do IQR por município (de 1997 a 2016);
- ✓ Análise da disposição dos resíduos sólidos na RMSP (origem/destino dos resíduos, tipo de aterro – público ou particular);
- ✓ Caracterização dos aterros sanitários que servem aos municípios da BAT, com informações sobre a série histórica do IQR da instalação e da vida útil do local;
- ✓ Caracterização do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde por município (coleta especial destes resíduos, quantidade coletada por ano, destinação); e,
- ✓ Análise da vida útil dos aterros sanitários em operação da BAT.

(iv) Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: o diagnóstico compreendeu:

- ✓ Identificação e a análise dos estudos de planejamento de drenagem urbana incidentes na região, com destaque para o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê (PDMAT 3);
- ✓ Identificação e a caracterização dos principais dispositivos hidráulicos existentes na BAT, utilizados para o controle de cheias;
- ✓ Identificação dos sistemas de monitoramento e alerta da BAT para previsão de tormentas críticas;
- ✓ Análise dos critérios adotados no PDMAT 3 para a concepção e formulação das propostas de soluções para a drenagem da BAT, considerando os índices de impermeabilização, a análise das tormentas críticas e das vazões de projeto; e,
- ✓ Levantamento de informações sobre as áreas de risco e as manchas de inundação.

- ***Gestão do Território e Áreas sujeitas a Gerenciamento Especial:*** este item do diagnóstico compreendeu:

(i) Análise da situação atual do uso e ocupação do solo, com destaque para as áreas de mananciais da BAT e com a apresentação dos dados por município;

(ii) Identificação dos assentamentos precários e do déficit habitacional da BAT;

(iii) Identificação e caracterização dos remanescentes de vegetação natural e das áreas protegidas com a inclusão de informações sobre legislação de criação/regulamentação destas áreas por município e a identificação da existência

11 3106-6850 | 11 3106-53
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.b
rua boa vista, 84 - 6° andar - cen
01014-000 - são paulo - sp

VISTO CONSÓRCIO

131

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

FABHAT

de Planos de Manejo para as Unidades de Conservação de Proteção Integral identificadas;

(iv) Identificação e análise das áreas suscetíveis à erosão, escorregamentos, assoreamento, enchentes, inundações e alagamentos;

(v) Identificação e distribuição das áreas contaminadas por sub-bacias da BAT, incluindo a análise da vulnerabilidade dos aquíferos; e,

(vi) Elaboração de mapa com a sobreposição dos aspectos analisados para aprimorar o gerenciamento destas áreas na BAT.

- ***Avaliação do Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (2009):*** o capítulo compreendeu:

(i) Análise da estrutura e do conteúdo da versão anterior do PBH-AT (2009), mediante a identificação das disponibilidades hídricas, das projeções populacionais, das demandas e das áreas críticas;

(ii) Identificação das metas e das diretrizes propostas no PBH-AT (2009) no curto prazo (2009-2011) e no médio e longo prazos (2009-2020);

(iii) Análise da execução do Plano de Ação, mediante a identificação dos avanços observados no período;

(iv) Avaliação dos investimentos realizados durante a sua vigência, através da distribuição do orçamento dos projetos disponibilizados pelo sistema de transparência do site do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, por componente; e,

(v) Identificação dos recursos disponíveis para investimento (para o ano de 2017), por fonte de recursos (compensação e cobrança), para a BAT.

- ***Síntese do Diagnóstico:*** o capítulo apresentou os resultados dos indicadores previstos na Deliberação CRH nº 146/2012 para auxiliar a composição e atualização do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 06 – Bacia do Alto Tietê.

3.2. Prognóstico

Para a etapa de Prognóstico foram considerados os seguintes horizontes de planejamento: curto prazo (2019), médio prazo (2027) e longo prazo (2045). A estrutura e conteúdo do Prognóstico obedeceram às orientações do Termo de Referência e da Deliberação CRH nº 146/2012. O **Quadro 2**, a seguir, relaciona a projeção populacional adotada no PBH-AT (2018). As projeções populacionais tiveram como referência a "Projeção da população e dos domicílios para os municípios do Estado de São Paulo" desenvolvido pela Fundação SEADE (2015), e consideraram os anos de 2019, 2027, 2035 e 2045 para os 40 municípios estudados.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

11 3106-6850 | 11 3106-5337
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.br
rua boa vista, 84 – 6° andar - centro
01014-000 – são paulo – sp

VISTO CONSÓRCIO

132

Quadro 2 – Projeção da População por Município da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (Fonte: PBH-AT, 2018)

Código IBGE	Nome do Município	UF	POPULAÇÃO PROJETADA											
			2010		2015		2019		2027		2035		2045	
			Total	Urbana	Total	Urbana	Total	Urbana	Total	Urbana	Total	Urbana	Total	Urbana
3503901	Arujá	SP	74.758	71.775	82.437	79.273	88.232	84.648	98.020	94.586	105.224	101.751	111.175	107.763
3505708	Barueri	SP	240.459	240.459	253.047	253.047	262.081	262.081	276.671	276.671	287.512	287.512	297.664	297.664
3506607	Biritiba-Mirim	SP	28.540	24.495	30.455	26.358	31.952	27.830	34.680	30.567	36.754	32.748	38.373	34.611
3509007	Caieiras	SP	86.389	84.249	93.639	91.719	99.177	97.399	108.282	106.707	114.322	112.925	117.521	116.264
3509205	Caieiras	SP	63.989	62.701	71.013	69.960	76.256	75.328	85.604	84.835	93.673	92.799	101.025	100.103
3510609	Carapicuíba	SP	369.368	369.368	383.226	383.226	392.297	392.297	407.177	407.177	418.301	418.301	426.766	426.766
3513009	Cotia	SP	200.647	200.647	224.980	224.980	242.763	242.763	274.825	274.825	300.039	300.039	322.876	322.876
3513801	Diadema	SP	385.838	385.838	396.234	396.234	402.813	402.813	411.872	411.872	417.321	417.321	420.116	420.116
3515004	Embu das Artes	SP	239.939	239.939	256.031	256.031	267.771	267.771	287.461	287.461	302.057	302.057	313.865	313.865
3515103	Embu-Guaçu	SP	62.718	61.045	65.435	63.690	67.521	65.720	71.492	69.585	74.543	72.555	76.689	74.644
3515707	Ferraz de Vasconcelos	SP	168.072	160.530	180.775	172.664	190.519	181.970	207.411	198.104	219.414	209.569	227.855	217.631
3516309	Francisco Morato	SP	154.267	153.973	164.058	163.725	172.283	171.933	187.630	187.648	201.229	200.820	213.271	212.837
3516408	Franco da Rocha	SP	131.380	121.046	142.214	131.019	150.151	138.331	163.740	150.850	174.309	160.587	183.410	168.972
3516800	Guarulhos	SP	1.220.853	1.220.853	1.288.364	1.288.364	1.338.452	1.338.452	1.422.086	1.422.086	1.481.593	1.481.593	1.522.900	1.522.900
3522208	Itapecerica da Serra	SP	152.407	151.144	161.271	159.934	167.916	166.524	179.803	178.313	188.921	187.355	196.342	194.715
3522505	Itapevi	SP	200.415	200.415	218.853	218.853	233.818	233.818	261.389	261.389	283.494	283.494	304.828	304.828
3523107	Itaquaquecetuba	SP	321.329	321.329	345.787	345.787	365.490	365.490	400.709	400.709	428.076	428.076	448.480	448.480
3525003	Jandira	SP	108.195	108.195	116.045	116.045	122.053	122.053	132.725	132.725	140.674	140.674	146.239	146.239
3526209	Juquitiba	SP	28.717	22.225	26.508	24.199	30.220	25.721	31.637	28.446	32.899	30.628	33.063	32.517
3528502	Mairiporã	SP	80.755	70.574	90.103	81.154	96.856	88.912	108.121	102.042	115.648	111.109	120.801	117.639
3529401	Mauá	SP	416.585	416.585	439.947	439.947	456.020	456.020	481.212	481.212	496.634	496.634	500.227	500.227
3530607	Mogi das Cruzes	SP	387.260	356.835	410.774	379.774	428.384	397.077	460.032	428.498	483.654	452.548	498.879	469.235
3532405	Nazaré Paulista	SP	16.396	13.896	17.462	16.283	18.342	17.539	19.553	19.143	20.440	20.075	20.831	20.471
3534401	Osasco	SP	666.621	666.621	672.958	672.958	679.356	679.356	693.148	693.148	703.623	703.623	709.587	709.587
3535606	Pariquera-Açu	SP	17.385	5.241	17.809	5.369	18.145	5.470	18.727	5.646	19.165	5.778	19.495	5.877
3539103	Pirapora do Bom Jesus	SP	15.702	15.702	17.236	17.236	18.516	18.516	20.864	20.864	22.785	22.785	24.274	24.274
3539806	Poá	SP	105.924	104.250	111.045	109.290	114.625	112.814	120.502	118.598	124.432	122.466	126.826	124.822
3543303	Ribeirão Pires	SP	112.994	112.994	116.358	116.358	118.441	118.441	121.200	121.200	121.724	121.724	119.663	119.663
3544103	Rio Grande da Serra	SP	43.912	43.912	46.049	46.049	49.229	49.229	53.158	53.158	55.867	55.867	57.213	57.213
3545001	Salesópolis	SP	15.624	9.947	16.226	10.550	16.713	11.045	17.560	11.971	18.187	12.764	18.745	13.605
3547304	Santana de Parnaíba	SP	108.474	108.474	124.050	124.050	135.194	135.194	155.434	155.434	171.317	171.317	184.496	184.496
3547809	Santo André	SP	676.177	676.177	685.606	685.606	692.207	692.207	697.617	697.617	692.476	692.476	675.412	675.412
3548708	São Bernardo do Campo	SP	764.922	752.126	791.450	778.481	807.917	794.875	830.958	817.046	840.050	827.274	830.428	818.232
3548807	São Caetano do Sul	SP	149.185	149.185	150.605	150.605	151.116	151.116	149.825	149.825	145.966	145.966	137.776	137.776
3549953	São Lourenço da Serra	SP	13.957	12.706	14.759	13.595	15.412	14.315	16.536	15.578	17.315	16.491	17.905	17.137
3550308	São Paulo	SP	11.245.983	11.144.892	11.581.796	11.477.688	11.811.516	11.705.341	12.155.391	12.046.125	12.330.322	12.219.483	12.335.711	12.224.824
3550905	São Roque	SP	78.711	71.388	83.510	78.992	86.636	83.498	91.205	89.458	93.454	92.217	92.838	91.919
3552502	Suzano	SP	262.179	252.950	276.862	267.106	288.115	277.973	307.578	296.750	321.723	310.397	331.835	320.154
3552809	Taboão da Serra	SP	244.005	244.005	264.574	264.574	279.902	279.902	306.059	306.059	326.192	326.192	343.208	343.208
3556453	Vargem Grande Paulista	SP	42.909	42.909	47.985	47.985	51.770	51.770	58.683	58.683	64.455	64.455	69.724	69.724
3506359	Bertioga	SP	47.462	46.687	55.660	54.972	61.684	61.072	71.912	71.447	79.958	79.614	87.155	86.919
3507605	Bragança Paulista	SP	146.548	142.065	156.241	152.793	162.402	159.258	172.083	169.051	177.326	174.262	178.376	175.307
3518701	Guarujá	SP	290.526	290.470	303.376	303.318	313.756	313.696	332.166	332.102	344.449	344.383	350.008	349.941
3520202	Igaratá	SP	8.828	7.001	9.075	7.507	9.264	7.880	9.568	8.617	9.797	8.972	9.905	9.305
3523404	Itatiba	SP	101.283	95.507	110.364	94.736	116.365	101.009	125.415	111.291	130.083	117.492	131.108	120.566
3524007	Jambeiro	SP	5.336	2.565	5.844	2.798	6.138	2.939	6.596	3.159	6.900	3.304	7.052	3.376
3525201	Jarinu	SP	23.780	18.377	26.951	22.163	29.225	24.979	33.335	30.091	36.443	34.032	38.549	36.885
3525508	Joanópolis	SP	11.756	11.756	12.255	12.255	12.563	12.563	13.016	13.016	13.198	13.196	12.989	12.989
3532009	Morungaba	SP	11.752	10.036	12.535	11.030	13.101	11.755	13.988	12.928	14.509	13.682	14.703	14.093
3538600	Piracaia	SP	25.101	25.101	25.993	25.993	26.167	26.167	26.865	26.865	27.072	27.072	26.719	26.719
3542305	Redenção da Serra	SP	3.974	2.214	3.847	2.506	3.839	2.723	3.812	3.066	3.774	3.288	3.674	3.389
3556354	Vargem	SP	8.784	4.412	9.417	5.339	9.881	6.095	10.619	7.520	10.981	8.609	10.945	9.360
3504107	Atibaia	SP	126.467	115.105	133.442	123.405	138.351	129.281	146.003	138.611	150.461	144.414	151.941	147.053
3507100	Bom Jesus dos Perdões	SP	19.644	17.320	22.123	19.849	23.941	21.649	26.535	24.572	28.257	26.568	29.326	27.940
3532306	Natividade da Serra	SP	6.680	2.789	6.670	2.812	6.664	2.838	6.728	2.891	6.731	2.931	6.682	2.957
3546009	Santa Branca	SP	13.757	12.135	13.979	12.331	14.138	12.471	14.382	12.686	14.456	12.751	14.169	12.498
3546801	Santa Isabel	SP	50.393	39.544	52.875	42.225	54.637	44.211	57.386	47.572	59.137	50.090	60.034	52.060
3554953	Tuuti	SP	5.921	2.964	6.268	3.271	6.499	3.501	6.809	3.895	6.939	4.197	6.885	4.435
3110509	Camanducaia*	MG	21.080	15.469	22.291	16.819	23.327	17.988	25.488	20.320	27.642	22.604	30.032	25.028
3125101	Extrema*	MG	28.509	26.023	35.435	34.291	42.598	41.823	56.745	56.126	65.686	65.222	69.700	69.093
3133600	Itapeva*	MG	3.564	4.511	3.870	4.882	3.764	5.167	10.377	6.811	11.924	8.456	12.994	9.162
Total			20.676.982	20.353.514	21.515.065	21.204.653	22.120.349	21.812.998	23.097.285	22.794.987	23.711.786	23.415.685	23.992.076	23.706.274

Fonte: Fundação Seade

Nota: Os dados de 2010 correspondem as informações levantadas no Censo Demográfico de 2010 (IBGE); ajustados para 1º de julho.

* A projeção da população dos municípios mineiros foi realizada pela Especialista em Demografia e Uso e Ocupação do Solo, contratada pelo Consórcio COBRAPE-JNS

VISTO CONSÓRCIO

11 3106-6850 | 11 3106-6851
falecome@fabhat.org.br | fabhat.org.br
rua boa vista, 84 - 6º andar - centro
01014-000 - são paulo - sp

FABHAT
FUNDAÇÃO PRÓ-AGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

- ***Planos, Programas, Projetos e Empreendimentos com incidência na UGRHI 06:*** o capítulo compreendeu:

  (i) Inventário e análise de 21 (vinte e um) planos, programas, projetos e empreendimentos previstos e/ou implantados na BAT e que apresentam correlação com a gestão dos recursos hídricos; e,

  (ii) Análise dos instrumentos de planejamento adotados pelos municípios da BAT, quando existentes, por exemplo, o Plano Diretor Municipal, Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, Plano Municipal de Saneamento Básico, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Plano Municipal de Redução de Risco e Plano Local de Habitação de Interesse Social.

- ***Cenários de Planejamento:*** o capítulo apresentou os cenários prospectivos para os temas tratados ao longo do Diagnóstico, considerando os resultados do Balanço Hídrico:

  (i) Dinâmica socioeconômica e uso do solo:
  - ✓ Identificação das áreas de consolidação do incremento populacional previsto para 2045 na BAT;
  - ✓ Identificação de áreas e municípios na BAT onde há previsão de incrementos e adensamentos populacionais até 2045; e,
  - ✓ Proposição de diretrizes para orientação do Plano de Ação da BAT tendo em vista a projeção realizada, diretrizes estas relacionadas ao ordenamento territorial e aproveitamento da infraestrutura existente na porção central da BAT, à recuperação urbana, regularização fundiária e urbanização de favelas; às intervenções previstas para a drenagem urbana; à proteção e conservação de áreas de mananciais; à conservação e recuperação do meio ambiente; e, à necessidade de articulação política e institucional para o aprimoramento da gestão dos recursos hídricos na BAT.

  (ii) Demandas por recursos hídricos:
  - ✓ Definição de três cenários de análise da projeção das demandas por município: cenário tendencial, cenário com gestão de demandas e cenário com intensificação das demandas; e,
  - ✓ Estimativa de demandas por tipo de uso para os três cenários trabalhados, considerando o abastecimento público, indústrias com captação própria, irrigação, dessedentação animal.

  (iii) Disponibilidade de recursos hídricos:
  - ✓ Identificação e análise dos mananciais considerados nos cenários de atendimento às demandas futuras na BAT (interlig. reservatórios Jaguari-Atibainha; reservatórios Rio Grande e Billings; Sistema Produtor Guarapiranga; Sistema Produtor Alto Tietê; Interlig. da Bacia do Paraíba do Sul ao Sistema Produtor Alto Tietê; Interligação das bacias do Itatinga e Itapanhaú – Baixada Santista ao Sistema Produtor Alto Tietê; Interlig. da Represa Jurumirim a ETA Vargem Grande do Sistema São Lourenço; Bacia do Alto Juquiá; e, Ribeirão dos Cristais, Itaim e Santo André); e,
  - ✓ Análise da possibilidade de reúso potável indireto.

  (iv) Balanço Hídrico:
  - ✓ Consideração de três horizontes de análise: curto prazo (2019), médio prazo (2027); e, longo prazo (2045);
  - ✓ Projeção das demandas urbanas, industriais e agrícolas para cada horizonte;
  - ✓ Manutenção dos pontos de controle e interferências externas da etapa de diagnóstico;
  - ✓ Avaliação, para o longo prazo (2045), do índice de atendimento às demandas e das falhas de atendimento; tendo em vista a segurança hídrica da BAT;
  - ✓ Elaboração de curvas de permanência de vazão de todos os reservatórios, zonas de demanda e pontos de controle para todos os horizontes trabalhados;
  - ✓ Elaboração da Curva de Aversão a Riscos para todos os horizontes trabalhados;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

11 3106-6850 | 11 3106-53
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.br
rua boa vista, 84 – 6° andar - centro
01014-000 - são paulo - sp

VISTO CONSÓRCIO

134

- ✓ Proposição de novos aportes de vazão, mediante ampliação nos sistemas existentes e/ou a incorporação de novos mananciais para garantir o atendimento das demandas projetadas;
- ✓ Identificação das obras necessárias para atendimento das demandas a curto prazo (2019) e a médio prazo (2027), considerando os sistemas produtores de forma integrada e isolada; e,
- ✓ Identificação e proposição de estratégias de planejamento, considerando o sistema integrado.

(v) Saneamento Básico:

- ✓ *Abastecimento de água:* previu-se a universalização do serviço de atendimento de água na BAT a partir de 2027 (98% de garantia). Foram retomados os resultados dos indicadores do diagnóstico referentes ao tema, dando-se destaque aos municípios mais suscetíveis e a necessidade de novos aportes tendo em vista os resultados do balanço hídrico, de forma a justificar a necessidade de ampliação da oferta hídrica e investimentos em redução de perdas e melhoria nos índices de atendimento de água;
- ✓ *Esgotamento sanitário:* foi realizada a projeção de cenários futuros para os sistemas de esgotamento sanitário operados pela Sabesp (com base nas projeções realizadas pela própria Sabesp) e para os municípios não operados pela Sabesp (com base nas previsões dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB e/ou nos Planos Municipais Setoriais de Água e Esgoto - PMAEs). Estas projeções foram adotadas no Cenário Tendencial. Para a projeção da eficiência do tratamento de esgotos, foram consideradas as cargas descritas no Plano Diretor de Esgotos (2010) e no Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na Região Metropolitana de São Paulo (PLAMTE/Buzzella et al; 2017). Além do Cenário Tendencial, foram considerados o Cenário de Menor Eficiência na Remoção de Cargas (neste cenário, o planejamento previsto pela Sabesp ou pelos PMSBs ou PMAEs não seriam plenamente concretizados, com manutenção parcial dos índices atuais de esgotamento sanitário e da eficiência de remoção de cargas orgânicas e nutrientes das ETEs); e, o Cenário de Investimentos na Redução de Cargas (considerando, além da universalização da coleta e do tratamento dos esgotos, a implementação de ações extras para a redução das concentrações de matéria orgânica e de nutrientes dos efluentes das ETEs, visando à redução de cargas nos corpos hídricos).
- ✓ *Manejo de Resíduos Sólidos:* foram adotadas três metodologias diferentes para as projeções de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) para o ano de 2030. Na primeira, adotou-se a metodologia utilizada no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, emitido pela CETESB, que também é adotada no Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente. A segunda projeção utilizou como base a geração per capita de RSU de cada município do SNIS. A terceira projeção foi realizada através da série histórica de geração, apresentada no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos entre 2003 e 2016, compondo uma linha de tendência entre 2017 e 2030. Foi realizada análise da vida útil dos aterros sanitários da BAT para verificar a capacidade instalada atual e apontar eventuais problemas futuros em relação à disponibilidade de áreas para a disposição final de RSU.
- ✓ *Drenagem Urbana:* para a estimativa das vazões de projeto para o horizonte de 2030, foram adotados os dados constantes no Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê (PDMAT 3). Estas projeções consideraram as simulações do modelo hidrológico e hidrodinâmico para as taxas de impermeabilização previstas para a BAT, tendo em vista a projeção de ocupação (intensificação e expansão). A correlação entre as densidades de domicílios e a taxa de impermeabilização foi feita com base na curva proposta por Tucci & Campana (1994), ajustada no PDMAT 3 para a RMSP. Foi construído o diagrama unifilar de vazão nos principais rios, além da análise de picos de vazão para os períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

(vi) Qualidade das águas:

- ✓ Consideração de dois horizontes de análise (2027 e 2045);
- ✓ Utilização do modelo matemático de qualidade da água "*Stream Water Quality Model* - QUAL2E";
- ✓ Simulação da qualidade da água para a situação atual, considerando o ano de 2015, para ajustes dos coeficientes de reação do modelo matemático com os dados de monitoramento da CETESB;
- ✓ Estimativa das cargas difusas a partir do uso e ocupação do solo, utilizando-se os coeficientes de exportação;
- ✓ Adoção das vazões geradas de esgoto doméstico e dos índices de coleta e tratamento de esgotos das projeções realizadas; e,
- ✓ Simulação de um Cenário Tendencial com variações, considerando os índices de coleta e tratamento de esgotos e as ações para melhoria da qualidade das águas.

- ***Gestão dos Recursos Hídricos na BAT:*** o capítulo caracterizou o sistema de gestão dos recursos hídricos na BAT, tendo como base o arranjo institucional atual e os instrumentos propostos para garantir que a gestão se consolide nas bacias hidrográficas. O capítulo analisou:

(i) Marcos e avanços institucionais e legais ocorridos desde 2009;

(ii) Gestão metropolitana e gerenciamento de recursos hídricos na BAT (institucionalização da RMSP e o gerenciamento integrado e metropolitano dos recursos hídricos);

(iii) Desafios identificados para a gestão efetiva dos recursos hídricos;

(iv) Aplicação dos instrumentos de gestão na BAT (planos de recursos hídricos, monitoramento quali-quantitativo, enquadramento dos corpos d´água, outorga de uso dos recursos hídricos, cobrança pelo uso dos recursos hídricos, licenciamento ambiental e sistema de informações sobre recursos hídricos); e,

(v) Mecanismos que apoiam a implementação das políticas nacional e estadual de recursos hídricos.

- ***Áreas Críticas e Prioridades para Gestão dos Recursos Hídricos:*** o capítulo compreendeu:

(i) Definição de temas críticos e indicadores para identificação de áreas críticas. Temas críticos definidos: Socioeconomia e Uso e Ocupação do Solo; Balanço Hídrico; Qualidade da Água e Controle de Fontes Poluidoras; e, Sistema e Instrumentos de Gestão;

(ii) Análise dos temas críticos realizada a partir dos resultados obtidos com os indicadores para a atualização do diagnóstico e do prognóstico. Os temas críticos também foram analisados a partir dos resultados obtidos com a realização de Oficinas Técnicas, envolvendo a participação de especialistas nos temas críticos estudados;

(iii) Estruturação de quadros, por temas críticos, que organizaram e relacionaram os resultados obtidos para os indicadores, segundo diferentes recortes territoriais da BAT, de modo a possibilitar a identificação de áreas críticas;

(iv) Definição de critérios para estabelecimento de criticidades para cada indicador e para cada tema crítico;

(v) Identificação de áreas críticas na BAT por sub-bacias;

(vi) Detalhamento das áreas críticas por sub-áreas de análise para determinação das áreas prioritárias para intervenção;

(vii) Estruturação de Matriz que correlacionou as áreas críticas e as prioridades de intervenção; e,

11 3106-6850 | 11 3106-53
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.
rua boa vista, 84 – 6° andar – cent
01014-000 - são paulo -

VISTO CONSÓRCIO

136

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

(viii) Classificação da BAT, com base nos resultados de criticidade, em: áreas destinadas para a preservação e o monitoramento de mananciais; áreas destinadas à recuperação e ao monitoramento de mananciais; e, áreas destinadas à requalificação urbana.

- ***Propostas de Intervenção para Gestão dos Recursos Hídricos:*** o capítulo compreendeu:

(i) Áreas e temas críticos delimitados;
(ii) Estabelecimento de metas gerais e macroações por área e tema crítico;
(iii) Espacialização das prioridades de intervenção para cada macroação;
(iv) Definição de metas e prazos (imediato – 2019; curto – 2020-2023; médio – 2024-2027 e longo – 2028-2045);
(v) Identificação das ações propostas para financiamento do FEHIDRO;
(vi) Identificação das ações setoriais propostas;
(vii) Identificação de ações recomendadas propostas; e,
(viii) Pactuação dos resultados com representantes dos órgãos públicos e instituições que integram o SIGRH na proposição de ações para o equacionamento das questões identificadas como críticas na BAT.

3.3. Plano de Ação

A estrutura e o conteúdo do Plano de Ação obedeceram às orientações do Termo de Referência e da Deliberação CRH nº 146/2012:

- ***Metas e Ações para a Gestão dos Recursos Hídricos:*** a definição das metas e ações teve como base os resultados do Diagnóstico e do Prognóstico. O capítulo compreendeu:

(i) Apresentação das metas e das ações para a gestão dos recursos hídricos na BAT para o período emergencial (quadriênio 2016 – 2019);
(ii) Quantificação das ações propostas e orçamentos estimados conforme propostas de intervenções apresentadas no Prognóstico;
(iii) Distinção das metas e ações propostas em: Ações FEHIDRO; Ações Setoriais; e, Ações Recomendadas;
(iv) Elaboração dos quadros que apresentaram informações por meta e ação sobre: PDC e subPDC; tema crítico; macroação; criticidade; meta; indicador; prioridade; parceiros; abrangência; áreas prioritárias para intervenção; período de execução; orçamento estimado; e, cronograma de desembolso; e,
(v) Discussão e validação das metas e ações propostas com representantes da FABHAT e do Grupo de Trabalho de elaboração do PBH-AT.

- ***Programa de Investimentos:*** o capítulo compreendeu:

(i) Estimativa de recursos disponíveis para a avaliação dos recursos FEHIDRO disponíveis para investimento para os próximos anos (recursos provenientes dos valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água e da compensação financeira pela utilização dos recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica); e,
(ii) Estimativa de investimentos para o orçamento total previsto e para a verificação de sua coerência com as projeções de recursos disponíveis.

- ***Balanço entre as prioridades de gestão e as ações do PBH-AT:*** o capítulo compreendeu:

(i) Identificação das prioridades para a gestão dos recursos hídricos visando definir a contribuição das ações propostas para a resolução dos problemas identificados;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

11 3106-6850 | 11 3106-53
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.
rua boa vista, 84 – 6° andar - cen
01014-000 - são paulo -

137

(ii) Consideração dos resultados da análise de criticidade realizada durante a etapa de Prognóstico;

(iii) Definição de ações de alta prioridade como aquelas advindas da análise de criticidade e que requerem execução imediata ou a curto prazo; e,

(iv) Organização do quadro de prioridades contendo: ação; período de execução; prioridade; e, as áreas críticas prioritárias.

- ***Arranjo Institucional para implementação do PBH-AT:*** o capítulo incluiu:

  (i) Seleção dos principais parceiros para a execução das ações propostas, de modo a garantir o fortalecimento da estrutura administrativa e organizacional do CBH-AT, a adequação da estrutura organizacional da FABHAT e a articulação com outras instituições.

- ***Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento do PBH-AT:*** o capítulo teve como objetivo:

  (i) Definição dos indicadores para o monitoramento do Plano de Ação e do Plano de Investimentos a serem incorporados nos Relatórios de Situação da Bacia do Alto Tietê, considerando a gestão integrada e compartilhada das águas.

3.4. Anexos do PBH-AT (2018)

Seguindo as orientações do Termo de Referência, foram elaborados 5 (cinco) documentos (denominados Anexos) que foram anexados à versão final do PBH-AT (2018):

Anexo 1 (A1) – Diagnóstico Síntese dos Municípios da UGRHI 06: apresentou o diagnóstico síntese de cada um dos municípios pertencentes à UGRHI-06. Foi organizado em fichas síntese, contendo os dados e informações pertinentes a cada município estudado, tais como: dados gerais, físicos, de gestão do território, disponibilidade e demanda de recursos hídricos, balanço hídrico, qualidade das águas, saneamento, legislação, planos, entre outros.

Anexo 2 (A2) – Quadro Síntese dos Indicadores do Plano de Bacia: reuniu os resultados dos indicadores definidos no Anexo da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012, divididos em indicadores de Força Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta (FPEIR).

Anexo 3 (A3) – Estudos Hidrológicos: Disponibilidades Hídricas e Garantias de Atendimento: aprofundou as informações sobre disponibilidade hídrica contidas na estrutura do Plano. Foram apresentadas informações detalhadas sobre a rede de monitoramento hidrológico; as séries históricas de vazões médias mensais; o estudo da disponibilidade hídrica dos sistemas produtores; o comportamento hidrológico do Rio Tietê; as curvas de aversão a risco; e, a disponibilidade hídrica de novos mananciais.

Anexo 4 (A4) – Caderno de Estruturas Hidráulicas e Fichas Técnicas: incluiu informações sobre as características das principais estruturas hidráulicas da Bacia do Alto Tietê, tais como Fichas Técnicas, Desenhos de Projeto, Curvas Cota x Volume dos reservatórios, Curvas de Descarga dos elementos extravasores, Regras Operativas e Mapas de Localização de piscinões.

Anexo 5 (A5) - Termo de Referência para contratação de serviços especializados de verificação em campo, complementação e atualização do Caderno de Estruturas Hidráulicas: considerou a necessidade de verificação e atualização de dados das Estruturas Hidráulicas existentes na UGRHI 06, incluindo novos serviços de campo, de inspeção, topografia e nivelamentos de forma, a fim de realizar a atualização do Caderno de Estruturas Hidráulicas, elaborado no PBH-AT (2018).

3.5. Banco de Dados e *Website*

O Banco de Dados (BD) estruturado para o PBH-AT (2018) foi dividido em 5 (cinco) Blocos, de forma a organizar os diferentes tipos de informações utilizadas e produzidas durante a atualização do Plano: (i) Bloco A: *Acess* – Banco de Dados, que integra os dados tabuláveis; (ii) Bloco B: Banco de Imagens, que contém todos os mapas, figuras e fotos produzidos; (iii) Bloco C:

11 3106-6850 | 11 3106-53
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org
rua boa vista, 84 - 6° andar - cent
01014-000 - são paulo -

VISTO CONSÓRCIO

138

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

Caderno de Desenhos, que se refere ao Cadastro de Estruturas Existentes e respectivas Fichas Técnicas; (iv) Bloco D: Documentos, que relaciona os arquivos, documentos, planos e projetos que serviram de insumos; e, (v) Bloco S: Shapefiles, que foram utilizados na elaboração dos mapas e figuras apresentados durante o desenvolvimento dos trabalhos. Apesar de não integrar a relação de produtos previstos no Termo de Referência, mas em função da estruturação do Banco de Dados, foi elaborado um documento para orientar sua manipulação, inclusive com a inserção de um dicionário de dados.

O Consórcio também estruturou um *Website* do contrato para facilitar a troca de informações e documentos entre a FABHAT, o GT-PBH-AT e o Consórcio. Na pasta denominada "Biblioteca" pode-se encontrar a versão final de todos os produtos confeccionados no período de vigência d o contrato, inclusive as apresentações realizadas durante as Oficinas Técnicas e a Audiência Pública final. A troca de informações entre o Consórcio, a FABHAT e o GT-PBH-AT também foi viabilizada a partir da pasta denominada "Transferência", que possibilitou a troca de arquivos cujo envio por e-mail era inviável.

4. PROCESSO PARTICIPATIVO

A elaboração do PBH-AT (2018) contou com o envolvimento das partes interessadas durante todo o seu desenvolvimento. A criação de um Grupo de Trabalho (GT-PBH-AT) no início do contrato foi fundamental para que o seu cumprimento no tempo previsto e com a qualidade esperada. Este Grupo de Trabalho foi formado por representantes da FABHAT, CBH-AT, APU, SMA, SABESP, CETESB, DAEE, EMAE, SSRH, CDHU e FIESP/CIESP). Durante o período contratual foram realizadas Oficinas Técnicas com o objetivo de apresentar e discutir os resultados do trabalho, tendo em vista os temas críticos abordados. A realização destas Oficinas Técnicas permitiu refinar as propostas de intervenções que foram sugeridas no PBH-AT, tendo em vista as áreas críticas identificadas. Todas as Oficinas Técnicas contaram com a participação de especialistas nos temas trabalhados. No dia 12 de abril de 2018, foi realizada a Audiência Pública em atendimento ao artigo 4º do Estatuto do CBH-AT. O PBH-AT (2018) foi aprovado mediante publicação da Deliberação CBH-AT nº 51, de 26 de abril de 2018.

5. PRODUTOS ENTREGUES

Os produtos entregues durante a elaboração do estudo estão relacionados no **Quadro 3** a seguir. Merece destaque o produto **Resumo Executivo** (RE), elaborado conforme orientação do Termo de Referência, sendo um documento sintético, para ampla divulgação, com a seleção das informações mais significativas do PBH-AT (2018). Foram confeccionadas 1.000 (mil) vias impressas e 200 (duzentos) *pendrives* contendo o arquivo digital do documento.

Quadro 3 - Relação de produtos entregues durante o contrato

Sigla	Produto
RP	Relatório de Programação (parte do RA-01)
RA-01	Relatório de Andamento 01: principais atividades desenvolvidas no período.
RA-02	Relatório de Andamento 02: principais atividades desenvolvidas no período.
RA-03	Relatório de Andamento 03: principais atividades desenvolvidas no período.
RA-04	Relatório de Andamento 04: principais atividades desenvolvidas no período.
RA-05	Relatório de Andamento 05: principais atividades desenvolvidas no período.
RA-06	Relatório de Andamento 06: principais atividades desenvolvidas no período.
NT-01	Nota Técnica 01: Resposta aos questionamentos do GT-PBH-AT sobre a análise do RA-01.
NT-02	Nota Técnica 02: Esclarecimento sobre os municípios que fazem parte da área de estudo.
NT-03	Nota Técnica 03: Esclarecimento sobre o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.
NT-04	Nota Técnica 04: Resposta aos questionamentos sobre a análise do RA-02
NT-05	Nota Técnica 05: Resposta aos questionamentos sobre o RA-02, RA-03 e NT-01.
NT-06	Nota Técnica 06: Resposta aos questionamentos sobre o RA-04 e RA-05.
NT-07	Nota Técnica 07: Análise das contribuições para o Plano de Ação.
NT-08	Nota Técnica 08: Resposta aos questionamentos referentes aos produtos finais.
A1	Anexo 1 - Relatórios Municipais
A2	Anexo 2 - Indicadores FPEIR
A3	Anexo 3 - Estudos Hidrológicos e de Disponibilidades Hídricas

11 3106-6850 | 11 3106-53
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.b
rua boa vista, 84 - 6° andar - cen
01014-000 - são paulo -

VISTO CONSÓRCIO

139

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

A4	Anexo 4 - Caderno de Estruturas Hidráulicas e Fichas Técnicas
A5	Anexo 5 - Termo de Referência (Atualização do Cadastro de Estruturas Hidráulicas)
RPD	Relatório Parcial de Diagnóstico
RPP	Relatório Parcial de Prognóstico
RPA	Relatório Parcial de Plano de Ação
RBD	Relatório de Banco de Dados
RFM	Relatório Final – Minuta
RF	Relatório Final
RE	Resumo Executivo

6. EQUIPE TÉCNICA

Para a realização do trabalho reuniram-se os profissionais listados no **Quadro 4**, sob a responsabilidade técnica do Eng. Alceu Guérios Bittencourt (CREA SP 0700071024) e do Eng. Nelson L. R. Nucci (CREA: 0600142843).

Quadro 4 – Profissionais que atuaram no PBH-AT (2018)

Profissional	Formação	Registro	Função na Equipe
Carlos Alberto A. O. Pereira	Engenheiro Civil	CREA/SP 0600737151	Coordenador Geral
Nelson L. R. Nucci	Engenheiro Civil	CREA: 0600142843 RNP: 2604581663	Coordenador Setorial de Políticas Públicas
Luiz H. Werneck de Oliveira	Engenheiro Sanitarista; Cientista Social	CREA/SP 0601877932	Coordenador Executivo
Elton Roberto Pinho da Silva	Engenheiro Civil	CREA: 0682472819 RNP: 2603343858	Coordenador Executivo
Priscilla Melleiro Piagentini	Ecóloga	RG 25294660-1	Coordenadora Executiva
Luis Eduardo G. Grisotto	Ecólogo; Engenheiro Ambiental	CREA/SP 5062747957	Coordenador Setorial de Planos Regionais e Especialista em gestão de recursos hídricos
Carolina Harue Nakamura	Engenheira Química	CREA/SP 5061719900	Coordenadora Setorial: Planos de Bacia e Especialista em Qualidade das Águas
Alcisfran Mariano Malta	Engenheiro Civil	CREA: 0601238110 RNP: 2602305421	Saneamento Básico
Alessandra P. R. Teixeira	Engenheira Ambiental e Urbana	CREA/SP 5070076234	Saneamento Básico, Socioeconomia, Áreas Protegidas, Áreas de Risco e Instrumentos de Gestão.
Alex Cordeiro Brito	Estagiário	-	Estudos hidrológicos e de qualidade de água
Bruno M. Feitosa da Silva	Analista de Sistemas	-	Banco de Dados e Website
Camila Gonçalves di Loreto	Designer Industrial	-	Balanço Hídrico e modelagem matemática
Claudio E. de Sousa Junior	Engenheiro Ambiental	CREA/SP 5069475378	Balanço Hídrico e curvas de aversão ao risco
David Ávila Almeida	Estagiário	-	Cartografia e Geoprocessamento
Elise Vieira Ramos	Tecnóloga	CREA: 5063078576 RNP: 2607629837	Gestão dos recursos hídricos
Fátima C. Murad	Jornalista	MTB/SP nº 19168	Comunicação social
Isabel Camarero Pinto	Engenheira Ambiental	CREA/SP 5063888343	Uso e ocupação do solo e gestão dos recursos hídricos
Jane C. Caparica Ferreira	Engenheira Sanitarista e Ambiental	CREA/SP 5063378810	Meio físico, disponibilidade hídrica e estudos hidrológicos
José A. Oliveira de Jesus	Engenheiro Civil	CREA/SP 0600895958	Qualidade das águas, modelagem matemática e enquadramento de corpos hídricos
Juliana R. Pereira Innecco	Engenheira Ambiental	CREA/SP 2616769395	Demandas de recursos hídricos, banco de dados e estruturas hidráulicas
Kelvin Jun Tanaka	Estagiário	-	Cartografia e Geoprocessamento
Luis O. K. M. Imagiire	Engenheiro Ambiental	CREA/SP 5069128089	Saneamento Básico
Marcia Ikezaki	Tecnólogo em Processamento de dados	-	Banco de Dados e Website
Mitsuyoshi Takiishi	Engenheiro Civil	CREA/SP 0601155821	Disponibilidade hídrica, estudos hidrológicos e drenagem
Ramon Velloso de Oliveira	Engenheiro Civil	CREA/SP 0601610340	Gestão de demandas, uso racional da água e controle de perdas
Raphael B. Cantú de Godoi	Estagiário	-	Disponibilidade hídrica e estudos hidrológicos
Raphael de Andrade Martins	Engenheiro Civil	CREA: 5061941958	Áreas de risco e inundações

11 3106-6850 | 11 3106-5
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.br
rua boa vista, 84 – 6° andar - cen
01014-000 - são paulo - sp

VISTO CONSÓRCIO

140

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT Nº: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

		RNP: 2510122975	
Raul Félix	Jornalista	-	Comunicação Social
Renato Dias Machado	Tecnólogo em Gestão Ambiental	-	Balanço hídrico, modelagem matemática e geoprocessamento
Ricardo Tiemo	Engenheiro Civil	CREA/SP 5063930851	Resíduos sólidos
Sávio Mourão Henrique	Biólogo	CRBio 39276/01D	Meio Biótico e Plano de Investimentos
Wagner Jorge Nogueira	Engenheiro Civil	CREA/SP 5060640672	Geoprocessamento e banco de dados
CONSULTORES EXTERNOS			
Eneida Salati	Engenheiro Civil	CREA/SP 0601311760	Mudanças Climáticas
Antônio Eduardo Giansante	Engenheiro Civil	CREA/SP 0600919891	Planejamento de Recursos Hídricos
Heitor Collet	Engenheiro Mecânico	CREA/SP 5063839406	Macrodrenagem Urbana
João Jorge da Costa	Engenheiro Civil	CREA 261453219-3	Macrodrenagem Urbana
José Carlos Mierzwa	Engenheiro Químico	CREA 0601880724	Gestão de Demandas / Reúso
Kurt J. Stuemer	Engenheiro Civil	CREA/SP 0700014685	Gestão de Resíduos Sólidos
Lincoln Muniz Alves	Climatologista	-	Mudanças Climáticas
Mateus Delatim Simonato	Hidrogeólogo	CREA/SP 5062109452 RNP: 260406185-6	Disponibilidade de Águas Subterrâneas
Ricardo Cesar Aoki Hirata	Geólogo	CREA 260426948-1 CREA-SP 0601690566	Disponibilidade de Águas Subterrâneas
Rovena M. C. Negreiros	Advogada	OAB seção ES inscrição 3942	Socioeconomia e uso e ocupação do solo
Teresa Cristina Lampoglia	Engenheira Civil	CREA: 0600504848 RNP: 2611974438	Processos de Tratamento de Esgotos

7. DISPOSIÇÃO FINAL

Os serviços prestados pelo Consórcio CJ Plano Alto Tietê foram cumpridos de acordo com o objeto do Contrato S-002/2017/FABHAT, celebrado em 08/07/2017, com as especificações constantes no Termo de Referência e na Deliberação CRH nº 146/2012.

O Consórcio CJ Plano Alto Tietê realizou a entrega dos produtos conforme previsto no Contrato S-002/2017/FABHAT celebrado em 08/07/2017 e no Termo de Referência.

São Paulo, 03 de fevereiro de 2020.

Hélio César Suleiman
Diretor Presidente da FABHAT.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620200002405 - 23/03/2020 17:52:10 - Autenticação Digital: Ta1B5kUTaT3BJnnlaggJTBKgJJx16F10.

11 3106-6850 | 11 3106-538
falecom@fabhat.org.br | fabhat.org.b
rua boa vista, 84 – 6° andar - cent
01014-000 - são paulo -

VISTO CONSÓRCIO

141

347-1/33

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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620180001858
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ALCEU GUERIOS BITTENCOURT referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALCEU GUERIOS BITTENCOURT
Registro: 700071024-SP . RNP: 1703817192
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230180255938 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO . Registrada em: 05/03/2018 Baixada em: 05/03/2018
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 28027230172234785, 92221220140526232
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: COBRAPE-CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Contratante: COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANA - SANEPAR
RUA ENGENHEIROS REBOUÇAS . No.: 1376
Complemento: . Bairro: REBOUÇAS
Cidade: Curitiba . UF: SP CEP: 80215900 . PAIS: BRASIL
Contrato: CPS 20446/2014 . Celebrado em : 21/03/2014
Vinculado à ART: 28027230180249857
Valor do Contrato: R$ 6.293.700,00 . Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO .

Endereço da Obra/serviço:RUA CAPITÃO ANTÔNIO ROSA . No.: 406
Complemento: . Bairro: JARDIM PAULISTANO
Cidade: São Paulo . UF: SP CEP: 01443010 . PAIS: BRASIL
Data de início: 21/03/2014 Conclusão Efetiva: 04/05/2017 . Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: . CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Elaboração, Estudo, Plano Diretor, Saneamento e Meio Ambiente. 265,00 unidade.

Observações

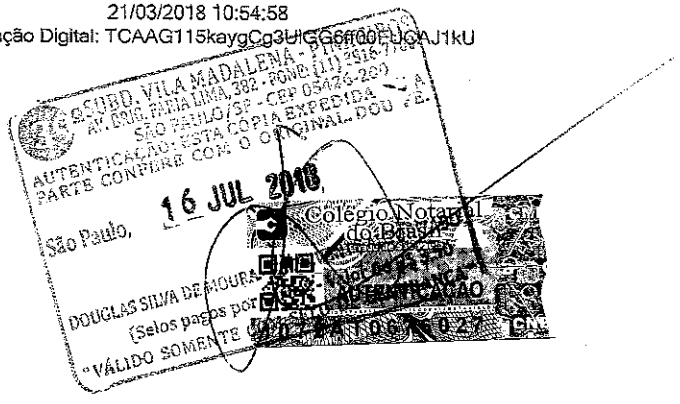
ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A REGIÃO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ, COMPOSTOS PELOS PLANOS DIRETORES DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PDAA), PLANOS DIRETORES DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (PDES) E PLANO DIRETOR DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO (PDRS).

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.
Existe aditamento datado de 24/10/2016 referente a prorrogação de prazo.
A presente Certidão de Acervo Técnico foi analisada e expedida sob responsabilidade da unidade abaixo informada.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o Atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 32 fls, expedido pelo contratante da obra/serviço em 17/11/2017, devidamente assinado por João Martinho Cleto Reis Junior, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620180001858
21/03/2018 10:54:58
Autenticação Digital: TCAAG115kaygCg3UICG6f60FUCAJ1kU



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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT 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-SP (www.creasp.org.br).

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

VISTO CONSÓRCIO

142

342-3/73

SANEPAR

ATESTADO TÉCNICO Nº 366/2017

Atestamos para os devidos fins que a Empresa **COBRAPE CIA BRASILEIRA DE PROJ. E EMPREENDIMENTOS,** CNPJ 58.645.219-0001/28, com sede à Rua Capitão Antônio Rosa, 406 – São Paulo/SP, executou para a Companhia de Saneamento do Paraná – **SANEPAR**, os serviços abaixo relacionados:

Local da obra:	Diversas localidades.
Objeto:	Elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos para a região norte do Estado do Paraná, compostos pelos Planos Diretores de Sistema de Abastecimento de Água (PDAA), Planos Diretores de Sistema de Esgotamento Sanitário (PDES) e Plano Diretor de Resíduos de Saneamento (PDRS).
Ordem de Serviço:	OS 218051.
Concorrência:	CN 483/13.
Contrato:	CPS 20446/2014.
Período de Execução:	21/03/2014 a 04/05/2017.

DESCRITIVO TÉCNICO

O principal objetivo do contrato foi encontrar a melhor solução técnica, econômica e ambiental para a exploração de mananciais dos sistemas de abastecimento de água e da mesma forma a solução para o lançamento final dos sistemas de esgotos sanitários, bem como subsídios para a destinação final dos resíduos gerados por estes sistemas, fornecendo informações suficientes que permitam a posterior contratação dos serviços para a elaboração dos trabalhos e servindo de subsídios para os futuros planejamentos estratégicos da Sanepar.
Fizeram parte deste estudo sedes municipais de 265 municípios (2/3 do Estado) cuja área de abrangência está contida em 12 bacias hidrográficas, são elas: Itararé; Cinzas; Paranapanema 1, 2, 3 e 4; Paraná 1 e 2; Tibagi; Pirapó; Piquiri e Ivaí. Os estudos foram realizados de acordo com o seu grau de aprofundamento, diferenciados em planos completos e simplificados:

PDAA Completo: Para os municípios do "Eixo Norte", contemplando um total de 13 localidades;
PDAA Simplificado Prioritários: Para 5 localidades;
PDAA Simplificado: Para as demais 247 localidades;
PDES Completo: Para os 13 municípios localizados no "Eixo Norte" e também os 5 municípios com estudos prioritários, contemplando um total de 18 localidades;
PDES Simplificado: Para as demais 247 localidades; e
PDRS: Para as 10 localidades do "Eixo Norte" com sistemas de saneamento sob concessão da Sanepar.

Para cada sistema de água e esgoto das localidades do Eixo Norte foi realizado um Estudo Técnico Preliminar (ETP) / Estudo de Concepção, cujo pré-dimensionamento das unidades constituintes dos sistemas propostos teve alcance até o ano de 2040.

O quadro a seguir resume as populações e vazões de projeto (ano 2040) utilizadas nos dimensionamentos e análises realizadas ao longo do PDRH para os municípios do Eixo Norte e para as localidades prioritárias.

Quadro 1 – Populações e vazões de projeto

Município	Estudos de Água		Estudos de Esgotos	
	População *	Vazão (L/s) **	População *	Vazão (L/s) ***
Apucarana	157.718	438	138.111	293,8
Arapongas	148.224	412	137.107	238,3
Cambira	7.596	21	6.840	14,5
Ibiporã	64.995	232	63.695	158,9

16 JUL 2018
São Paulo
Colégio Notarial
AUTENTICADO
VISTO CONSÓRCIO

347-3/33

Jandaia do Sul	20.954	58	19.906	45,2
Londrina/Cambé	792.139	2.572	789.000	2.089,1
Mandaguari	36.669	88	33.002	64,7
Marialva	37.267	83	35.404	54,7
Maringá	615.921	1.782	548.991	1.035,5
Paiçandu			44.860	100,2
Rolândia	80.022	197	76.021	119,3
Sarandi	113.560	315	113.560	202,4
Ibaiti	32.287	72	25.830	38,8
Ivaiporã	28.773	74	25.937	44,6
Jacarezinho	35.541	107	33.764	69,6
Joaquim Távora	12.359	29	11.741	23,3
Wenceslau Braz	16.684	37	15.030	23,2
Total	**2.200.709**	**6.517**	**2.118.799**	**4.616**

Obs: * População em 2040; ** Vazão máxima diária = vazão per capita x população x k1 (coef. dia de maior consumo); *** Vazão sanitária = vazão per capita x população x k1 (coef. dia de maior consumo) + vazão de infiltração.

Localidades do Eixo Norte (13): Apucarana, Arapongas, Cambé, Cambira, Ibiporã, Jandaia do Sul, Londrina, Mandaguari, Marialva, Maringá, Paiçandu, Rolândia e Sarandi.
Localidades prioritárias (5): Ibaiti, Ivaiporã, Jacarezinho, Joaquim Távora e Wenceslau Braz.
Demais localidades (247): Abatiá, Altamira do Paraná, Alto Paraíso, Alto Paraná, Alto Piquiri, Altônia, Alvorada do Sul, Amapoã, Anahy, Andirá, Ângulo, Arapoti, Arapuã, Araruna, Ariranha do Ivaí, Assaí, Assis Chateaubriand, Astorga, Atalaia, Bandeirantes, Barbosa Ferraz, Barra do Jacaré, Bela Vista do Paraíso, Boa Esperança, Boa Ventura de São Roque, Bom Sucesso, Borrazópolis, Braganey, Brasilândia do Sul, Cafeara, Cafelândia, Cafezal do Sul, Califórnia, Cambará, Campina da Lagoa, Campina do Simão, Campo Bonito, Campo Mourão, Cândido de Abreu, Cantagalo, Carambeí, Carlópolis, Castro, Centenário do Sul, Cianorte, Cidade Gaúcha, Colorado, Congoinhas, Conselheiro Mairinck, Corbélia, Cornélio Procópio, Corumbataí do Sul, Cruzeiro do Oeste, Cruzeiro do Sul, Cruzmaltina, Curiúva, Diamante do Norte, Diamante do Sul, Douradina, Doutor Camargo, Engenheiro Beltrão, Esperança Nova, Farol, Faxinal, Fênix, Fernandes Pinheiro, Figueira, Floraí, Floresta, Florestópolis, Flórida, Formosa do Oeste, Francisco Alves, Godoy Moreira , Goioerê, Goioxim, Grandes Rios, Guairaçá, Guamiranga, Guapirama, Guaporema, Guaraci, Guaraniaçu, Guarapuava, Icaraíma, Iguaraçu, Iguatú, Imbaú, Imbituva, Inajá, Indianópolis, Ipiranga, Iporã, Iracema do Oeste, Irati, Iretama, Itaguajé, Itambaracá, Itambé, Itaúna do Sul, Ivaí, Ivaté, Ivatuba, Jaboti, Jaguapitã, Jaguariaíva, Janiopolis, Japira, Japurá, Jardim Alegre, Jardim Olinda, Jataizinho, Jesuítas, Jundiaí do Sul, Juranda, Jussara, Kaloré, Laranjal, Laranjeiras do Sul, Leópolis, Lidianópolis, Loanda, Lobato, Luiziana, Lunardelli, Lupionópolis, Mamborê, Mandaguaçu, Manoel Ribas, Maria Helena, Marilândia do Sul, Marilena, Mariluz, Maripá, Marquinho, Marumbi, Mato Rico, Mauá da Serra, Mirador, Miraselva, Moreira Sales, Munhoz de Mello, Nossa Senhora das Graças, Nova Aliança do Ivaí, Nova América da Colina, Nova Aurora, Nova Cantu, Nova Esperança, Nova Fátima, Nova Itacolomi, Nova Laranjeiras, Nova Londrina, Nova Olímpia, Nova Santa Bárbara, Nova Santa Rosa, Nova Tebas, Ortigueira, Ourizona, Palmeira, Palmital, Palotina, Paraíso do Norte, Paranacity, Paranapoema, Paranavaí, Peabiru, Perobal, Pérola, Pinhalão, Piraí do Sul, Pitanga, Pitangueiras, Planaltina do Paraná, Ponta Grossa, Porecatu, Porto Amazonas, Porto Rico, Prado Ferreira, Presidente Castelo Branco, Primeiro de Maio, Prudentópolis, Quarto Centenário, Quatiguá, Querência do Norte, Quinta do Sol, Rancho Alegre, Rancho Alegre do Oeste, Reserva, Ribeirão Claro, Ribeirão do Pinhal, Rio Bom, Rio Branco do Ivaí, Roncador, Rondon, Rosário do Ivaí, Sabáudia, Salto do Itararé, Santa Amélia, Santa Cecília do Pavão, Santa Cruz de Monte Castelo, Santa Fé, Santa Inês, Santa Isabel do Ivaí, Santa Maria do Oeste, Santa Mariana, Santa Mônica, Santana do Itararé, Santo Antônio da Platina, Santo Antônio do Caiuá, Santo Antônio do Paraíso, Santo Inácio, São Carlos do Ivaí, São Jerônimo da Serra, São João do Caiuá, São João do Ivaí, São Jorge do Ivaí, São Jorge do Patrocínio, São José da Boa Vista, São Manoel do Paraná, São Pedro do Ivaí, São Pedro do Paraná, São Sebastião da Amoreira, Sapopema, Sengés, Sertaneja, Sertanópolis, Siqueira Campos, Tamarana, Tamboara, Tapejara, Tapira,

16 JUL 2018

347.4133

Teixeira Soares, Telêmaco Borba, Terra Boa, Terra Rica, Terra Roxa, Tibagi, Tomazina, Tuneiras do Oeste, Tupãssi, Turvo, Ubiratã, Umuarama, Uniflor, Uraí, Ventania e Xambrê.
A coleta de documentos, análise de dados e execução de estudos que serviram de banco de dados para a elaboração dos Planos Diretores foram apresentadas no Produto Subsídios de Apoio de cada sistema, cujas informações coletadas nesta fase foram diferenciadas de acordo com o escopo dos planos Completos (18 localidades) e Simplificados (247 localidades).

Estudos e Subsídios de Apoio para PDAA, PDES e PDRS Completos

I. Dados característicos da comunidade e região;
II. Descrição dos sistemas de saneamento básico existentes;
III. Levantamento de estudos e projetos existentes e em elaboração e de obras em implantação da região;
IV. Avaliação dos planos diretores municipais e demais diretrizes governamentais;
V. Definição dos critérios e parâmetros técnicos para elaboração de estudos de engenharia componentes dos planos diretores; e
VI. Estudos demográficos dos municípios: Foram realizados para o período de 50 anos, a partir do ano base de 2015, e tiveram os resultados a seguir:

População urbana e total de Apucarana (nº de habitantes):
2015: Urbana: 122.058 Total: 127.961 2020: Urbana: 130.305 Total: 135.020
2040: Urbana: 158.141 Total: 159.088 2065: Urbana: 174.400 Total: 174.466
População urbana e total de Arapongas (nº de habitantes):
2015: Urbana: 113.043 Total: 114.416 2020: Urbana: 123.422 Total: 124.123
2040: Urbana: 148.224 Total: 148.250 2065: Urbana: 155.211 Total: 155.212
População urbana e total de Cambé (nº de habitantes):
2015: Urbana: 99.243 Total: 101.290 2020: Urbana: 104.994 Total: 105.898
2040: Urbana: 122.736 Total: 122.754 2065: Urbana: 136.096 Total: 136.096
População urbana e total de Cambira (nº de habitantes):
2015: Urbana: 6.070 Total: 7.526 2020: Urbana: 6.509 Total: 7.821
2040: Urbana: 7.596 Total: 8.940 2065: Urbana: 8.453 Total: 9.945
População urbana e total de Ibaiti (nº de habitantes):
2015: Urbana: 25.001 Total: 29.974 2020: Urbana: 26.854 Total: 31.213
2040: Urbana: 32.755 Total: 35.864 2065: Urbana: 36.834 Total: 39.866
População urbana e total de Ibiporã (nº de habitantes):
2015: Urbana: 49.865 Total: 51.470 2020: Urbana: 53.769 Total: 54.716
2040: Urbana: 64.995 Total: 65.046 2065: Urbana: 70.496 Total: 70.497
População urbana e total de Ivaiporã (nº de habitantes):
2015: Urbana: 28.090 Total: 31.589 2020: Urbana: 28.546 Total: 31.363
2040: Urbana: 28.773 Total: 30.461 2065: Urbana: 27.872 Total: 29.350
População urbana e total de Jacarezinho (nº de habitantes):
2015: Urbana: 35.240 Total: 38.869 2020: Urbana: 35.544 Total: 38.618
2040: Urbana: 35.541 Total: 37.616 2065: Urbana: 34.541 Total: 36.378
População urbana e total de Jandaia do Sul (nº de habitantes):
2015: Urbana:18.892 Total:20.573 2020: Urbana: 19.392 Total: 20.882
2040: Urbana: 20.954 Total: 22.142 2065: Urbana: 22.514 Total: 23.707
População urbana e total de Joaquim Távora (nº de habitantes):
2015: Urbana:8.938 Total:11.312 2020: Urbana: 9.687 Total: 11.892
2040: Urbana: 12.359 Total: 13.930 2065: Urbana: 14.093 Total: 15.354
População urbana e total de Londrina (nº de habitantes):
2015: Urbana: 526.302 Total: 538.896 2020: Urbana: 559.218 Total: 570.992
2040: Urbana: 669.403 Total: 676.440 2065: Urbana: 734.726 Total: 737.122
População urbana e total de Mandaguari (nº de habitantes):
2015: Urbana: 32.522 Total: 33.311 2020: Urbana: 33.695 Total: 33.975
2040: Urbana: 36.669 Total: 36.671 2065: Urbana: 39.889 Total: 39.889
População urbana e total de Marialva (nº de habitantes):

16 JUL 2018
São Paulo
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONSÓRCIO

347-9133

SANEPAR

2015: Urbana: 27.840 Total: 33.706 2020: Urbana: 29.933 Total: 35.463
2040: Urbana: 37.267 Total: 41.598 2065: Urbana: 42.080 Total: 45.801
População urbana e total de Maringá (nº de habitantes):
2015: Urbana: 391.535 Total: 399.048 2020: Urbana: 434.127 Total: 442.806
2040: Urbana: 566.332 Total: 579.138 2065: Urbana: 617.608 Total: 632.832
População urbana e total de Paiçandu (nº de habitantes):
2015: Urbana: 38.534 Total: 38.751 2020: Urbana: 41.422 Total: 41.505
2040: Urbana: 49.589 Total: 49.591 2065: Urbana: 53.057 Total: 53.057

População urbana e total de Rolândia (nº de habitantes):
2015: Urbana: 60.845 Total: 62.465 2020: Urbana: 66.306 Total: 66.960
2040: Urbana: 80.022 Total: 80.030 2065: Urbana: 85.501 Total: 85.501
População urbana e total de Sarandi (nº de habitantes):
2015: Urbana: 88.760 Total: 89.055 2020: Urbana: 95.047 Total: 95.158
2040: Urbana: 113.560 Total: 113.562 2065: Urbana: 122.004 Total: 122.004
População urbana e total de Wenceslau Braz (nº de habitantes):
2015: Urbana:15.833 Total:19.168 2020: Urbana: 16.124 Total: 19.037
2040: Urbana: 16.700 Total: 18.519 2065: Urbana: 16.469 Total: 17.879
A população urbana e total das 18 sedes municipais no fim do horizonte do plano (2065) totalizaram 2.391.844 habitantes e 2.424.956 habitantes, respectivamente.

Estudos e Subsídios de Apoio para PDAA e PDES Simplificado

I. Ficha-resumo para cada um dos municípios contemplando a descrição da área de estudo e descrição dos sistemas de saneamento existentes;
II. Relatório dos critérios e parâmetros técnicos para elaboração de estudos de engenharia componentes dos planos diretores;
III. Estudo hidrogeológico: Avaliação das disponibilidades hídricas subterrâneas para os cinco sistemas aquíferos regionais denominados: Aquífero Pré-Cambriano; Paleozóico; Aquífero Guarani; Aquífero Serra Geral e Aquífero Caiuá, utilizando os seguintes elementos: Inventário hidrogeológico, a partir do levantamento do uso atual e das condições de utilização das águas subterrâneas, das formações hidrogeológicas, área de influência, estimativa das vazões de contribuição e o estado de preservação (qualidade), ocupação e manejo; Quantificação dos volumes atualmente explotados, a partir de dados secundários; Estimativa das reservas subterrâneas ativas, com base em dados de precipitação média anual, coeficientes de infiltração do solo e dados de vazões mínimas de estiagem; Levantamento de poços tubulares existentes, com indicação dos parâmetros hidráulicos dos aquíferos, com base nos dados existentes; Geração de mapa hidrogeológico acompanhado de relatório contendo os seguintes aspectos principais: abordagem estrutural e estratigráfica, de potencialidade de cada sistema aquífero em termos de disponibilidades e qualidades das águas (hidrogeoquímica) e suas vulnerabilidades intrínsecas; Distribuição dos poços tubulares existentes e os seus parâmetros de exploração. A abordagem estrutural foi baseada nos sistemas de lineamentos, falhas e fraturas mapeados. Já a análise estratigráfica adotou como base os mapas geológicos da MINEROPAR e o banco de dados de poços para a confecção de blocos-diagramas de cada sistema aquífero, do mapa de isópacas do Aquíferos Caiuá e do mapa de profundidade da base do Aquífero Serra Geral; e
IV. Estudos demográficos das sedes dos municípios para um horizonte de 50 anos. Os resultados da projeção populacional urbana para o ano de 2065 foram:

Abatiá: 4.674 hab.; Altamira do Paraná: 1.680 hab.; Alto Paraíso: 1.345 hab.; Alto Paraná: 16.890 hab., Alto Piquiri: 6.851 hab., Altônia: 23.205 hab., Alvorada do Sul: 10.035 hab., Amapoã: 7.262 hab., Anahy: 1.759 hab., Andirá: 15.491 hab., Ângulo: 2.698 hab., Arapoti: 32.903 hab., Arapuã: 1.277 hab., Araruna: 13.074 hab., Ariranha do Ivaí: 881 hab., Assaí: 9.447 hab., Assis Chateaubriand: 29.853 hab., Astorga: 29.176 hab., Atalaia: 3.173 hab., Bandeirantes: 23.332 hab., Barbosa Ferraz: 6.587 hab., Barra do Jacaré: 2.330 hab., Bela Vista do Paraíso: 15.352 hab., Boa Esperança: 1.926 hab., Boa Ventura de São Roque: 3.230 hab., Bom Sucesso: 7.972 hab.,

16 JUL 2018

VISTO CONSÓRCIO

Colégio Notarial do Brasil AUTENTICAÇÃO

146

347-6/33

SANEPAR

Borrazópolis: 4.049 hab., Braganey: 2.674 hab., Brasilândia do Sul: 1.661 hab., Cafeara: 3.442 hab., Cafelândia: 24.278 hab., Cafezal do Sul: 2.397 hab., Califórnia: 8.265 hab., Cambará: 28.775 hab., Campina da Lagoa: 8.854 hab., Campina do Simão: 1.677 hab., Campo Bonito: 1.841 hab., Campo Mourão: 120.159 hab., Cândido de Abreu: 5.951 hab., Cantagalo: 10.975 hab., Carambeí: 29.235 hab., Carlópolis: 13.584 hab., Castro: 73.327 hab., Centenário do Sul: 7.588 hab., Cianorte: 98.716 hab., Cidade Gaúcha: 15.131 hab., Colorado: 28.201 hab., Congoinhas: 5.812 hab., Conselheiro Mairinck: 3.113 hab., Corbélia: 17.812 hab., Cornélio Procópio: 47.303 hab., Corumbataí do Sul: 1.736 hab., Cruzeiro do Oeste: 19.860 hab., Cruzeiro do Sul: 2.862 hab., Cruzmaltina: 1.211 hab., Curiúva: 15.222 hab., Diamante do Norte: 3.171 hab., Diamante do Sul: 1.656 hab., Douradina: 9.418 hab., Doutor Camargo: 5.800 hab., Engenheiro Beltrão: 11.977 hab., Esperança Nova: 706 hab., Farol: 1.454 hab., Faxinal: 14.805 hab., Fênix: 3.758 hab., Fernandes Pinheiro: 2.410 hab., Figueira: 4.832 hab., Floraí: 3.684 hab., Floresta: 8.292 hab., Florestópolis: 6.949 hab., Flórida: 2.996 hab., Formosa do Oeste: 3.599 hab., Francisco Alves: 3.370 hab., Godoy Moreira: 1.195 hab., Goioerê: 23.846 hab., Goioxim: 1.628 hab., Grandes Rios: 2.784 hab., Guairaçá: 6.686 hab., Guamiranga: 6.743 hab., Guapirama: 2.688 hab., Guaporema: 1.458 hab., Guaraci: 6.274 hab., Guaraniaçu: 6.112 hab., Guarapuava: 210.751 hab., Icaraíma: 4.498 hab., Iguaraçu: 5.093 hab., Iguatú: 1.695 hab., Imbaú: 13.311 hab., Imbituva: 33.406 hab., Inajá: 3.156 hab., Indianópolis: 3.842 hab., Ipiranga: 11.139 hab., Iporã: 8.051 hab., Iracema do Oeste: 1.421 hab., Irati: 70.077 hab., Iretama: 5.830 hab., Itaguajé: 3.273 hab., Itambaracá: 3.969 hab., Itambé: 6.111 hab., Itaúna do Sul: 1.894 hab., Ivaí: 10.436 hab., Ivaté: 8.307 hab., Ivatuba: 3.479 hab., Jaboti: 5.181 hab., Jaguapitã: 16.266 hab., Jaguariaíva: 40.075 hab., Jandópolis: 3.240 hab., Japira: 3.439 hab., Japurá: 11.202 hab., Jardim Alegre: 6.070 hab., Jardim Olinda: 793 hab., Jataizinho: 14.953 hab., Jesuítas: 4.614 hab., Jundiaí do Sul: 1.343 hab., Juranda: 4.973 hab., Jussara: 7.935 hab., Kaloré: 2.332 hab., Laranjal: 2.322 hab., Laranjeiras do Sul: 32.114 hab., Leópolis: 2.239 hab., Lidianópolis: 1.446 hab., Loanda: 27.803 hab., Lobato: 5.756 hab., Luiziana: 4.909 hab., Lunardelli: 2.280 hab., Lupionópolis: 5.735 hab., Mamborê: 7.266 hab., Mandaguaçu: 27.793 hab., Manoel Ribas: 9.053 hab., Maria Helena: 2.856 hab., Marilândia do Sul: 6.549 hab., Marilena: 5.956 hab., Mariluz: 9.168 hab., Maripá: 3.694 hab., Marquinho: 595 hab., Marumbi: 3.004 hab., Mato Rico: 1.372 hab., Mauá da Serra: 12.118 hab., Mirador: 1.334 hab., Miraselva: 1.177 hab., Moreira Sales: 8.299 hab., Munhoz de Mello: 4.646 hab., Nossa Senhora das Graças: 3.563 hab., Nova Aliança do Ivaí: 1.626 hab., Nova América da Colina: 2.477 hab., Nova Aurora: 6.022 hab., Nova Cantu: 2.974 hab., Nova Esperança: 30.146 hab., Nova Fátima: 6.518 hab., Nova Itacolomi: 1.831 hab., Nova Laranjeiras: 5.350 hab., Nova Londrina: 11.882 hab., Nova Olímpia: 6.395 hab., Nova Santa Bárbara: 4.964 hab., Nova Santa Rosa: 8.185 hab., Nova Tebas: 2.841 hab., Ortigueira: 9.374 hab., Ourizona: 3.128 hab., Palmeira: 31.210 hab., Palmital: 6.225 hab., Palotina: 39.006 hab., Paraíso do Norte: 16.646 hab., Paranacity: 14.090 hab., Paranapoema: 3.679 hab., Paranavaí: 111.091 hab., Peabiru: 13.135 hab., Perobal: 5.270 hab., Pérola: 13.328 hab., Pinhalão: 4.956 hab., Piraí do Sul: 24.527 hab., Pitanga: 16.469 hab., Pitangueiras: 3.516 hab., Planaltina do Paraná: 3.938 hab., Ponta Grossa: 452.407 hab., Porecatu: 7.868 hab., Porto Amazonas: 4.276 hab., Porto Rico: 2.052 hab., Prado Ferreira: 4.421 hab., Presidente Castelo Branco: 6.329 hab., Primeiro de Maio: 11.397 hab., Prudentópolis: 37.407 hab., Quarto Centenário: 2.453 hab., Quatiguá: 8.312 hab., Querência do Norte: 11.184 hab., Quinta do Sol: 2.449 hab., Rancho Alegre: 2.689 hab., Rancho Alegre do Oeste: 1.541 hab., Reserva: 22.296 hab., Ribeirão Claro: 7.944 hab., Ribeirão do Pinhal: 8.991 hab., Rio Bom: 1.553 hab., Rio Branco do Ivaí: 1.045 hab., Roncador: 5.536 hab., Rondon: 9.843 hab., Rosário do Ivaí: 2.009 hab., Sabáudia: 8.164 hab., Salto do Itararé: 3.017 hab., Santa Amélia: 1.929 hab., Santa Cecília do Pavão: 2.066 hab., Santa Cruz de Monte Castelo: 4.940 hab., Santa Fé: 14.662 hab., Santa Inês: 868 hab., Santa Isabel do Ivaí: 6.282 hab., Santa Maria do Oeste: 4.132 hab., Santa Mariana: 6.658 hab., Santa Mônica: 2.020 hab., Santana do Itararé: 2.999 hab., Santo Antônio da Platina: 54.242 hab., Santo Antônio do Caiuá: 1.844 hab., Santo Antônio do Paraíso: 1.221 hab., Santo Inácio: 5.250 hab., São Carlos do Ivaí: 7.895 hab., São Jerônimo da Serra: 6.407 hab., São João do Caiuá: 4.627 hab., São João do Ivaí: 6.359 hab., São Jorge do Ivaí: 4.860 hab., São Jorge do Patrocínio: 2.703 hab., São José da Boa Vista: 3.569 hab., São Manoel do Paraná: 1.566 hab., São Pedro do Ivaí: 10.140 hab., São Pedro do Paraná: 1.327 hab., São Sebastião da Amoreira: 8.372 hab., Sapopema: 4.200 hab., Sengés: 20.419 hab., Sertaneja: 3.353 hab., Sertanópolis: 17.541 hab., Siqueira Campos: 18.813

AUTENTICADO PARTE CONFERE
São Paulo, 16 JUL 2018

VISTO CONSORCIO

Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

147

hab., Tamarana: 9.842 hab., Tamboara: 6.062 hab., Tapejara: 19.859 hab., Tapira: 3.137 hab., Teixeira Soares: 9.078 hab., Telêmaco Borba: 102.076 hab., Terra Boa: 19.881 hab., Terra Rica: 19.928 hab., Terra Roxa: 16.509 hab., Tibagi: 19.391 hab., Tomazina: 3.640 hab., Tuneiras do Oeste: 5.648 hab., Tupãssi: 6.699 hab., Turvo: 6.198 hab., Ubiratã: 15.226 hab., Umuarama: 143.781 hab., Uniflor: 2.827 hab., Uraí: 8.657 hab., Ventania: 10.826 hab. e Xambrê: 2.374 hab.
A população urbana das 247 sedes municipais para o ano de 2065 totalizaram 3.450.492 habitantes.

PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Plano Diretor de Abastecimento de Água Completo

O Plano Diretor de Abastecimento de Água – PDAA Completo foi desenvolvido buscando a otimização, e/ou as melhorias possíveis para os sistemas existentes de produção de água e/ou a implantação de novos sistemas produtores.
Para cada sistema de água foi realizado um Estudo Técnico Preliminar (ETP) / Estudo de Concepção, cujo pré-dimensionamento das unidades constituintes do sistema proposto teve alcance até o ano de 2040. O alcance/horizonte de planejamento para a verificação da disponibilidade hídrica dos mananciais abastecedores foi de 50 anos, ano 2065, tendo o ano 2015 como sendo o ano base.

Soluções Propostas para os Sistemas de Água

Apucarana
População de início de Plano (2015) = 121.732 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 384 L/s
População de Projeto (2040) = 157.718 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 438 L/s
População de final de Plano (2065) = 173.934 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 483 L/s
Estudo preliminar de Mananciais Alternativos e Dimensionamento de Reservatórios de regularização para abastecimento de Arapongas e Apucarana, considerando os mananciais: Ribeirão do Cerne, Ribeirão Xaxim, Caviúna, Rio Pirapó e Ribeirão Três Bocas.
Novo Sistema no Ribeirão do Cerne: Elevatória da captação: Q = 300 L/s – Hm = 194,3 mca - 4 bombas (3+1) P = 350 cv cada; Adutora de Água Bruta: FD K7 DN 500 mm - Extensão = 10,3 km; Desarenador: Q = 300 L/s; Elevatória intermediária: Q = 300 L/s – Hm = 177,8 mca - 4 bombas (3+1) P = 350 cv cada; Adutora de Água Tratada: FD K7 DN 500 mm - Extensão = 6,7 km; ETA e ETL: Q = 300 L/s e; Reservatório: 2.000 m³.

Arapongas
População de início de Plano (2015) = 113.043 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 325 L/s
População de Projeto (2040) = 148.224 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 412 L/s
População de final de Plano (2065) = 155.211 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 431 L/s
Estudo preliminar para Aumento Emergencial da Capacidade de Produção de Água no SAA de Arapongas.
Novo Sistema no Ribeirão dos Apertados: Elevatória da captação: Q = 100 L/s – Hm = 215,9 mca - 2 bombas (1+1) P = 400 cv cada; Adutora de Água Bruta: AAB-04 – FD K7 DN 350 mm - Extensão= 10,1 km; e Reservatório: 1.000 m³. Interligação do SAA de Arapongas com o SAA de Rolândia através do novo Sistema Três Bocas dimensionado para 150 L/s; destes, 75 L/s de água tratada vai para Arapongas, conforme o projeto executivo existente.

Cambira
População de início de Plano (2016) = 6.169 habitantes

16 JUL 2018
São Paulo
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONSÓRCIO

Vazão Máxima Diária (2016) = 18 L/s
População de Projeto (2040) = 7.596 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 21 L/s
População de final de Plano (2065) = 8.453 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 23 L/s
Operacionalização do novo poço P-09, conforme projeto existente: Elevatória do poço EEB-08: Q = 10 L/s – Hm = 194,77 mca - 1 bomba P = 37,5 cv; Adutora de Água Bruta: AAB-06 – PVC DEFoFo DN 150 mm - Extensão = 853,3 m; Reservatório - RAP-01: 50 m³; Elevatória do RAP-01: EEB-09 - Q = 9,9 L/s – 2 bombas (1+1) P = 15 cv cada; e Adutora de Água Bruta: AAB-07- 1° trecho: PVC DN 200 mm – 558,8 m; AAB-07 - 2° trecho: PVC DEFoFo DN 150 – 2.187 m.

Ibiporã
População de início de Plano (2016) = 50.664 habitantes
Vazão Máxima Diária (2016) = 195 L/s
População de Projeto (2040) = 64.995 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 232 L/s
População de final de Plano (2065) = 70.496 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 196 L/s
Estudo dos mananciais abastecedores da sede de Ibiporã.

Jandaia do Sul
População de início de Plano (2016) = 18.996 habitantes
Vazão Máxima Diária (2016) = 56 L/s
População de Projeto (2040) = 20.954 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 58 L/s
População de final de Plano (2065) = 22.514 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 61 L/s
Operacionalização do novo poço P-09: Elevatória do poço - EEB-05: Q = 50 L/s – Hm = 33,9 mca – 1 bomba P = 41 cv; Adutora de Água Bruta: AAB-05 – FD K12 DN 150 mm - Extensão = 35 m; Poço de sucção: v= 50 m³; Elevatória do poço de sucção: EEB-06: Q = 50 L/s – Hm = 192 mca – 2 bombas (1+1) P = 200 cv cada; e Adutora de Água Bruta: AAB-06 – FD K7 DN 250 mm - Extensão= 6.360 m.

Londrina e Cambé (Sistema Integrado)
População de início de Plano (2016) = 633.368 habitantes
Vazão Máxima Diária (2016) = 2.416 L/s
População de Projeto (2040) = 792.139 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 2.572 L/s
População de final de Plano (2065) = 870.822 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 2.764 L/s
Estudo de vazões mínimas do Ribeirão Cafezal para subsidiar a Sanepar na ampliação da outorga vigente.
Estudo de possíveis mananciais abastecedores e intervenções necessárias em caso de desativação do Sistema Cafezal, resultando nas seguintes alternativas:
Alternativa 1: Novo Sistema Apertados: Captação superficial no Ribeirão dos Apertados: EEB-0: Q = 360 L/s – Hm = 13 mca – 2 bombas (1+1) P = 100 cv cada. AAB-0 – FD K7 DN 600 mm - Ext = 150 m. EEB-1: Q = 360 L/s – Hm = 135 mca – 3 (2+1) bombas P = 500 cv cada. AAB-1 – FD K7 DN 600 mm - Ext = 3.700 m. EEB-2 Q = 360 L/s – Hm = 43 mca – 3 (2+1) bombas P = 200 cv cada. AAB-2 – FD K7 DN 600 mm - Ext = 9.200 m. Implantação de uma nova ETA e ETL Q = 360 L/s.
Alternativa 2: Novo Sistema Taquara: Captação superficial no Rio Taquara: EEB-0: Q = 600 L/s – Hm = 22 mca – 3 (2+1) bombas P = 150 cv cada. AAB-0 – FD K7 DN 700 mm - Ext = 150 m. EEB-1: Q = 600 L/s – Hm = 83 mca – 3 (2+1) bombas P = 500 cv cada. AAB-1 – FD K7 DN 800 mm - Ext = 7.500 m. EEB-2 Q = 600 L/s – Hm = 83 mca – 3 (2+1) bombas P = 500 cv cada. AAB-2 – FD K7 DN 600 mm - Ext = 18.250 m. Implantação de uma nova ETA e ETL Q = 600 L/s.

AUTENTICADO PARTE CONCEIL 16 JUL 2018 SÃO PAULO
Correio Nacional do Brasil
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONSÓRCIO

342.9133

SANEPAR

Alternativa 3: Ampliação do sistema Tibagi: Captação superficial no Rio Tibagi – ponto atual: EEB-0: Q = 600 L/s – Hm = 18 mca – 3 (2+1) bombas P = 150 cv cada. AAB-0 – FD K7 DN 700 mm - Ext = 200 m. EEB-1: Q = 600 L/s – Hm = 84 mca – 3 (2+1) bombas P = 500 cv cada. AAB-1 – FD K7 DN 800 mm - Ext = 6.100 m. EEB-2 Q = 600 L/s – Hm = 114 mca – 3 (2+1) bombas P = 700 cv cada. AAB-2 – FD K7 DN 800 mm - Ext = 8.000 m. Implantação de uma nova ETA e ETL Q = 600 L/s.
Alternativa 4: Novo sistema Tibagi Norte: Captação superficial no Rio Tibagi – localizada no município de Ibiporã a Noroeste de Jataizinho: EEB-0: Q = 600 L/s – Hm = 19 mca – 3 (2+1) bombas P = 150 cv cada. AAB-0 – FD K7 DN 700 mm - Ext = 150 m. EEB-1: Q = 600 L/s – Hm = 102 mca – 3 (2+1) bombas P = 600 cv cada. AAB-1 – FD K7 DN 800 mm - Ext = 2.750 m. EEB-2 Q = 600 L/s – Hm = 72 mca – 3 (2+1) bombas P = 450 cv cada. AAB-2 – FD K7 DN 800 mm - Ext = 10.800 m. Implantação de uma nova ETA e ETL Q= 600 L/s.

Mandaguari
População de início de Plano (2015) = 32.522 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 83 L/s
População de Projeto (2040) = 36.669 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 88 L/s
População de final de Plano (2065) = 39.889 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 96 L/s
Operacionalização do novo poço P-09 de 20,8 L/s. Implantação de uma nova CSP- Ribeirão Dourados, conforme projeto existente: Elevatória de baixo recalque: Q = 204,7 L/s - 3 bombas (2+1) P = 600 cv cada; Adutora de Água Bruta – ferro fundido dúctil DN 400 mm - Extensão = 10.223,42 m; Ampliação da ETA existente e implantação de ETL Q= 160 L/s.

Marialva
População de início de Plano (2015) = 27.840 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 92,8 L/s
População de Projeto (2040) = 37.267 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 83 L/s
População de final de Plano (2065) = 42.080 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 93 L/s
Desativação dos poços de pouca vazão e implantação de dois poços com vazão de 11,1 L/s – 40 m³/h cada.

Maringá e Paiçandu (Sistema Integrado)
População de início de Plano (2016) = 439.153 habitantes
Vazão Máxima Diária (2016) = 1.271 L/s
População de Projeto (2040) = 615.921 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 1.782 L/s
População de final de Plano (2065) = 670.665 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 1.941 L/s
Estudo de Chuvas Intensas.
Estudo da Cota de Inundação: cota adotada - 393,51 m.
Integração dos SAA de Maringá e Paiçandu, de acordo com o projeto existente, a interligação será por meio da implantação de uma adutora DN 300 de 5.870 m. Operacionalização do Poço P-26: Q = 64 L/s para 20 horas. Operacionalização do Poço P-28: Q = 20,8 L/s para 20 horas. Operacionalização do Poço P-24: Q = 16,7 L/s para 18 horas. Operacionalização do Poço P-27: Q = 61 L/s para 20 horas. Captação superficial no novo ponto do Rio Pirapó: Elevatória de baixo recalque - EEB-0: Q = 1.875 L/s - 4 bombas (3+1) P = 200 cv cada; Adutora de Água Bruta - AAB-0 – Aço DN 1200 mm - Extensão = 200 m; Poço de sucção v= 960 m³; Elevatória de alto recalque - EEB-1: Q = 1.875 L/s - 4 bombas (3+1) P = 2.200 cv cada; Adutora de Água Bruta - AAB-1 – Aço DN 1200 mm - Extensão = 12.530 m; Ampliação da ETA existente Q = 1.950 L/s.

16 JUL 2016

Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

VISTO CONSÓRCIO

150

347-1933

SANEPAR

Rolândia
População de início de Plano (2015) = 60.845 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 176 L/s
População de Projeto (2040) = 80.022 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 197 L/s
População de final de Plano (2065) = 85.501 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 210 L/s
Operacionalização do Poço Caramuru: Q = 22 L/s – Hm = 220 mca – 1 bomba P = 125 cv; adutora em PEAD DE 200 mm. Extensão 3.000 m. Reforma das estruturas das captações Ema e Jaú. Interligação do Sistema Tibagi, conforme projeto existente; Elevatória de Água Tratada: Q = 40 L/s – 2 bombas (1+1) – Hm = 117 mca P = 100 cv cada; Adutora de Água Tratada: PVC DN 200 mm. Extensão = 9.000 m. Interligação do SAA de Arapongas com o SAA de Rolândia através do novo Sistema Três Bocas dimensionado para 150 L/s, destes, 75 L/s de água tratada vai para Rolândia, conforme o projeto executivo existente.

Sarandi
População de início de Plano (2015) = 88.760 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 521 L/s
População de Projeto (2040) = 113.560 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 315 L/s
População de final de Plano (2065) = 122.004 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 339 L/s
Desativação de 45 poços de pouca vazão e implantação de 9 poços com vazão acima de 70 m³/h; 9 sistemas de desinfecção e implantação de mais 5.000 m³ de reservação.

Plano Diretor de Abastecimento de Água Simplificado
Os Planos Diretores de Abastecimento de Água Simplificados contemplam a avaliação das demais 252 localidades do PDRH. O Plano teve como objetivo apresentar a concepção dos sistemas de abastecimento de água, bem como avaliar as suas capacidades de exploração no horizonte do Plano de 50 anos e, quando insuficientes, prever a inclusão de novas fontes de produção.

Plano Diretor de Abastecimento de Água Simplificado das localidades prioritárias
As 5 localidades denominadas de prioritárias no Plano (Ibaiti, Ivaiporã, Jacarezinho, Joaquim Távora e Wenceslau Braz) tiveram suas análises mais aprofundadas com relação às demais localidades pertencentes ao grupo dos simplificados, compreendendo as proposições para ampliação dos SAA a seguir.

Soluções Propostas para os Sistemas de Água Prioritários

Ibaiti
População de início de Plano (2015) = 25.001 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 59 L/s
População de Projeto (2038) =32.287 habitantes
Vazão Máxima Diária (2038) = 72 L/s
População de final de Plano (2065) = 36.834 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 82 L/s
Intervenções propostas: 2 novos poços; ETA: Q = 50 L/s; ETL: Q = 50 L/s.

Ivaiporã
População de início de Plano (2015) = 28.090 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 76 L/s
População de Projeto (2040) = 28.773 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 74 L/s
População de final de Plano (2065) = 27.872 habitantes

16 JUL 2018

VISTO COMERCIO

151

Vazão Máxima Diária (2065) = 72 L/s
Intervenções propostas: 2 novos poços; ETL: Q = 100 L/s.

Jacarezinho
População de início de Plano (2015) = 35.240 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 130 L/s
População de Projeto (2040) = 35.541 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 107 L/s
População de final de Plano (2065) = 34.541 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 105 L/s
Intervenções propostas: 2 novos poços; Reforma da ETL e da ETA.

Joaquim Távora
População de início de Plano (2015) = 8.938 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 24 L/s
População de Projeto (2040) = 12.359 habitantes
Vazão Máxima Diária (2040) = 29 L/s
População de final de Plano (2065) = 14.093 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 33 L/s
Intervenções propostas: Reformulação e adequação das EETs; Substituição da AAB-01; Ampliação da ETA – 01; nova ETL.

Wenceslau Braz
População de início de Plano (2015) = 15.833 habitantes
Vazão Máxima Diária (2015) = 40 L/s
População de projeto (2038) = 16.684 habitantes
Vazão Máxima Diária (2038) = 37 L/s
População de final de Plano (2065) = 16.469 habitantes
Vazão Máxima Diária (2065) = 37 L/s
Intervenções propostas: Implantação de 2 EEBs: Baixo recalque (emergencial):Q = 50 L/s Hm = 25 mca P = 25 cv; Alto recalque; Q = 50 L/s Hm = 198 mca P = 175 cv. ETA e ETL: Q = 30 L/s.

Plano Diretor de Abastecimento de Água Simplificado das 247 localidades

Avaliação global
Avaliação global realizada por bacia hidrográfica, portanto, contemplou os sistemas de água das 265 localidades do Plano inseridas nas 12 bacias hidrográficas. A metodologia utilizada para análise da criticidade dos Sistemas de Abastecimento de Água por município foi baseada na aplicada pelo Atlas de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010), onde foram avaliados separadamente o manancial e o sistema produtor de água.
Foram consideradas três abordagens (i) a criticidade quantitativa do manancial, (ii) a criticidade quantitativa do sistema produtor de água e (iii) a criticidade quanto ao desabastecimento.

Análise da Criticidade por Manancial
A criticidade dos mananciais é realizada a partir da aplicação de um modelo matemático desenvolvido no âmbito do PDRH, em que são consideradas as captações de água e as demandas urbanas. Os dados primários de cada sistema foram inseridos no modelo matemático, bem como a vazão de referência para outorga $Q_{95\%}$, que foi obtida com o auxílio do modelo de regionalização de vazões "Regionaliza 2014", disponibilizado pela Sanepar. A partir do valor da $Q_{95\%}$ foram descontados os valores das vazões de captação e de diluição existentes em cada bacia, dados originalmente pertencentes aos Cadastros de Outorgas da Sanepar e do Instituto das Águas do Paraná. A partir desses dados, a análise de criticidade do manancial quanto à quantidade foi realizada através do cálculo do indicador "Grau de Atendimento da Demanda" (GAD), onde:
GAD =Demanda de Água (DD) / Disponibilidade Hídrica Superficial (DHS)

16 JUL 2018
VISTO CONSÓRCIO
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

Através dos resultados do indicador, as ottobacias foram classificadas como:

Grupo I: GAD <= 0,4: Satisfatória, condições satisfatórias de manancial supridor;
Grupo II: 0,4 < GAD <= 0,5: Alerta, não necessitam de alternativas técnicas, porém devem ser feitas ações por parte da concessionária no sentido de evitar a vulnerabilidade do município;
Grupo III: GAD > 0,5: Vulnerável, devem ter previsão de alternativas técnicas para suprir a produção de água; e
Grupo IV: GAD <= 0: Muito Vulnerável, já possui outorgas concedidas que superam o limite da $Q_{95\%}$.

Análise da Criticidade por Sistemas de Produção
A análise da criticidade dos sistemas de produção é sempre referida à vazão nominal (VN) das ETAs de cada município e também com os valores de demanda de água (DD), valor sempre obtido a partir do somatório das demandas urbanas. A partir desses dados, a criticidade é verificada de acordo com a fórmula e classificação a seguir:
A criticidade também foi verificada através do indicador GAD, onde GAD = DD / VN.
Grupo I: GAD <= 0,75: Sistema produtor satisfatório;
Grupo II: 0,75 < GAD <= 1: Alerta em relação ao seu sistema produtor; e
Grupo III: GAD > 1: Vulnerável, devem ter previsão de alternativas técnicas para aumentar ou alterar o seu sistema produtor.

Os resultados das análises foram apresentados em formato de mapas temáticos com a visualização integrada da bacia.

Vulnerabilidade a Secas Severas
Para a análise da vulnerabilidade do manancial quanto ao risco de desabastecimento em situação de secas severas, são considerados os valores de 50% da Q95% e Q100% obtidos através do modelo "Regionaliza 2014" nos pontos da captação, sendo feita a seguinte análise:

Grupo $Q_{100\%}$ < 50% da $Q_{95\%}$: Vulnerável em Relação a Secas Severas; e
Grupo $Q_{100\%}$ > 50% da $Q_{95\%}$: Satisfatória em Relação a Secas Severas.

Alternativas Técnicas para os SAA
Com relação aos mananciais e aos sistemas avaliados, foram feitas verificações para definir se a solução existente atende aos requisitos previstos ou se será necessária à avaliação de alternativas técnicas para a garantia do abastecimento de água nos respectivos municípios nos horizontes de planejamento. Os resultados conduziram à caracterização dos sistemas de oferta de água existentes e à definição dos possíveis déficits e problemas ao longo do horizonte de planejamento. De acordo com essas relações e de seus resultados, foram destacadas as situações que apresentaram criticidade por manancial e por sistema produtor. A partir das situações de criticidade verificadas, foram definidas, analisadas e sistematizadas as formas de utilização dos recursos hídricos, mediante a avaliação de alternativas técnicas, incluindo desde ampliações ou modificações dos sistemas existentes até a proposição do aproveitamento de novos mananciais.
As alternativas técnicas adotadas para a adequação dos SAAs vulneráveis foram apresentadas em formato de croquis com os sistemas de abastecimento de água planejados, por município. Os sistemas em obras, licitados ou em licitação, que caracterizaram solução definida, bem como os sistemas avaliados pelos planos completos do PDRH foram devidamente considerados.

Resultados
Constata-se que para o Cenário Atual, 67% dos mananciais apresentaram condições satisfatórias, ou seja, é possível afirmar que, atualmente, 55 mananciais não possuem qualquer tipo de problema para atender a demanda humana urbana de seus respectivos municípios. Por outro lado, 27 mananciais superficiais foram considerados como vulneráveis ou em alerta, resultado que expõe a possível existência de problemas no atendimento das demandas humanas urbanas.

AUTENTICAÇÃO PARTE CONTRÁRIA
16 JUL 2018
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONSÓRCIO

34-13137

Ao analisar os resultados obtidos para o Cenário Futuro, onde é considerada a maior população urbana ao longo do horizonte de projeto, verifica-se que poucos municípios mudam de classificação em função do aumento da demanda.
No total, somente 6 mananciais deixam de ser satisfatórios para serem considerados como vulneráveis. Em se tratando dos sistemas produtores, observa-se que do total dos 265 municípios localizados na região de estudo, 73% deles estão em situação satisfatória no cenário atual, com isso, cerca de 27% dos sistemas produtores podem estar atendendo a população urbana com o abastecimento de água intermitente. Os resultados obtidos para o cenário futuro revelam que, se não houver qualquer tipo de intervenção nos sistemas atuais, 48% dos sistemas produtores não conseguirão atender a população urbana com abastecimento de água constante. A análise do manancial em relação ao risco de desabastecimento em situação de secas severas, considerando os valores de 50% da Q95% e Q100%, demonstrou que apenas 5 mananciais localizados na região de estudo apresentaram necessidade de realização de estudos mais específicos acerca deste assunto, sendo eles: Assis Chateaubriand (Rio Alívio), Figueira (Rio Laranjinha), Iporã (Rio Xambrê), Paraíso do Norte (Rio Palmital) e Ubiratã (Rio Água Grande).

PLANO DIRETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Plano Diretor de Esgotamento Sanitário Completo

Objetivo geral do PDES Completo foi diagnosticar os sistemas de coleta, intercepção, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos gerados, e buscar a otimização da melhor concepção para eleger o corpo receptor para futuras ampliações e/ou implantações e as adequações possíveis para as 18 localidades caracterizadas com estudos completos. Para cada sistema foi elaborado um Estudo Técnico Preliminar (ETP) / Estudo de Concepção, cujo pré-dimensionamento das unidades constituintes do sistema proposto teve alcance até o ano de 2041. O alcance/horizonte de planejamento para a verificação da diluição nos corpos receptores foi de 50 anos, ano 2065, tendo o ano 2015 como sendo o ano base.

Soluções Propostas para os Sistemas de Esgotamento Sanitário

Apucarana
População de início de Plano (2015) = 87.269 habitantes
Qsanitária (2015) = 199,3 L/s
População de Projeto (2040) = 138.111 habitantes
Qsanitária (2040) = 293,8 L/s
População de final de Plano (2065) = 158.260 habitantes
Qsanitária (2065) = 336,1 L/s

ETE Barra Nova – Apucarana
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 55.333 habitantes
Qsanitária (2040): 119,3 L/s
Processo selecionado: UASB + FBP + DS + FQ + Filtro de areia
Corpo receptor: Ribeirão Barra Nova
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 12 mg/L
Enquadramento: Classe 3
2 UASBs existentes: módulos de 80 L/s cada
3 Filtros Biológicos Percoladores:1 filtro novo de baixa taxa DN 22 m hu=2 m + troca dos recheios dos 2 filtros biológico existentes para enchimento em elemento estruturado tipo "cross-flow" Q = 120 L/s
3 Decantadores Secundários: 2 existentes + 1 novo DN 18 m
2 (1+1) Elevatórias de recirculação do efluente novas – Q = 120 L/s
2 filtros de areia (7 x 7) m cada
1 Reservatório para lavagem dos filtros v = 800 m³

AUTENTICAÇÃO 10 JUL 2018 Colégio Notarial do Brasil

VISTO CONSÓRCIO

1 Tanque de equalização para o efluente da lavagem dos filtros v = 800 m³
3 floculadores Q = 180,7 L/s
1 Decantador Lamelar Q = 180,7 L/s
14 leitos de secagem existentes (6,35 x 12,2) m + 12 novos leitos de secagem (6 x 20) m para reserva técnica
2 (1+1) Elevatórias de recirculação e descarte de lodo – novas – Q = 1,5 L/s

ETE Biguaçu – Apucarana
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 82.778 habitantes
Qsanitária (2040): 174,5 L/s
Processo selecionado: UASB + FBP + DS + FQ + Filtro de areia
Corpo receptor: Ribeirão Biguaçu
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 10,5 mg/L
Enquadramento: Classe 3
2 UASBs existentes: módulos de 80 L/s cada
4 Filtros Biológicos Percoladores: 2 novos filtros de baixa taxa DN 22 m hu=2 m + troca dos recheios dos 2 filtros existentes para enchimento em elemento estruturado tipo "cross-flow" Q = 175 L/s
4 Decantadores Secundários: 2 existentes + 2 novos DN 18 m
2 Elevatórias de recirculação do efluente novas – Q = 175 L/s
4 filtros de areia (6 x 6) m cada
1 Reservatório para lavagem dos filtros v = 600 m³
1 Tanque de equalização para o efluente da lavagem dos filtros v = 1.200 m³
3 floculadores Q = 134 L/s
1 Decantador Lamelar Q = 134 L/s
2 decanters centrífugos:1 existente + 1 novo para reserva – 5 m³/h
11 novos leitos de secagem (6 x 20) m para reserva técnica
2 (1+1) Elevatórias de recirculação e descarte de lodo – novas – Q = 1,5 L/s

Arapongas
População de início de Plano (2015) = 69.640 habitantes
Qsanitária (2015) = 118 L/s
População de Projeto (2040) = 137.107 habitantes
Qsanitária (2040) = 238,3 L/s
População de final de Plano (2065) = 147.450 habitantes
Qsanitária (2065) = 260 L/s

ETE Campinho – Arapongas
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 60.040 habitantes
Qsanitária (2040): 104,5 L/s
Processo selecionado: RALF + Lodos Ativados de Aeração Prolongada + DS, com emissário de 1,7 km (considerando aplicação de cloreto férrico)
Corpo receptor: Ribeirão Água do Campinho
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 14 mg/L
Enquadramento: Classe 3
5 UASBs: reforma dos 3 módulos existentes (15 L/s cada) + 2 novos UASBs de 40 L/s cada Qtotal= 125 L/s
1 Filtro Biológico novo– 6,8 m³
3 tanques de aeração novos (42 x 8 x 5) m
2 Decantadores Secundários novos DN 22 m
Sistema de desinfecção (1+1) Hipoclorito de sódio a 12%, bomba dosadora de 60 L/h

16 JUL 2018

VISTO CONSÓRCIO

347. 15333

Emissário de efluente final – extensão 1,7 km DN 500 mm
5 Leitos de secagem existentes
2 decanters centrífugos novos – 7,5 m³/h cada

ETE Bandeirantes – Arapongas
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 77.067 habitantes
Qsanitária (2040): 134 L/s
Processo selecionado: UASB + Lodos Ativados de Aeração Prolongada + DS + Filtro de Areia
Corpo receptor: Ribeirão Bandeirantes do Norte
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 10 mg/L
Enquadramento: Classe 3
5 UASBs: reforma dos 3 UASBs existentes (2 Módulos de 20 e 1 Módulo de 40) + 2 novos UASBs de 40 - Q = 160 L/s.
1 Filtro Biológico novo – 7,5 m³
3 Tanques de Aeração novos – (44 x 8 x 6) m - Q = 130 L/s
2 Decantadores Secundários novos DN 24 m - Q = 130 L/s
Sistema de desinfecção (1+1) Hipoclorito de sódio a 12%, bomba dosadora de 80 L/h;
2 filtros terciários de 7,5 m x 7,5 m Q = 155 L/s
1 Reservatório para lavagem dos filtros v = 1.000 m³
1 Tanque de equalização para o efluente da lavagem dos filtros v = 1.000 m³
Elevatória de recuperação de cota (2+1) - Q=225 L/s, Hm=15 L/s
Elevatória água de lavagem (1+1) - Q=30 L/s, Hm=15 mca
7 Leitos de secagem existentes
2 decanters centrífugos novos – 7,5 m³/h cada

Cambira
População de início de Plano (2015) = SES em implantação
População de final de Plano (2065) = 8.030 habitantes
Qsanitária (2065) = 16,1 L/s

ETE Itacolomy – Cambira
Implantação do Tratamento Secundário, implantação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 6.840 habitantes
Qsanitária (2040): 14,5 L/s
Processo selecionado: sistema de UASB + Lodos Ativados
Corpo receptor: Ribeirão Itacolomy
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 20 mg/L
Enquadramento: Classe 3
2 UASBs - Módulos de 7,5 L/s cada - Q = 15 L/s
2 Tanques de Aeração – DN 13,3 m e hu de 3,3 m
2 Decantadores Secundários DN 7,3 m Q = 15 L/s
2 EEE de recirculação do efluente – 7,5 L/s cada
2 EEE de recirculação e descarte de lodo – 2 x 7,5 L/s Hm=10 mca 4 bombas 6 cv cada
7 Leitos de secagem (6 x 20) m

Ibaiti
População de início de Plano (2015) = 4.026 habitantes
Qsanitária (2015) = 5,9 L/s
População de final de Plano (2065) = 34.992 habitantes
Qsanitária (2065) = 52,6 L/s

ETE Água Grande – Ibaiti
Implantação do Tratamento Secundário, implantação do Deságue de Lodos:

16 JUL 2018
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONSÓRCIO

347-16/38

SANEPAR

População de Projeto (2038): 25.830 habitantes
Qsanitária (2038): 38,8 L/s
Processo selecionado: sistema de UASB + LA + DS
Corpo receptor: Ribeirão Água Grande
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 15 mg/L
Enquadramento: Classe 3
2 UASBs - Módulos de 20 L/s cada - Q = 40 L/s
1 Tanque de Aeração – 15 x 5 e hu de 5,2 m – 40 L/s;
2 Decantadores Secundários DN 12 m - Q = 40 L/s;
9 Leitos de secagem (6 x 12) m - 25,8 m³/dia.

Ibiporã
População de início de Plano (2016) = 48.638 habitantes
Qsanitária (2016) = 121,3 L/s
População de Projeto (2040): 63.695 habitantes
Qsanitária (2040): 158,9 L/s
População de final de Plano (2065): 69.087 habitantes
Qsanitária (2065): 153,2 L/s
Estudo de diluição para lançamento das ETEs Norte e Sul.

Ivaiporã
População de início de Plano (2015) = 3.393 habitantes
Qsanitária (2015) = 7 L/s
População de final de Plano (2065) = 25.085 habitantes
Qsanitária (2065) = 43,5 L/s

ETE Pindaúva – Ivaiporã
Implantação do Tratamento Secundário, implantação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2038): 25.937 habitantes
Qsanitária (2038): 44,6 L/s
Processo selecionado: sistema de UASB + FBP
Corpo receptor: Córrego Pindaúva
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 30 mg/L
Enquadramento: Classe 3
2 UASBs - Módulos de 25 L/s cada - Q = 50 L/s
2 Filtros Biológicos Percoladores em Baixa taxa - DN 10 m e hu de 3 m
2 Decantadores Secundários DN 10 m Q = 45 L/s
15 Leitos de secagem (6 x 12) m - 22,4 m³/dia

Jacarezinho
População de início de Plano (2015) = 32.068 habitantes
Qsanitária (2015) = 67 L/s
População de final de Plano (2065) = 32.814 habitantes
Qsanitária (2065) = 68,5 L/s

ETE Ourinhos – Jacarezinho
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 33.764 habitantes
Qsanitária (2040): 69,6 L/s
Processo selecionado: sistema de RALF + LA + DS + Filtro de areia
Corpo receptor: Ribeirão Ourinhos
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 15 mg/L
Enquadramento: Classe 3
3 RALFs existentes: 2 Módulos de 31 L/s e 1 Módulo de 70 - Q = 132 L/s

16 JUL 2018
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

VISTO CONSÓRCIO

157

347.1733

2 Tanques de Aeração novos – 27 x 9 x 6 m
1 Decantador Secundário novo DN 26 m
2 filtros de areia 5 m x 5 m
23 Leitos de secagem: 7 Leitos de secagem existentes + 16 novos leitos (6 x 20) m

Jandaia do Sul
População de início de Plano (2015) = 9.126 habitantes
Qsanitária (2015) = 25,5 L/s
População de final de Plano (2065) = 21.388 habitantes
Qsanitária (2065) = 47,8 L/s

ETE Cambará – Jandaia do Sul
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 19.906 habitantes
Qsanitária (2040): 45,2 L/s
Processo selecionado: sistema de RALF / UASB + FBP (baixa taxa) + DS + Filtro de areia, com emissário de 2 km
Corpo receptor: Ribeirão Cambará
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 17 mg/L
Enquadramento: Classe 3
2 RALFs + 1 UASB: 2 RALFs existentes Módulos de 10 + 1 UASB Módulo de 20 novo - Q = 40 L/s
2 Filtros Biológicos Percoladores DN 17 m: reforma – troca de recheio
1 Decantador Secundário DN 14 m existente
2 filtros de areia 4,2 m x 4,2 m
1 Reservatório para lavagem dos filtros v = 300 m³
1 Tanque de equalização para o efluente da lavagem dos filtros v = 300 m³
10 Leitos de secagem: 4 existentes + 6 novos (5 x 10) m
2 Decanters centrífugos novos (1+1)

Joaquim Távora
População de início de Plano (2015) = 8.045 habitantes
Qsanitária (2015) = 17,6 L/s
População de final de Plano (2065) = 13.389 habitantes
Qsanitária (2065) = 26 L/s

ETE Água Limpa – Joaquim Távora
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 11.741 habitantes
Qsanitária (2040): 23,3 L/s
Processo selecionado: sistema de Lodos Ativados
Corpo receptor: Ribeirão Água Limpa
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 11 mg/L
Enquadramento: Classe 3
3 RALFs existentes; Módulos de 10 L/s Q = 30 L/s
2 Tanques de Aeração novos – 16,8 x 5,6 x 6 m
1 Decantador Secundário novo DN 16 m
2 filtros de areia de 3,2 m x 3,2 m
9 Leitos de secagem: 2 Leitos de secagem existentes + 7 novos leitos (6 x 20) m
1 adensador de lodo novo – DN 4 m e hu de 3 m

Londrina e Cambé (Sistema Integrado)
População de início de Plano (2016) = 524.360 habitantes
Qsanitária (2016) = 1.485,7 L/s

AUTENTICAÇÃO PARTE CONFERE COM O ORIGINAL
16 JUL 2018
São Paulo

VISTO CONSÓRCIO

747.18/33

População de Projeto (2041): 789.000 habitantes
Qsanitária (2041): 2.089,1 L/s
População de final de Plano (2065) = 862.114 habitantes
Qsanitária (2065) = 2.235,2 L/s

ETE Norte – Londrina e Cambé
Ampliação do Tratamento Secundário/Pós-tratamento, implantação de Tratamento Terciário, ampliação do Deságue de Lodos e implantação para Reserva Técnica:
População de Projeto (2041): 322.833 habitantes
Qsanitária (2041): 658 L/s
Processo selecionado: RALF / UASB + LA (Prolongada) + DS + Filtro de Areia
Corpo receptor: Ribeirão Lindóia
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 12 mg/L
Enquadramento: Classe 3
8 reatores anaeróbios: 3 RALFs (existentes) 100 l/s + 2 RALFs (existentes) 90 l/s + 3 UASBs 100 l/s (novos) Qn = 780 L/s
8 Tanques de Aeração Prolongada (novos – 66 x 9,5 x 6 m)
5 Sopradores (novos – 250 cv cada)
5 Decantadores secundários (2 existentes + 3 novos DN 30 m)
10 Filtros rápidos de areia - 10 x 4 m
1 Tanque de água de lavagem de 1.000 m³
1 Tanque de equalização de 1.000 m³
1 Adensador mecanizado (novo)
2 Digestores Anaeróbios de Lodo (1 existente + 1 novo)
5 (4+1) Decanters Centrífugo (2 existentes + 3 novos)
46 Leitos de secagem (26 existentes + 20 novos)
1 Calha Parshall – 45 cm
3 Floculadores – 6,6 x 6,6 m
6 módulos 2x Decantadores Lamelares – 3,2 x 10,5 m
1 Câmara de Contato

ETE Sul – Londrina e Cambé
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário, implantação de Sistema de Desinfecção, ampliação do Deságue de Lodos e implantação para Reserva Técnica:
População de Projeto (2041): 286.358 habitantes
Qsanitária (2041): 688,9 L/s
Processo selecionado: RALF / UASB + LA (Prolongada) + DS + Filtro de Areia
Corpo receptor: Ribeirão Cambezinho
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 12 mg/L
Enquadramento: Classe 3
8 reatores anaeróbios: 5 RALFs existentes (5 x 100 L/s) + 3 novos UASB com capacidade de 100 L/s – Q= 800 L/s
6 decantadores secundários: 3 existentes + 3 novos DN 30
12 novos tanques de aeração (60 x 8 x 5)
5 sopradores novos (250 cv cada)
8 Filtros de areia (10 x 4 m)
1 Reservatório para lavagem dos filtros v = 1.000 m³
1 Tanque de equalização para o efluente da lavagem dos filtros v = 1.000 m³
1 Prédio de Cloro Gás
1 Câmara de Contato
1 Adensador mecanizado (novo)
2 Decanters Centrífugo (1 existente + novo)
38 Leitos de secagem (23 existentes + 15 novos de 6 x 20 m)
1 Calha Parshall (nova) – 45 cm
3 Floculadores (novos) – 6,7 x 6,7 m

7 módulos 2x Decantadores Lamelares (novos) – 3,2 x 10,5 m

ETE Caçadores – Londrina e Cambé
Ampliação do Tratamento Secundário, ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2041): 44.356 habitantes
Qsanitária (2041): 87 L/s
Processo selecionado: RALF/UASB + FBP (BT) + DS + Emissário de 2,8 km
Corpo receptor: Ribeirão Caçadores
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 22 mg/L
Enquadramento: Classe 3
1 UASB (existente) 80 L/s + 1 RALF (existente) 70 L/s
2 Filtros Biológicos Percoladores (Baixa Taxa) (1 existente + 1 novo DN 20 m)
2 decantadores secundários (1 existente + 1 novo DN 18 m)
14 Leitos de secagem existentes
1 Adensador de lodo (novo)
2 Decanters centrífugos (novos)
1 Misturador (novo)
1 Silo de Cal (novo)
1 Pátio de cura (novo)

ETE Esperança – Londrina e Cambé
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário e manutenção do Deságue de Lodos existente:
População de Projeto (2041): 91.897 habitantes
Qsanitária (2041): 208 L/s
Processo selecionado: UASB + FBP (BT) + DS + emissário de 150 m
Corpo receptor: Ribeirão Cafezal
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 22 mg/L
Enquadramento: Classe 3
3 reatores anaeróbios: 2 UABS existentes (2 x 80 L/s) + 1 novo UASB com capacidade de 80 L/s – Q= 240 L/s
2 Filtros Biológicos Percoladores (Baixa Taxa): 1 existente + 1 novo DN 30 m
2 decantadores secundários: 1 existente + 1 novo DN 26 m
1 Calha Parshall (nova)
2 Flotadores (novos)
12 Decantadores Lamelares (novos)
24 Leitos de secagem
1 Adensador de lodo
1 Decanter centrífugo
1 Misturador
1 Silo de Cal
1 Pátio de cura
1 Câmara de contato

ETE Cafezal – Londrina e Cambé
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2041): 43.557 habitantes
Qsanitária (2041): 91,9 L/s
Processo selecionado: UASB + FBP (AT) + DS + emissário de 2 km
Corpo receptor: Ribeirão Três Bocas
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 45 mg/L
Enquadramento: Classe 3
3 reatores anaeróbios: 2 RALFs existentes (2 x 25 L/s) + 1 novo UASB com capacidade de 50 L/s – Q= 100 L/s

16 JUL 2018
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONSÓRCIO

160

347-2973

2 Filtros Biológicos Percoladores (Baixa Taxa) novos DN 15 m
2 Decantadores secundários (novos – DN 14 m)
1 Calha Parshall
6 Flotadores
2 Decantadores Lamelares
8 leitos de secagem existentes
1 Tanque/Adensador de lodo (novo)
2 Decanters centrífugos (novos)
1 Misturador (novo)
1 Silo de Cal (novo)
1 Pátio de cura (novo)

Mandaguari
População de início de Plano (2015) = 20.285 habitantes
Qsanitária (2015) = 44 L/s
População de final de Plano (2065) = 37.894 habitantes
Qsanitária (2065) = 73 L/s

ETE Keller IV – Mandaguari
Implantação do Tratamento Secundário, implantação do Tratamento Terciário e implantação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 33.002 habitantes
Qsanitária (2040): 64,7 L/s
Processo selecionado: UASB + FBP + DS + Filtro de areia
Corpo receptor: Rio Keller
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 17 mg/L
Enquadramento: Classe 3
3 UASB – Módulo de 20 L/s cada – Q = 60 L/s
2 Filtros Biológicos Percoladores (Baixa Taxa) - DN 16 m e hu de 3 m – Q = 65 L/s
2 Decantadores Secundários DN 14 m – Q = 65 L/s
4 filtros de areia (3,5 x 3,5);
11 novos leitos de secagem (6 x 20) m

Marialva
População de início de Plano (2015) = 21.715 habitantes
Qsanitária (2015) = 40 L/s
População de final de Plano (2065) = 39.976 habitantes
Qsanitária (2065) = 63,7 L/s

ETE Aquidaban – Marialva
População de Projeto (2040): 35.404 habitantes
Qsanitária (2040): 54,7 L/s
Processo selecionado: UASB + FBP
Corpo receptor: Ribeirão Aquidaban
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 30 mg/L
Enquadramento: Classe 3
Implantação de 2 UASBs – Módulo de 40 L/s cada – Q = 80 L/s
Implantação de 2 FBP – Módulo de 50 L/s cada – Q = 100 L/s
Lagoa Anaeróbia
EEE de 25 cv e emissário em PVC DN 150 – 6,3 km
Reversão ETE Sarandi para ETE Aquidaban: EEE de 25 cv PVC DN 150 – 2,7 km
Emissário Final da ETE Aquidaban: PVC DN 400 – 0,4 km

Maringá
População de início de Plano (2016) = 385.010 habitantes

VISTO CONSÓRCIO
16 JUL 2018
AUTENTICAÇÃO

347.2133

Qsanitária (2016) = 743,4 L/s
População de Projeto (2041): 548.991 habitantes
Qsanitária (2041): 1.035,5 L/s
População de final de Plano (2065) = 594.432 habitantes
Qsanitária (2065) = 1.116,4 L/s

ETE Mandacaru – Maringá
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário, implantação de Pós-aeração/Contato e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2041): 184.487 habitantes
Qsanitária (2041): 386,7 L/s
Processo selecionado: RALF/UASB + FBP + DS + Filtro de areia (reserva técnica)
Corpo receptor: Ribeirão Maringá
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 13 mg/L
Enquadramento: Classe 3
6 reatores anaeróbios: 3 RALFs existentes 80 L/s + 1 UASB existente 80 L/s + 2 UASBs novos 80 L/s
3 Filtros Biológicos Percoladores: 2 existentes + 1 novo DN 32 m
3 Decantadores Secundários: 2 existentes + 1 novo DN 26 m
5 Filtros de Areia (4 x 10 m)
1 Reservatório para lavagem dos filtros v = 700 m³
1 Tanque de equalização para o efluente da lavagem dos filtros v = 350 m³
Câmara de contato nova – 5 x (2 x 2 x 32)
5 Aeradores (novos – 5 cv)
11 leitos de secagem (9 existentes + 2 novos - 6 x 10 m)
2 (1+1) decanters centrífugos (novos)
2 Tanques de homogeneização de lodo (1 existente + 1 novo)

ETE Sul – Maringá
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário, implantação de Pós-aeração/Contato e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2041): 208.843 habitantes
Qsanitária (2041): 389 L/s
Processo selecionado: RALF/UASB + FBP + DS
Corpo receptor: Ribeirão Pinguim
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 15 mg/L
Enquadramento: Classe 3
11 reatores anaeróbios: 8 RALFs existentes 40 L/s + 3 UASBs novos 80 L/s
3 Filtros Biológicos Percoladores em Baixa Taxa: 2 existentes + 1 novo DN 32 m
3 Decantadores Secundários: 2 existentes + 1 novo DN 26 m
5 Filtros de Areia (4 x 10 m)
1 Reservatório para lavagem dos filtros v = 700 m³;
1 Tanque de equalização para o efluente da lavagem dos filtros v = 350 m³
Câmara de contato nova – 5 x (2 x 2 x 43)
5 Aeradores (novos – 5 cv)
18 leitos de secagem (14 existentes + 4 novos 10 x 6 m)
2 (1+1) decanters centrífugos (novos)
1 Tanque de homogeneização (novo)
2 (1+1) Adensadores mecanizados de lodo (novos)
2 Pátios de cura (1 existente + 1 novo)

ETE Alvorada – Maringá
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário, implantação de Pós-aeração/Contato e Ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2041): 155.661 habitantes

AUTENTICAÇÃO PARTE CONFERE COM O ORIGINAL SOB
São Paulo, 16 JUL 2018
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

VISTO CONSÓRCIO

347.22/33

SANEPAR

Qsanitária (2041): 259,7 L/s
Processo selecionado: RALF/UASB + FBP + DS + Filtro de areia
Corpo receptor: Ribeirão Morangueira
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 12 mg/L
Enquadramento: Classe 3
4 reatores anaeróbios: 2 RALFs existentes 80 L/s + 2 UASBs novos 80 L/s
3 Filtros Biológicos Percoladores em Baixa Taxa: 2 existentes + 1 novo DN 30 m
3 Decantadores Secundários: 2 existentes + 1 novo DN 22 m
3 Filtros de Areia (10 x 4) m
1 Reservatório para lavagem dos filtros v = 700 m³
1 Tanque de equalização para o efluente da lavagem dos filtros v = 350 m³
Câmara de contato nova – 5 x (2 x 2 x 32)
5 Aeradores (novos – 5 cv)
11 leitos de secagem (9 existentes + 2 novos - 6 x 10 m)
2 (1+1) decanters centrífugos (novos)
1 Tanque de homogeneização (novo)
2 (1+1) Adensadores mecanizados de lodo (novos)
2 Pátios de cura (1 existente + 1 novo)

Paiçandu

População de início de Plano (2016) = 21.523 habitantes
Qsanitária (2016) = 57,4 L/s
População de final de Plano (2065) = 47.751 habitantes
Qsanitária (2065) = 105,7 L/s
População de Projeto (2041): 44.860 habitantes

ETE Bandeirantes do Sul – Paiçandu
Ampliação do Tratamento Secundário, ampliação do Deságue de Lodos:
Qsanitária (2041): 100,2 L/s
Processo selecionado: UASB + FBP + DS
Corpo receptor: Ribeirão Bandeirantes do Sul
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 30 mg/L
Enquadramento: Classe 3
Ampliação do Tratamento secundário:
5 UASBs: 1 existente + 2 em implantação + 2 novos de 20 L/s cada – Q = 100 L/s
2 Filtros Biológicos Percoladores em BT novos - DN 14 m e hu de 3 m – Q = 100 L/s
2 Decantadores Secundários novos DN 14 m – Q = 100 L/s
9 Leitos de secagem: 3 existentes + 6 novos leitos (6 x 20) m
Construção de 1 adensador de lodo – DN 11 m e hu de 4 m

Rolândia

População de início de Plano (2015) = 33.538 habitantes
Qsanitária (2015) = 51,1 L/s
População de Projeto (2040): 76.021 habitantes
Qsanitária (2040) = 119,3 L/s
População de final de Plano (2065) = 81.226 habitantes
Qsanitária (2065) = 160 L/s

Dados ETE Vermelho – Rolândia
Ampliação do Tratamento Secundário, ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 22.931 habitantes
Qsanitária (2040): 36 L/s
Processo selecionado: RALF + FBP + DS + 2 km de emissário
Corpo receptor: Ribeirão Vermelho
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 30 mg/L

16 JUL 2018

VISTO CONSÓRCIO

347.23/18

Enquadramento: Classe 3
4 RALFs existentes – Módulo de 10 L/s cada – Q = 40 L/s
2 Filtros Biológicos Percoladores em Baixa Taxa - DN 11 m novos – Q = 36 L/s
2 Decantadores Secundários DN 12 m novos – Q = 36 L/s
8 leitos de secagem: 4 existentes + 4 novos (6 x 20) m
1 Digestor anaeróbio novo

Dados ETE Bandeirantes – Rolândia
Ampliação do Tratamento Secundário, implantação de Tratamento Terciário, ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 53.090 habitantes
Qsanitária (2040): 83,5 L/s
Processo selecionado: RALF + FBP + DS
Corpo receptor: Ribeirão Bandeirante do Norte
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 14 mg/L
Enquadramento: Classe 3
2 UASBs existentes – Módulo de 40 L/s cada – Q = 80 L/s
3 Filtros Biológicos Percoladores em Baixa Taxa: 1 existente e 2 novos- DN 18 m – Q = 83,5 L/s
2 Decantadores Secundários: 1 existente e 1 novo DN 18 m – Q = 83,5 L/s
3 Floculadores – 136 L/s
1 Decantador Lamelar com (13 x 4,8 x 1,2) m – 136 L/s
2 Filtros de Areia com (6 x 6 x 2) m – 136 L/s
1 Reservatório para lavagem dos filtros – 600 m³
1 Tanque de equalização para o efluente da lavagem dos filtros – 600 m³
18 leitos de secagem: 6 existentes + 12 novos (6 x 20) m

Sarandi
População de início de Plano (2015) = 7.323 habitantes
Qsanitária (2015) = 15,8 L/s
População de Projeto (2040): 113.560 habitantes
Qsanitária (2040) = 202,4 L/s
População de final de Plano (2065) = 122.004 habitantes
Qsanitária (2065) = 217,4 L/s

Dados ETE Norte – Sarandi
População de Projeto (2040): 56.780 habitantes
Qsanitária (2040): 101,2 L/s
Processo selecionado: UASB + FBP + FQ + Emissário de 0,2 km
Corpo receptor: Ribeirão Sarandi
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 10 mg/L
Enquadramento: Classe 3
2 UASBs existentes – Módulo de 50 L/s cada – Q = 100 L/s
Implantação de 2 FBP – Módulo de 50 L/s cada – Q = 100 L/s
Lagoa Anaeróbia existente
Sistema Terciário: Coagulação, flotação e físico-químico

Dados ETE Sul – Sarandi
População de Projeto (2040): 56.780 habitantes
Qsanitária (2040): 101,2 L/s
Processo selecionado: UASB + FBP + FQ + Emissário de 0,4 km
Corpo receptor: Ribeirão Aquidaban
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 10 mg/L
Enquadramento: Classe 3
Implantação de 2 UASBs – Módulo de 50 L/s cada – Q = 100 L/s
Implantação de 2 Filtros Biológicos Percoladores – Módulo de 50 L/s cada – Q = 100 L/s

16 JUL 2018
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONFERIDO

347-24133

Lagoa Anaeróbia existente
Sistema Terciário: Coagulação, flotação e físico-químico

Wenceslau Braz
População de início de Plano (2015) = 3.958 habitantes
Qsanitária (2015) = 11 L/s
População de Projeto (2040): 15.030 habitantes
Qsanitária (2040) = 23,2 L/s
População de final de Plano 2065) = 14.822 habitantes
Qsanitária (2065) = 22,9 L/s

Dados ETE Sul – Wenceslau Braz
Ampliação do Tratamento Secundário, ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 9.769 habitantes
Qsanitária (2040): 15 L/s
Processo selecionado: RALF + Lodos Ativados + DS
Corpo receptor: Ribeirão Matadouro
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 21 mg/L
Enquadramento: Classe 2
3 RALFs – 2 existentes e 1 em processo de implantação; Módulo de 5 L/s cada – Q = 15 L/s
2 Tanques de Aeração novos – 9,3 x 3,1 x 3,5 m
2 Decantadores Secundários DN 6 m novos – Q = 15 L/s
4 leitos de secagem: 2 existentes e 2 novos (em licitação)

Dados ETE Norte – Wenceslau Braz
Ampliação do Tratamento Secundário, ampliação do Deságue de Lodos:
População de Projeto (2040): 5.261 habitantes
Qsanitária (2040): 8 L/s
Processo selecionado: RALF + Lodos Ativados + DS
Corpo receptor: Córrego Olho D´Água
Qualidade do efluente ($DBO_{5,20}$): 22 mg/L
Enquadramento: Classe 2
2 RALFs – 1 existente e 1 em implantação; Módulo de 5 L/s cada – Q = 10 L/s
1 Tanque de Aeração novo – 9,9 x 3,3 x 3,5 m
1 Decantador Secundário DN 6 m novo – Q = 10 L/s
2 leitos de secagem: 1 existente e 1 novo (em licitação)

Plano Diretor de Esgotamento Sanitário Simplificado
Os Planos Diretores de Esgotamento Sanitário Simplificado contemplam a avaliação das demais 247 localidades do PDRH. O Plano teve como intuito a apresentação da descrição dos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios contemplados no estudo, além da avaliação das cargas orgânicas remanescentes nos corpos receptores nos próximos 50 anos.

Diagnóstico
Esta primeira etapa teve como intuito a avaliação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dos 265 municípios, de modo a caracterizá-los do ponto de vista operacional (vazão nominal de projeto, vazão de operação e vazão outorgável), tecnológico (caracterização do sistema de tratamento das ETAs e das ETEs) e dos recursos hídricos (mananciais e corpos receptores). Para isso, foram coletadas as informações junto aos prestadores de serviço (SANEPAR e sistemas autônomos), para que fosse realizada a concepção global dos sistemas. Ao final desta etapa, foram elaborados relatórios de Subsídios de Apoio para todos os sistemas contendo croquis esquemáticos de água e esgoto, informações geográficas, localização dos municípios, principais vias de acesso, dados populacionais, geológicos e hidrológicos (bacia hidrográfica, principais rios urbanos).

16 JUL 2018
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONSÓRCIO

347. 25/33

SANEPAR

Evolução das Demandas

Esta etapa contemplou a realização da projeção populacional dos 265 municípios contemplados pelo estudo para o horizonte de planejamento do Plano, 2065. A partir da determinação da população urbana, a COBRAPE realizou a estimativa das demandas dos sistemas de água e esgoto a partir dos valores per capita fornecidos pela SANEPAR e disponíveis no SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). O estudo da demanda de água para o período de 50 anos levou em consideração a utilização de parâmetros, tais como consumo per capita e coeficientes de consumo de acordo com a literatura especializada, refinados pela equipe da Consultora. Do ponto de vista dos sistemas de esgotamento sanitário foi realizada a estimativa das cargas orgânicas brutas de esgoto.

Metas de Atendimento

Avaliação Global

Avaliação global realizada por bacia hidrográfica, portanto, contemplou os sistemas de água das 265 localidades do Plano inseridas nas 12 bacias hidrográficas.

A metodologia utilizada para análise da criticidade dos sistemas de esgotamento sanitário por município foi baseada em um modelo matemático, que considera equações analíticas como forma de representar os processos de advecção-dispersão do transporte de nutrientes, diferenciando-as em ambientes lóticos e lênticos. Em ambos os casos, o modelo foi capaz de alocar as cargas afluentes, as vazões naturais e regularizadas, as vazões lançadas ao longo de todos os trechos da malha hídrica simulada, e de gerar como resultado as concentrações dos parâmetros de análise em cada ottobacia. A análise do Modelo Matemático envolveu a simulação de três cenários: (i) Cenário Atual, Cenário Tendencial e Cenário Máxima População, considerando os seguintes grupos populacionais:

Grupo A – População urbana com coleta e tratamento;
Grupo B – População urbana sem coleta e com uso de fossa séptica;
Grupo C – População urbana com coleta e sem tratamento; e
Grupo D – População urbana sem coleta e sem tratamento.

Cenário Atual

Grupo A: Carga remanescente calculada com as informações dos sistemas de esgotamento sanitário informadas pela SANEPAR, ou ainda, obtidas através da consulta ao SNIS (2013). Foi considerada para efeito do modelo a carga orgânica de 60 g/hab.dia para DBO e 1 g/hab.dia para Fósforo Total, e a eficiência de remoção referente à operação de cada ETE existente.
Grupo B: abatimento foi dado pelo uso de fossas sépticas, com eficiência de remoção de 60%.
Grupo C: não possuem abatimento na carga gerada, portanto, valor da carga remanescente foi igual ao da carga gerada.
Grupo D: não possuem abatimento na carga gerada, portanto, valor da carga remanescente foi igual ao da carga gerada.

Cenário Tendencial

Foi utilizada a premissa que o atendimento do serviço de esgotamento sanitário irá acompanhar o crescimento vegetativo do município, sendo considerado o mesmo índice de coleta e de tratamento que o atual, considerando a população urbana do ano mais crítico, para cada município. O resultado subsidiou a definição de priorização de metas de atendimento de esgoto.

Cenário Máxima População

Este cenário contemplou as soluções projetadas previstas para os municípios, considerando o atendimento da legislação, conforme os padrões de lançamento da Resolução CONAMA nº 357/2005 e da Resolução CONAMA nº 430/2011, a análise foi realizada para o parâmetro de DBO, considerando o atendimento dos limites de DBO outorgados em cada ETE.

AUTENTICAÇÃO ESTA CÓPIA EXPEDIDA À PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 16 JUL 2018
DOUGLAS SILVA DE MOURA - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Selos e valor de R$ 3,50)
VÁLIDO SOMENTE COM O SELO DE SEGURANÇA
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONSÓRCIO

347-26/33

SANEPAR

Alternativas Técnicas para os SES

As alternativas técnicas foram geradas por meio da análise de DBO a qual retrata a situação futura dos lançamentos de efluentes domésticos tratados nos corpos receptores para uma condição de $Q_{95\%}$, através do processamento de cinco Etapas de simulação no Cenário Máxima População. Os resultados foram representados conforme as nomenclaturas a seguir.

Vazio: Municípios que não possuem lançamentos de efluentes domésticos na bacia.

Etapa 0: Município possui todos os lançamentos de efluentes domésticos em condições satisfatórias de diluição na Q95% para uma concentração de 90 mgDBO/L.

Etapa 1: Município possui todos os lançamentos de efluentes domésticos em condições satisfatórias de diluição na Q95% para uma concentração de 60 mgDBO/L.

Etapa 2: Município possui todos os lançamentos de efluentes domésticos em condições satisfatórias de diluição na Q95% para uma concentração de 30 mgDBO/L.

Etapa 3: Município possui todos os lançamentos de efluentes domésticos em condições satisfatórias de diluição na Q95% para uma concentração de 15 mgDBO/L.

Etapa 4: Município possui todos os lançamentos de efluentes domésticos em condições satisfatórias de diluição na Q95% para uma concentração de 10 mgDBO/L.

Etapa 5: Municípios que não apresentam condições satisfatórias de diluição para DBO em pelo menos 1 lançamento nem na análise individual.

A partir dos resultados apresentados na simulação, a proposição de soluções para os sistemas de esgotamento sanitário (SES) passou por duas abordagens principais: (i) identificação/verificação do planejamento existente do SES; e, (ii) definição de prioridades para adequação do SES.

Identificação/verificação: avaliação dos planejamentos existentes obtidos a partir da consulta à SANEPAR e Sistemas Autônomos, Privados e Prefeituras Municipais, além dos órgãos federais e estaduais que possam dispor de informações sobre sistemas de esgotamento sanitário.

Definição de prioridades para adequação do SES: para a concepção do sistema de tratamento e lançamento do esgoto sanitário considerou-se principalmente:

Características dos corpos receptores;

Existência (ou não) de corpos receptores;

Existência de reservatório a jusante; e

Áreas Vulneráveis dos Aquíferos Caiuá e Guarani.

Resultados

A região atualmente conta com 161 ETEs operantes, sendo que no Cenário Futuro 27 delas terão mudança do ponto de lançamento. Em função da análise dos resultados da modelagem qualitativa das bacias hidrográficas, foram ainda incluídas no Cenário Futuro 60 ETEs que estão em fase de projeto ou obra, 39 propostas e 52 ETEs com outorga prévia. Neste cenário, em termos de concentração necessária para adequar os lançamentos das ETEs, 63% do universo total (existentes + obras + planejadas e/ou propostas) poderiam realizar o lançamento de seus efluentes no limite máximo estabelecido pela legislação do estado do Paraná, com uma concentração de DBO igual a 90 mg/L. Para as demais ETEs seria necessário melhor a eficiência dos tratamentos, de modo que a concentração de DBO de lançamento atendesse os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Em 18% dos casos, o limite da classe só seria atendido com o lançamento da DBO com concentração de 10 e 15 mg/L, o que necessitaria a realização de investimentos de grande porte em tratamentos terciários, de modo a garantir eficiências acima de 90%.

Plano Diretor de Resíduos de Saneamento – PDRS

O PDRS abrangeu 10 sedes municipais: Maringá, Paiçandu, Mandaguari, Londrina, Cambé, Apucarana, Arapongas, Rolândia, Jandaia do Sul e Cambira. O objetivo principal foi verificar a atual situação operacional das unidades de tratamento de água e esgoto sanitário, a gestão dos resíduos gerados, apontar alternativas de melhorias e adequação frente à demanda do horizonte de planejamento de 50 anos, avaliar a área necessária para deságue de lodo dos resíduos da ETA: provenientes dos decantadores e água de lavagem dos filtros e a área necessária para deságue de lodo e escuma dos resíduos da ETE: gradeamento e desarenadores.

São Paulo, 16 JUL 2018

25

VISTO CONSÓRCIO

167

347-23/33

Concepção das Unidades Gestoras de Lodo – UGLs, responsável pelo recebimento, processamento, caracterização, transporte, destinação do lodo produzido e monitoramento dos efeitos ambientais, agronômicos e sanitários da sua aplicação em áreas agrícolas. Concepção dos Centros de Tratamento de Resíduos – CTR para os resíduos de grade, desarenador e escuma gerados nas ETEs e dos lodos de ETAs quando não houver outra alternativa como disponibilidade de olarias ou outra forma de reciclagem, e eventualmente lodo de ETEs que não pode ser disposto no solo.

UGL Maringá
Concepção da UGL de Maringá com capacidade de armazenamento de 6.002,1 m³ para o lodo das ETEs de Maringá, Paiçandu e Mandaguari. Estudo de providências de curto prazo para o deságue de lodo utilizando o sistema mecanizado (centrífuga) ou leitos de secagem. Estimativa de resíduos a ser recebido pela UGL de Maringá:

Início de Plano (2016)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 2.000,7
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 94,3
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 70,6
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 412,3

Fim de Plano (2040)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 2.824,5
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 123,2
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 92,4
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 539,1

Verificação (2065)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 3.084,2
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 134,3
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 100,7
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 587,4

UGL Apucarana
Concepção da UGL de Apucarana com capacidade de armazenamento de 456 m³ para o lodo das ETEs de Apucarana, Jandaia do Sul e Cambira. Estudo de providências de curto prazo para o desague de lodo utilizando o sistema mecanizado (centrífuga) ou leitos de secagem. Estimativa de resíduos a ser recebido pela UGL de Apucarana:

Início de Plano (2016)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 456
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 24
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 18
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 105

Fim de Plano (2040)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 743,2
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 36,6
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 27,5
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 160,2

Verificação (2065)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 844,6
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 41,7
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 31,3
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 182,3

16 JUL 2018
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONSÓRCIO

SANEPAR

UGL Arapongas
Concepção da UGL de Arapongas para o lodo das ETEs de Arapongas e Rolândia. Estudo de providências de curto prazo para o desague de lodo utilizando leitos de secagem. Estimativa de resíduos a ser recebida pela UGL de Arapongas:

Início de Plano (2016)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 500,6
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 20,89
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 15,7
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 91,4

Fim de Plano (2040)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 959
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 40,18
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 30,1
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 175,8

Verificação (2065)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 1.029
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 43,5
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 32,6
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 190,2

UGL Londrina
Concepção da UGL de Londrina para o lodo das ETEs de Londrina e Cambé. Estudo de providências de curto prazo para o deságue de lodo utilizando leitos de secagem, *bags* ou sistema mecanizado (centrífuga). Estimativa de resíduos a ser recebida pela UGL de Londrina:

Início de Plano (2016)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 2.368,5
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 92,3
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 69,3
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 404

Fim de Plano (2040)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 3.457,7
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 134,8
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 101
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 589,7

Verificação (2065)
Produção de Lodo – 20% de sólidos (m³/mês): 3.879,5
Produção pelo Gradeamento (m³/mês): 151,2
Produção pelo Desarenador (m³/mês): 113,4
Produção de escuma 20% de sólidos (m³/mês): 661,7

Gerenciamento de Lodo das ETAs

Região de Maringá
Estudo de providências de curto prazo para o deságue do lodo das ETAs de Maringá, Paiçandu e Mandaguari. Estimativa de produção de lodo:

Total UGL Maringá
Ano 2016: 286 (m³/mês)

AUTENTICAÇÃO CÓPIA EXPEDIDA PARTE INTERESSADA CONFERE COM O ORIGINAL
São Paulo, 16 JUL 2018
DOUGLAS SILVA DE MOURA - ESCREVENTE AUTORIZADO
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

347 29133

Ano 2040: 390,6 (m³/mês)
Ano 2065: 425,4 (m³/mês)

Região de Apucarana
Estudo de providências de curto prazo para o desague do lodo das ETAs de Apucarana, Jandaia do Sul e Cambira. Estimativa de produção de lodo:

Total UGL Apucarana
Ano 2016: 93,4 (m³/mês)
Ano 2040: 108,6 (m³/mês)
Ano 2065: 119,7 (m³/mês)

Região de Arapongas
Estudo de providências de curto prazo para o desague do lodo das ETAs de Arapongas e Rolândia. Estimativa de produção de lodo:

Total UGL Arapongas
Ano 2016: 108,8 (m³/mês)
Ano 2040: 131,4 (m³/mês)
Ano 2065: 138,5 (m³/mês)

Região de Londrina
Estudo de providências de curto prazo para o desague do lodo das ETAs de Londrina. Estimativa de produção de lodo:

Total UGL Londrina
Ano 2016: 484,2 (m³/mês)
Ano 2040: 511,7 (m³/mês)
Ano 2065: 550,4 (m³/mês)

Gerenciamento de Resíduos de CTR
O CTR receberá os lodos de ETA, lodo de ETE, resíduos de gradeamento, desarenador e escuma dos sistemas analisados. Maringá já realiza a reciclagem agrícola do lodo.

Ano 2020
Lodo de ETA com 20% de sólidos (m³/ano): 12.181,1
Lodo de ETE com 20% de sólidos (m³/ano): 51.194,2
Resíduos de gradeamento (m³/ano): 3.191
Resíduos de desarenador (m³/ano): 2.393,3
Escuma com 20% de sólidos (m³/ano): 13.960,8
Volume estimado de resíduos (m³/ano): 82.920,2

Dimensionamento das células
Célula para recebimento dos lodos de ETA e ETE:
Área de Aterro (m²): 10.562,5
Dimensões da célula (m): 50 x 211
Célula para recebimento dos resíduos de gradeamento, desarenador e escuma para 6 metros de profundidade:
Área de Aterro (m²) : 3.257,5
Dimensões da célula (m): 50 x 65

AUTENTICAÇÃO - ESTA CÓPIA EXTRAÍDA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
16 JUL 2018
DOUGLAS SILVA DE MOURA - ESCREVENTE AUTORIZADO
Colégio Notarial do Brasil - CC
AUTENTICAÇÃO
VISTO CONSÓRCIO

342-30133

SANEPAR

EQUIPE TÉCNICA

ENGº ALCEU GUÉRIOS BITTENCOURT – CREA 0700071024-D/SP - ART 280272301722347 - ENGENHEIRO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Responsável Técnico do Plano Diretor de Recursos Hídricos para a região norte do Estado do Paraná, compostos pelos Planos Diretores de Sistema de Abastecimento de Água (PDAA), Planos Diretores de Sistema de Esgotamento Sanitário (PDES) e Plano Diretor de Resíduos de Saneamento (PDRS).
Conforme ART vinculada: 28027230172234785.

ENGª ANTONIETA COSTA DA COSTA – CREA 19.295 D/PR - ART 280272301722062 - ENGENHEIRA CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Participação na elaboração dos 13 PDAA com estudos Completos. Participação na elaboração dos 5 PDAA dos Simplificados Prioritários. Coordenação e participação na elaboração dos 18 PDES com estudos Completos.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206222; 28027230172206267; 28027230172206325.

ENGª ARACELLI HAMERSKI MOROKAWA - CREA 48.905-D/PR - ART 20173022741 ENGENHEIRA CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Participação na elaboração dos PDAA Completos das localidades de Apucarana, Arapongas e Londrina/Cambé. Participação na elaboração dos PDES Completos das localidades de Apucarana, Arapongas e Rolândia.
Conforme ART vinculada: 20173022741.

ENGª BRUNA KIECHALOSKI MIRO – CREA 109.867-D/PR - ART 280272301722064 - ENGENHEIRA CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Engenheira responsável pela elaboração das Análises de Disponibilidade Hídrica, Usos Outorgados e Previsão de Demandas dos PDAA Completos para as seguintes localidades: Apucarana, Arapongas, Cambira, Ibiporã, Jandaia do Sul, Londrina, Cambé, Mandaguari, Marialva, Maringá, Paiçandu e Sarandi.
Engenheira responsável pela elaboração das Análises de Disponibilidade Hídrica e Previsão de Cargas Poluidoras dos PDES Completos das seguintes localidades: Apucarana, Arapongas, Cambira, Ibaiti, Ibiporã, Ivaiporã, Jacarezinho, Jandaia do Sul, Joaquim Távora, Londrina, Cambé, Mandaguari, Marialva, Maringá, Paiçandu, Rolândia, Sarandi e Wenceslau Braz.
Participação na elaboração dos Estudos Simplificados do PDAA e PDES das 247 localidades inseridas em 12 bacias hidrográficas: Rio das Cinzas, Rio Itararé, Rio Ivaí, Rio Paraná 1 e 2, Rio Paranapanema 1, 2, 3 e 4, Rio Piquiri, Rio Pirapó e Rio Tibagi.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206487; 28027230172251836; 28027230172209662.

ENGº BRUNO TADEU KANEKO GUIMARÃES – CREA 107.545-D/PR - ART 28027230172206534 - TECNÓLOGO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Apoio técnico na elaboração dos 18 PDES com estudos Completos. Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206534; 28027230172209765.

ENGª CAMILA DE CARVALHO ALMEIDA – CREA 138.318-D/PR – ART 280272301722094 - ENGENHEIRA AMBIENTAL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Participação na elaboração dos Estudos Simplificados do PDAA e PDES das 247 localidades inseridas em 12 bacias hidrográficas: Rio das Cinzas, Rio Itararé, Rio Ivaí, Rio Paraná 1 e 2, Rio Paranapanema 1, 2, 3 e 4, Rio Piquiri, Rio Pirapó e Rio Tibagi. Conforme ARTs vinculadas: 28027230172209471; 28027230172245311.

CARTÓRIO VILA MADALENA - PINHEIROS
AUTENTICAÇÃO - CÓPIA EXPEDIDA
PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
16 JUL 2018
AUTENTICAÇÃO
Selo de Autenticidade: 1107AA1060052AG
Consulte em https://selodigital.tjsp.jus.br
Selo Digital do Brasil
Valor de R$ 3,50
SEGURANÇA

VISTO CONSÓRCIO

171

347/31/33

SANEPAR

ENGº CARLOS EDUARDO CURI GALLEGO - CREA 5062008855-D/SP – ART 280272301722065 – ENGENHEIRO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Coordenação Geral do Plano Diretor de Recursos Hídricos para a região norte do Estado do Paraná, compostos pelos Planos Diretores de Sistema de Abastecimento de Água (PDAA), Planos Diretores de Sistema de Esgotamento Sanitário (PDES) e Plano Diretor de Resíduos de Saneamento (PDRS).
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206564; 28027230172209966; 28027230172209804; 28027230172209936.

ENGº CHRISTIAN TASCHELMAYER – CREA 106.140-D/PR - ART 280272301722065 – ENGENHEIRO CARTÓGRAFO - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Engenheiro responsável pela elaboração das Bases Cartográficas para as 265 localidades inseridas nas 12 bacias hidrográficas do Plano Diretor de Recursos Hídricos para a região norte do Estado do Paraná.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206584; 28027230172210104.

ENGº CLAUDIO MARCHAND KRUGER – CREA 18.050-D/PR – ART 28027230172208908 - ENGENHEIRO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 01/08/2015 a 04/08/2017
Engenheiro responsável pela elaboração dos Estudos Hidráulicos para Regularização de Vazões no Rio do Cerne, Ribeirão do Xaxim, Rio Caviúna, Ribeirão Três Bocas e Rio Pirapó. Engenheiro Responsável pelas Análises de Disponibilidade Hídrica dos PDAA Completos de Apucarana, Arapongas, Cambira, Ibiporã, Jandaia do Sul, Londrina e Cambé (sistema integrado), Mandaguari, Marialva, Maringá e Paiçandu (sistema integrado), Rolândia e Sarandi.
Engenheiro Responsável pelas Análises de Disponibilidade Hídrica nos PDES Completos de Apucarana, Arapongas, Cambira, Ibaiti, Ibiporã, Ivaiporã, Jacarezinho, Jandaia do Sul, Joaquim Távora, Londrina e Cambé (sistema integrado), Mandaguari, Marialva, Maringá, Paiçandu, Rolândia, Sarandi e Wenceslau Braz.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172208908; 28027230172245366; 28027230172245429; 28027230172245407.

ENGº DIEGO GONÇALVES RODEL – CREA 154.070-D/PR - ART 20173067834 - ENGENHEIRO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 19/05/2016 a 04/08/2017
Apoio Técnico nos Estudos Hidráulicos para Regularização de Vazões no Rio do Cerne, Ribeirão do Xaxim, Rio Caviúna, Ribeirão Três Bocas e Rio Pirapó. Apoio Técnico nos 18 PDES com estudos Completos.
Conforme ART vinculada: 20173067834.

ENGº FERNANDO FERNANDES – CREA 94.790-D/PR - ART 20173131842 - ENGENHEIRO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Engenheiro responsável pela Elaboração do Plano Diretor de Resíduos de Saneamento das 10 sedes municipais: Maringá, Paiçandu, Mandaguari, Londrina, Cambé, Apucarana, Arapongas, Rolândia, Jandaia do Sul e Cambira.
Conforme ART vinculada: 20173131842.

ENGª FRANCIELI CRISTINA JUNGES – CREA 5069100323-D/SP - ART: 280272301722065 - ENGENHEIRA CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Participação na Elaboração dos PDAA Simplificados das seguintes localidades prioritárias: Ibaiti, Ivaiporã, Jacarezinho, Joaquim Távora e Wenceslau Braz.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206596; 92221220140548999; 28027230172210149.

ENGº JOSÉ ANTÔNIO DE OLIVEIRA DE JESUS – CREA 0600895958-D/PR - ART 280272301722066 - ENGENHEIRO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Coordenação do Plano Diretor de Resíduos de Saneamento das 10 sedes municipais: Maringá, Paiçandu, Mandaguari, Londrina, Cambé, Apucarana, Arapongas, Rolândia, Jandaia do Sul e

AUTENTICADO PARTE CONFERE COM O ORIGINAL 16 JUL 2018

VISTO CONSÓRCIO

172

347-32/33

Cambira. Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206643; 28027230172210220; 92221220140548517.

ENGº LUIZ CARLOS PETELINKAR - CREA 4.896-D/PR - ART 280272301722066 - ART 280272301722066 - ENGENHEIRO SANITARISTA / CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017

Coordenação e participação na elaboração dos 13 PDAA com estudos Completos. Coordenação e participação na elaboração dos 5 PDAA dos Simplificados Prioritários. Participação na elaboração dos 18 PDES com estudos Completos.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206660; 28027230172210326; 28027230172210363.

ENGª MARINA MADALENA DE LESPINASSE – CREA 153.308-D/PR – ART 20173287141 - ENGENHEIRA CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017

Participação na elaboração dos Estudos Simplificados do PDAA e PDES das 247 localidades inseridas em 12 bacias hidrográficas: Rio das Cinzas, Rio Itararé, Rio Ivaí, Rio Paraná 1 e 2, Rio Paranapanema 1, 2, 3 e 4, Rio Piquiri, Rio Pirapó e Rio Tibagi.
Conforme ART vinculada: 20173287141.

ENGº MAURÍCIO MARCHAND KRÜGER - CREA 51.023-D/PR - ART 20173258001 - GEÓLOGO - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017

Geólogo responsável pela elaboração dos Estudos Hidrogeológicos para os PDAA. Conforme ART vinculada: 20173258001.

ENGª PAULA PANDOLFO BERTOL CREA 145.636-D/PR - ART 28027230172208988 - ENGENHEIRA CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017

Participação na elaboração dos Estudos Simplificados do PDAA e PDES das 247 localidades inseridas em 12 bacias hidrográficas: Rio das Cinzas, Rio Itararé, Rio Ivaí, Rio Paraná 1 e 2, Rio Paranapanema 1, 2, 3 e 4, Rio Piquiri, Rio Pirapó e Rio Tibagi.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172208988; 28027230172245467.

ENGº RAFAEL FERNANDO TOZZI – CREA 1702421210-D/SP - ART 280272301722066 - ENGENHEIRO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017

Engenheiro Responsável pela Elaboração dos Estudos Simplificados do PDAA e PDES das 247 localidades inseridas em 12 bacias hidrográficas: Rio das Cinzas, Rio Itararé, Rio Ivaí, Rio Paraná 1 e 2, Rio Paranapanema 1, 2, 3 e 4, Rio Piquiri, Rio Pirapó e Rio Tibagi.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206674; 28027230172210453.

ENGº RODRIGO PINHEIRO PACHECO – CREA 5062122579-D/SP - ART 280272301722066 - ENGENHEIRO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017

Engenheiro Responsável pela Elaboração dos 13 PDAA com estudos Completos. Engenheiro Responsável pela elaboração dos 5 PDAA dos Simplificados Prioritários.
Engenheiro Responsável pela elaboração dos 18 PDES com estudos Completos.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206694; 28027230172210551; 28027230172210508.

ENGº ROQUE PASSOS PIVELI - CREA 0600963227-D/SP - ART: 280272301722067 - ENGENHEIRO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017

Consultoria Técnica para o Tratamento dos Esgotos Sanitários das 18 localidades pertencentes ao PDES com estudos Completos. Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206712; 28027230172210629.

AUTENTICAÇÃO - PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 16 JUL 2018
DOUGLAS SILVA DE MOURA - ESCREVENTE - Valor: R$ 3,50
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

VISTO CONSÓRCIO

342.33/33

ENGª SABRINA BATISTA DE ALMEIDA – CREA 145.998-D/PR - ART 20173082060 - ENGENHEIRA SANITARISTA / AMBIENTAL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 20/04/2015 a 04/08/2017
Participação na elaboração dos PDAA com estudos Completos das localidades de Cambira, Jandaia do Sul, Londrina-Cambé, Mandaguari, Marialva, Maringá-Paiçandu, Rolândia e Sarandi.
Participação na elaboração dos PDAA dos 5 Simplificados Prioritários.
Conforme ART vinculada: 20173082060.

ENGº TARSO JOSÉ TÚLIO - CREA 70.221-D/PR - ART 280272301722067 - ENGENHEIRO CIVIL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Participação na elaboração dos 18 PDES com estudos Completos.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172206745; 28027230172210696.

ENGª THALITA MATHIAS SILVA - CREA 146.446-D/PR – ART 20173066560 - ENGENHEIRA DE PRODUÇÃO - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 11/05/2015 a 04/08/2017
Participação no Plano Diretor de Recursos Hídricos para a região Norte do Paraná PDRH, composto pelos Planos Diretores de Sistemas de Abastecimento de Água (PDAA), Planos Diretores de Sistemas de Esgotos Sanitários (PDES) e Plano Diretor de Resíduos de Saneamento (PDRS), contemplando: Análise de fluxo e características dos processos atuais e proposições da sua melhoria para um horizonte de 20 anos, com vista em especial aos aspectos quantitativo e qualitativo das localidades de Cambira, Ibiporã, Londrina, Cambé, Mandaguari, Marialva, Maringá, Paiçandu, Rolândia e Sarandi.
Conforme ART vinculada: 20173066560.

ENGº WILLIAM CANTOS CORRÊA - CREA-PR 102.796/D ART Nº: 280272301722120 - ENGENHEIRO AMBIENTAL - PERÍODO DE EXECUÇÃO: 21/03/2014 a 04/08/2017
Participação na elaboração dos 18 PDES com estudos Completos.
Conforme ARTs vinculadas: 28027230172212060; 28027230172245502;

Qualidade dos serviços prestados (conceituação final) = ***Adequado***

Este atestado foi emitido por solicitação da empresa **COBRAPE CIA BRASILEIRA DE PROJ. E EMPREENDIMENTOS.** A emissão deste atestado substitui todos os demais documentos correlatos já emitidos ou fornecidos

Curitiba, 17 de novembro de 2017.

João Martinho Cleto Reis Junior
Engº Civil - CREA 8.658-D/PR
Diretor de Investimentos

76.484.013/0001-45
COMPANHIA DE SANEAMENTO - SANEPAR
RUA ENGENHEIROS REBOUÇAS, 1376
REBOUÇAS - CEP 80215-010
CURITIBA - PR

AUTENTICAÇÃO: ESTA COPIA EXTRAIDA É PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 1 DEZ 2017
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

VISTO CONSÓRCIO

170-176

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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620120005104
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do CONFEA, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP o Acervo Técnico do profissional ALCEU GUERIOS BITTENCOURT referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

Profissional: ALCEU GUERIOS BITTENCOURT
Registro: 700071024-SP ..... RNP: 1703817192
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número ART: 92221220090017313 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO ..... Registrada em: 09/01/2009 Baixada em: 21/05/2012
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 8210200601490424
Participação Técnica: CORRESPONSÁVEL
Empresa Contratada: COBRAPE-CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Contratante: SUDERHSA- SUP. DE REC. HIDRICO SAN. AMBIENTAL ..... CNPJ: 76.584.564/0001-80
RUA SANTO ANTONIO ..... No.: 239
Complemento: ..... Bairro: REBOUÇAS
Cidade: CURITIBA ..... UF: PR CEP: 80230120 . PAIS: BRASIL
Contrato: 19/2006 ..... Celebrado em : 08/02/2006
Vinculado à ART: 92221220081116000
Valor do Contrato: R$ 742.560,00 ..... Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO .

Endereço da Obra/serviço: RUA CAP. ANTONIO ROSA ..... No.: 406
Complemento: ..... Bairro: JARDIM PAULISTANO
Cidade: SAO PAULO ..... UF: SP CEP: 01443000 . PAIS: BRASIL
Data de início: 08/03/2006 Conclusão Efetiva: 01/04/2010 ..... Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: ..... CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) CIVIL, FORTIFICACAO E CONSTRUCAO. MEIO AMBIENTE. 16,00 Unidades. Coordenacao, Projeto .Obs: COORDENACAO GERAL PARA A ELABORACAO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HIDRICOS DO PARANA.

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.

O atestado anexo à presente CAT substitui o anteriormente registrado por este CREA-SP, vinculado à CAT Nº SZO-84275 emitida em 13/01/2009.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o(s) documento(s) contendo 5 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.2620120005104
21/05/2012 10:34:22
sgyCIlffsx0K030

Engº Civil e Téc. Kleuson Cézar dos S. Turra
CREASP Nº 5060375000
Chefe da UGI Leste e
Oeste em Exercício

1º SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3815-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 20 FEV 2019
ESCREVENTE AUTORIZADA
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
AUTENTICAÇÃO
AU107AU00203362

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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT 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-SP (www.creasp.org.br).

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

VISTO CONSÓRCIO

CREA-SP

170-216

PARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

ATESTADO TÉCNICO DE ELABORAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ

Atestamos que a **COBRAPE - COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS**, com sede à Rua Capitão Antonio Rosa 406, Jardim Paulistano/SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 58.645.219/0001-28, desenvolveu para o Instituto das Águas do Paraná (antiga Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA), conforme Contrato nº19/2006, homologado em 08/03/2006, a ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ. O valor do contrato foi de R$ 742.560,00 (setecentos e quarenta e dois mil quinhentos e sessenta reais), a preços de março/2006. O contrato iniciou-se em março de 2006 e foi concluído em abril de 2010.

1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS TRABALHOS

O Estado do Paraná situa-se na Região Sul do país, abrangendo 399 municípios e uma área territorial de 199.880 km². Segundo o IBGE, em 2006, a população do Estado totalizava 10.261.856 habitantes, sendo o contingente urbano de 8.453.348 habitantes e, no meio rural, 1.808.508 habitantes.

Para fins de planejamento e administração dos recursos hídricos superficiais, o território do Estado está dividido em dezesseis bacias hidrográficas e doze unidades hidrográficas de gerenciamento de recursos hídricos (Resolução n.º 49 CERH/2006).

2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS CONTRATADOS

O PLERH/PR – Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná compõe um dos instrumentos da Lei Estadual 12.726/99, que institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Paraná. É um instrumento de planejamento, dando diretrizes gerais para as demandas oriundas dos usos e usuários de recursos hídricos frente às disponibilidades hídricas quali-quantitativas das diferentes regiões do Estado.

O PLERH foi responsável pelo estudo de cenários futuros em horizontes de tempo definidos, considerando medidas estruturais e não-estruturais para atingir os objetivos. Para tal, listou ações e programas, devidamente especificados e orçados, para assegurar ao Estado do Paraná a programação de investimentos para os horizontes de 2010, 2015 e 2020. O trabalho compreendeu quatro fases, conforme apresenta o quadro a seguir.

Fases	Resultados Principais
Consolidação do Plano de Trabalho	Consolidou aspectos detalhados do Plano de Trabalho e da Metodologia
Diagnóstico	Levantou dados e informações essenciais para as demais atividades do projeto. Detalhou os principais aspectos relacionados aos recursos hídricos do Estado do Paraná
Desenvolvimento do Plano Estadual	Consistiu na elaboração da versão do Plano para apresentação aos *stakeholders*. O principal resultado desta fase foi a proposição inicial de programas no setor de recursos hídricos, bem como a realização de eventos para discussão dos mesmos.
Consolidação do Plano Estadual	Consistiu na análise das contribuições recebidas e na sistematização final dos programas e do Plano propriamente dito, em sua versão final e em seu documento síntese.

SUBD. VILA MARIA - DINHEIRO
AV. BRIG. FARIA LIMA, 2382 - TORRE B - 2700
SÃO PAULO/SP - CÓPIA EXPEDIDA DOU FÉ
AUTENTICAÇÃO CONFERE COM O ORIGINAL
PARTE CONFERE COM ORIGINAL
20 FEV 2019
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL - SP
AUTENTICADO
AU107AU0020787
SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA
CREA-SP
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
VISTO CONSÓRCIO

Rua Santo Antonio, 239 – Rebouças –
CEP: 80230-120 – Curitiba-Paraná-Brasil
Fone: (41)3213-4700 – Fax: (41) 3213-4800

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200005104

São Paulo, 21 / 05 / 12

Sonia Maria Altheman
Agente Administrativo - Reg. 3009
UGI - Oeste

176

170-36

PARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

❖ **FASE 1: ATIVIDADES DE PREPARAÇÃO** :

Consolidação do documento que apresentou os procedimentos para a condução do trabalho. O Plano de Trabalho consolidado foi responsável pelo desenvolvimento dos instrumentos de gerenciamento de projetos (Project Charter, WBS, Scope Statement, Diagrama de Gantt e PERT/CPM.

❖ **FASE 2: DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL**

a) Regionalização da Gestão e do Monitoramento de Recursos Hídricos: (i) avaliou as subdivisões atualmente em uso pelas principais instituições do Estado, (ii) apresentou a proposta de Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos e (iii) desenvolveu a metodologia para divisão do Estado em áreas estratégicas de gestão.

b) Diagnóstico das Demandas Hídricas Atuais: (i) caracterizou os principais usuários dos recursos hídricos no Estado e (ii) fez a estimativa das demandas de água, efluentes e cargas dos principais usos, por setor: abastecimento de água, industrial, agrícola, pecuário e mineração. Os resultados foram apresentados por área estratégica de gestão e totalizados por bacia hidrográfica.

c) Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas: (i) caracterizou os principais aqüíferos, (ii) localizou as áreas de recarga e descarga, (iii) estimou os volumes atualmente explotados, (iv) apresentou a avaliação preliminar da disponibilidade hídrica subterrânea (v) descreveu a qualidade das águas dos aqüíferos paranaenses e (vi) fez uma avaliação da aptidão das águas subterrâneas paranaenses.

d) Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Superficiais: (i) estimou as disponibilidades hídricas de superfície, (ii) fez uma avaliação espaço-temporal da pluviometria, (iii) avaliou a qualidade das águas através do IQA e (iv) apresentou o balanço hídrico. Os resultados foram apresentados, por área estratégica de gestão e totalizados por bacia hidrográfica.

e) Avaliação e Proposição da Rede de Monitoramento Hidrometereológica e de Qualidade da Água: apresentou, em termos quantitativos e qualitativos, a proposta de otimização da rede de monitoramento hidrometeorológica e de qualidade da água superficial e subterrânea do Estado do Paraná.

f) Avaliação dos Eventos Críticos e Monitoramento do Uso de Recursos Hídricos: caracterizou e avaliou os eventos de (i) cheias, (ii) estiagem, (iii) ressacas marítimas, (iv) acidentes ambientais, (v) erosão e (iv) abordou previsões metereológicas, incluindo mudanças climáticas.

g) Avaliação Atual e Interferências Decorrentes do Uso e Ocupação do Solo: (i) sintetizou o processo de planejamento regional do Estado (ii) apresentou os principais elementos que induziram ou restringiram a configuração da ocupação do território, (iii) detalhou os principais usos do território e possíveis conflitos em relação à demanda e qualidade da água e (iii) sintetizou, por unidade e bacia hidrográfica, as principais restrições e potencialidades do uso do solo em relação aos recursos hídricos.

h) Diagnóstico da Dinâmica Social das Bacias Hidrográficas do Paraná: (i) identificou as tendências que atuam como agentes multiplicadores do PLERH e (ii) fez um estudo expedito sobre questões globais referentes à antropologia e cultura do Estado.

❖ **FASE 3: DESENVOLVIMENTO DO PLANO ESTADUAL**

a) Organização e Condução da Mobilização Social: (i) [illegible] apoio como sede dos eventos e (ii) conduziu [illegible] dos eventos.

CREA-SP
SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. ERIC. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3816-7700
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA REPRESENTA DOCUMENTO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200051O4
São Paulo, 20 FEV 2019
São Paulo, 21/05/12
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
ESCREVENTE AUTORIZADA
Selo de Autenticidade
Selo de Segurança
Sonia Maria Athaman
Agente Administrativo - Reg. 3009
UGI - Oeste
VISTO CONSÓRCIO

Rua Santo Antonio, 239 – Rebouças –
CEP: 80230-120 – Curitiba-Paraná-Brasil
Fone: (41)3213-4700 – Fax: (41) 3213-4800

b) Elaboração de Cenários: (i) contextualizou o planejamento estratégico dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos dentro dos objetivos do Plano Nacional, (ii) analisou estudos de planejamento relevantes já realizados no Plano do Paraná, (iii) definiu a metodologia para utilizar as áreas estratégicas de gestão como elementos físicos dos cenários, (iv) caracterizou os cenários e (v) apontou as áreas estratégicas que apresentaram conflitos.

c) Avaliação Preliminar da Cobrança pelo Direito de Uso: (i) definiu os objetivos e conceitos do sistema operacional, SFINGE - Simulação Financeira para Gestão, (ii) apresentou o manual de operação do sistema e simulações econômico-financeiras para determinar o potencial da cobrança, (iv) definiu os montantes potenciais de arrecadação e os impactos nos principais segmentos usuários. O objetivo principal do SFINGE é auxiliar o gestor da agência de bacias nas análises financeiras necessárias à gestão, simulando fluxos financeiros com base em despesas e receitas previstas.

d) Estudos Adicionais: (i) caracterizou o potencial de aproveitamento futuro dos aqüíferos subterrâneos e, (ii) fez estudo sobre o potencial de navegação do Estado e (iii) avaliou as Pequenas Centrais Hidrelétricas.

e) Identificação de Programas e Intervenções do PERH/PR: (i) listou os programas de interesse da gestão de recursos hídricos e (ii) definiu critérios para seleção dos programas e para a priorização dos mesmos.

f) Indicadores de Avaliação e Monitoramento: propôs um rol de indicadores para acompanhamento da implementação do PELRH/PR. Foram propostos dois tipos de indicadores: os estratégicos para monitoramento dos avanços dos objetivos do plano e os operacionais para monitoramento de cada programa.

g) Mobilização Social para Compatibilização e Articulação do PERH/PR: realizou dez encontros regionais para a apresentação e discussão do Plano.

❖ **FASE 4: CONSOLIDAÇÃO DO PLANO**

a) Análise das Contribuições Recebidas: (i) sistematizou e avaliou as contribuições recebidas nos encontros regionais.

b) Sistematização de Programas e Diretrizes Estratégicas do PERH/PR: (i) detalhou os programas e (ii) fez orçamentos estimativos dos programas, com base em preços unitários e consolidação dos cenários de intervenções.

c) Revisão do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos: (i) avaliou o sistema atual de informações sobre recursos hídricos, (ii) identificou alterações e complementações necessárias e elaboração de Termo de Referência para orientar a contratação das tarefas identificadas.

d) Consolidação do Plano Estadual de Recursos Hídricos: apresentou e discutiu o plano no CERH/PR.

e) Resumo Executivo: diagramação e síntese do plano no formato revista, ilustrando para divulgação e comunicação social.

AV. MADALENA - PINHEIROS
TEL. 3816-2700
RUA DR. FARIA LIMA, 360
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 20 FEV 2019
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
AUTENTICAÇÃO
AU107AU0020
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200051O4

São Paulo, 01 / 05 / 12.

Sonia Maria Alhonian
Agente Administrativo - Reg. 3009
UGI - Oeste

Rua Santo Antonio, 239 – Rebouças –
CEP: 80230-120 – Curitiba-Paraná-Brasil
Fone: (41)3213-4700 – Fax: (41) 3213-4800

VISTO CONSÓRCIO

170. 5/6

PARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

3. Equipe Técnica:

Direção do Projeto		
Pofissional	**Conselho**	**Função**
Alceu Guérios Bittencourt	CREA/SP 0700071024	Responsável Técnico
Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira	CREA/SP 0600737151	Diretor do Projeto
Carlos Eduardo Curi Gallego	CREA/PR 34.326/D CREA SP 5062008855	Coordenador Geral

Equipe Técnica de Nível Superior		
Pofissional	**Conselho**	**Função**
Regina Maria Martins de Araújo	CREA/PR 61.922/D CREA/SP 5062123632	Coordenadora Adjunta
Diogo Ramos	CREA/PR 74.595/D CREA/SP 1701550016	Engenheiro Civil
Rafael Fernando Tozzi	CREA/PR 90.857/D CREA/SP 1702421210	Engenheiro Civil
Renata de Oliveira Lobato da Costa	CREA/PR 81.738/D CREA/SP 506252	Arquiteta / Urbanista
Rodrigo Pinheiro Pacheco	CREA/PR 71.633/D CREA/SP 5062122579	Engenheiro Civil
Maria Carolina Leal Polidori	CREA/PR 84.741/D CREA/SP 5063032641	Arquiteta / Urbanista
Christian Taschelmayer	CREA/PR 106.140/D	Engenheiro Cartógrafo
Bruna Kiechaloski Miró	CREA/PR 109867/D	Engenheiro Civil
Wilson Anderson Holler	CREA/PR 88.252/D	Engenheiro Cartógrafo

Especialistas		
Pofissional	**Conselho**	**Função**
José Antonio Oliveira de Jesus	CREA/SP 0600895958	Gestão de Recursos Hídricos, Hidrologia e Qualidade da Água
Itabaraci Nazareno Cavalcante	CREA/CE 6721D	Hidrogeólogo
André Folganes Franco	CREA/SP 5060332794	Processo Participativo e Mobilização Social
Luiz Eduardo Gregolin Grisotto	CREA/SP 5062747957	Meio Ambiente
Mauricio Felga Gobbi	CREA/PR 93591D	Recursos Hídricos Costeiras
Mitsuyoshi Takiishi	CREA/SP 0601155	Hidrologia e Qualidade da Água
Cláudio Marchand Kruger	CREA/PR 18.050/D	Hidrologia
Maria Cristina Marin	CREA/PR 27665D	Rede de Monitoramento
Rajindra Kaur Singh	CREA/PR 3538D	Desenvolvimento Urbano e Regional
Rodolpho Humberto Ramina	CREA/PR 6038D	Planejamento Estratégico e Projeção de Cenários
Wagner Jorge Nogueira	CREA/SP 5060640672	GIS e Sistema de Informação

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200051O4

São Paulo, 21/05/19

Sonia Maria Altheman
Agente Administrativo - Reg. 3009
UGI - Oeste

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

Rua Santo Antonio, 239 – Rebouças –
CEP: 80230-120 – Curitiba-Paraná-Brasil
Fone: (41)3213-4700 – Fax: (41) 3213-4800

VISTO CONSÓRCIO

COLEGIO NOTARIAL DO BRASIL - SÃO PAULO
AUTENTICAÇÃO
AU072A00020342

1º SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
20 FEV 2019
MARIA DOS REIS - ESCREVENTE AUTORIZADA
Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,60
VALIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA

170-616

PARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

Leonardo Clemente	CREA/PR 33888/D	Especialista em Gerenciamento de Projetos

4. DISPOSIÇÃO FINAL

Os serviços realizados atenderam aos objetivos da contratação e foram executados de acordo com o Contrato n°19/SUDERHSA/2006, homologado em 08/03/2006 e concluído em 30 de 2010.

Ofício de Notas

Eneas Souza Machado
CREA: 6026-D
Diretor de Gestão de Bacias Hidrográficas
12 de janeiro de 2012

3o. TABELIONATO - ANDERSON KLETTENBERG
Rua Marechal Floriano Peixoto nº 2276
Fone: 3333-4444 CURITIBA - PARANÁ

Reconheço e dou fé por SEMELHANÇA a(s) firma(s) de:
[illegible]-ENEAS SOUZA MACHADO.....
Em test. da verdade
Curitiba, 27 de Abril de 2012

3º TABELIONATO NOTAS COMARCA CURITIBA

EFF14951

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
CREA-SP

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26201200051O4
São Paulo, 21/05/12
Sonia Maria Altheman
Agente Administrativo - Reg. 3009
UGI - Oeste

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 20 FEV 2019
[illegible] - ESCREVENTE AUTORIZADA
[illegible] por verba) - Valor de R$ 3,60
[illegible] COM SELO DE SEGURANÇA"
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL - AUTENTICAÇÃO - AU10724[illegible]

Rua Santo Antonio, 239 – Rebouças –
CEP: 80230-120 – Curitiba-Paraná-Brasil
Fone: (41)3213-4700 – Fax: (41) 3213-4800

VISTO CONSÓRCIO

192-16

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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620120003954
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ALCEU GUERIOS BITTENCOURT referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALCEU GUERIOS BITTENCOURT
Registro: 700071024-SP ..... RNP: 1703817192
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número ART: 92221220120174530 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO ..... Registrada em: 01/03/2012 Baixada em: 05/03/2012
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220101541622, 92221220080457394
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: COBRAPE-CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Contratante: SECRET.REC.HID.E MEIO AMBIENTE-EST.TOCANTINS ..... CNPJ: 05.016.202/0001-45
PRAÇA DOS GIRASSOIS ..... No.: S/N
Complemento: ..... Bairro: CENTRO
Cidade: PALMAS ..... UF: TO CEP: 77001002 . PAIS: BRASIL
Contrato: 0082/2008 ..... Celebrado em : 23/04/2008
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 1.329.359,54 ..... Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO .

Endereço da Obra/serviço:RUA CAPITÃO ANTONIO ROSA ..... No.: 406
Complemento: ..... Bairro:
Cidade: SAO PAULO ..... UF: SP CEP: 01443010 . PAIS: BRASIL
Data de início: 09/06/2008 Conclusão Efetiva: 14/08/2011 ..... Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: ..... CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) CIVIL, FORTIFICACAO E CONSTRUCAO, SERV. AFINS E CORRELATOS EM SANEAMENTO. 172828,20 Quilometro quadrado. Projeto .Obs: ELABORACAO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HIDRICOS DO TOCANTINS - PERH/TO.

Informações Complementares

O atestado está registrado apenas para as atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil, bem como substitui o atestado anteriormente registrado por este Crea-SP, vinculado à CAT nº SZO-89863 emitida em 13/07/2010.

A obra/serviço objeto da ART acima foi realizada pela empresa contratada através do Consórcio COBRAPE-OIKOS-PCI, formado pelas empresas: Cobrape - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos, OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda. e PCI Pacific Consultants Internacional, o qual não estava cadastrado no Crea-SP na época de sua realização.

Valor do Contrato: R$ 2.658.719,08. Porcentagem de participação da empresa Cobrape - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos: 50% - Valor do contrato na ART nº 92221220120174530: R$ 1.329.359,54.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o(s) documento(s) contendo 5 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.2620120003954
19/04/2012 07:51:53
saFGG3nggB50g5g

Engº Civil e Téc. Kleidson Cézar dos S. Turra
CREASP nº 5060375000
Chefe da UGI Leste e
Oeste em Exercício

2º SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 05 OUT 2016
ALEX SILVA CARDOSO - ESCREVENTE AUTORIZADO
SELO DE AUTENTICIDADE
Papel: Valor de R$ 3,10
"VÁLIDO SOMENTE COM O SELO DE SEGURANÇA"
AUTENTICAÇÃO
1072AS0462655

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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento de 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-SP (www.creasp.org.br).

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

VISTO CONSÓRCIO

VISTO CONSÓRCIO

181

192-216

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 6201200039S4

São Paulo, 19 / 04 / 2012

Carlo Vieira dos Reis
Agente Administrativo I
UGI Capital - Ofício Reg. 2162

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE - SRHMA

CREA-SP

ATESTADO TÉCNICO DE ELABORAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA

Atestamos que o Consórcio formado pelas empresas:

- **COBRAPE - COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS**: Rua Capitão Antonio Rosa 406, Jardim Paulistano/SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 58.645.219/0001-28 – participação de 50% no consórcio;
- **OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda**: Av. Presidente Vargas, 962, sls 804 a 811, Centro, Rio de Janeiro/RJ, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 28.232.346/0001-34 - participação de 30% no consórcio;
- **PCI Pacific Consultants International**: 7-5 Sekido 1-Chrome, Tamas , Tóquio, Japão, Conselho de Arquitetura Regional do Japão número 24.226 – participação de 20% no consórcio;

desenvolveu para SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AI IENTE DO ESTADO DO TOCANTINS - SRHMA, conforme Contrato nº0082/2008, homologado em 2 /4/2008, a ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO TOCANTINS – PE /TO. O contrato iniciou-se em 09/06/2008, com valor de R$ 2.658.719,08 (dois milhões, seiscentos e cinc nta e oito mil, setecentos e dezenove reais e oito centavos), a preços de abril/2008, e foi concluído em 14/ /2011.

1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS TRABALHOS

O Estado do Tocantins possui 143 municípios e conta com uma população de 1,3 milhões de habitantes (IBGE 2010). Em seu território, coexistem os sistemas hidrográficos do Rio Araguaia e do Rio Tocantins. O sistema hidrográfico do Araguaia perfaz uma superfície de 104.791,8 km^2 (38% do território estadual) e congrega 16 sub-bacias hidrográficas. O sistema hidrográfico do Tocantins, totalizando 172.828,2 km^2, representa 62% da superfície do estado. Esse sistema é formado por 14 bacias hidrográficas, com destaque para a bacia do Rio Tocantins, que ocupa cerca de 20% do território tocantinense.

2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS CONTRATADOS

O Plano de Recursos Hídricos é um dos instrumentos previstos pela Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Tocantins (Lei nº 1.307/02); seu principal objetivo é adequar a gestão dos recursos hídricos em função das diversidades e especificidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das bacias hidrográficas e municípios do Estado. O plano orienta de forma técnica, estratégica e política, a ação do Conselho Estadual e de outras instâncias do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O trabalho compreendeu as quatro fases descritas na sequência.

FASE 1: CONSTRUÇÃO DO PROCESSO

Consolidação da metodologia para elaboração dos trabalhos, em um processo de ampla discussão com a SRHMA para a obtenção de definições e diretrizes para a execução dos produtos, em alinhamento com a visão e objetivos do Estado.

FASE 2: DIAGNÓSTICO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

a) Caracterização do meio físico, biótico, econômico e social do Estado do Tocantins: compilação de dados e estudos existentes: (i) base territorial e administrativa, levantando as principais subdivisões físico-regionais, geoambientais e hidrográficas adotadas para o Estado do Tocantins; (ii) aspectos fisiográficos e bióticos, caracterizando os ambientes geológicos, do relevo, dos solos, da vegetação e do clima; (iii) elementos físicos dos usos e do aproveitamento dos recursos hídricos, levantamento dos principais usos e fragilidades do solo, das áreas protegidas do Estado e avaliação e dimensionamento da rede estratégica de monitoramento hidroclimática, meteorológica e de qualidade da água; (iv) aspectos socioeconômicos, caracterização das principais atividades econômicas do Estado, bem como aspectos relacionados à geração de riqueza, renda e demografia; e, (v) interface com planos e estudos existentes, em especial com o Zoneamento Ecológico Econômico, Plano de Irrigação e Planejamentos Setoriais (Saneamento, Geração de Energia, Meio Ambiente, Transporte e Desenvolvimento Industrial).

VISTO CONSÓRCIO

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELA [illegible] SOB Nº [illegible]

São Paulo, 05 OUT 2016

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
SELO DE AUTENTICIDADE
AUTENTICAÇÃO [illegible] Valor de R$ 3,10
TUZA 04625[illegible]

182

192-316

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 14202000003954

São Paulo, 19/04/2012

Roberto Vieira dos Reis
Auxiliar Administrativo I
UGI Capital - Cadastro Reg. 2152

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE - SRHMA

b) Caracterização dos usuários das águas e organizações da sociedade civil: pesquisas e estudos relacionados com a caracterização política, legal e institucional conducente para instruir a elaboração do PERH/TO. Identificação do quadro de referência institucional do Estado e definição da estratégia de mobilização social e organização dos eventos do processo participativo. Análise crítica da situação institucional do sistema de recursos hídricos do Estado do Tocantins.

c) Divisão hidrográfica do Estado do Tocantins: a partir da leitura integrada do território, foram levantados os principais condicionantes para uma nova divisão hidrográfica do Estado para fins de gestão. Foram condicionantes: o uso e ocupação do solo e usuários da água, fragilidades ambientais (erodibilidade, áreas prioritárias à conservação da biodiversidade e áreas de escassez hídrica), unidades de conservação, áreas indígenas, geração de energia e potenciais de conflitos pelo da água. Esta avaliação resultou na delimitação de 17 Áreas Estratégicas de Gestão para compor a base territorial de ação do PERH/TO.

d) Construção do Banco de Dados: banco de dados ottocodificado que sistematiza as informações existentes e produzidas por Ottobacia Nível 6, com os seguintes objetivos específicos: (i) transpor as informações de limites municipais para divisões hidrográficas; (ii) possibilitar diversas agregações de resultados, de acordo com o tema de interesse (bacia hidrográfica, área estratégica de gestão, regionais administrativas, municípios); (iii) compor uma base que dialogue com os demais estados, principalmente os limítrofes ao Estado do Tocantins e (iv) subsidiar os trabalhos de cenarização.

e) Diagnóstico das disponibilidades e demandas hídricas: levantou as atividades, usuários e interrelações mais relevantes do ponto de vista de potencial geração de impactos sobre a qualidade e disponibilidade de água. Os resultados foram sintetizados em Painéis Síntese que apresentam (i) os valores pertinentes à vazão de regularização, evapotranspiração e precipitação, (ii) os dados de demanda hídrica dos setores consuntivos - industrial, abastecimento humano, agricultura, pecuária e mineração, (iii) os valores de disponibilidade hídrica superficial e subterrânea e (vi) o balanço hídrico.

f) Participação Social: realização de nove oficinas, em municípios selecionados, representando todas as Áreas Estratégicas de Gestão, com mais de 500 participantes. Os temas centrais das contribuições sociais foram: (i) mecanismos de compensação para preservação ambiental; (ii) poluição hídrica; (iii) degradação de nascentes; (iii) conflitos com a geração de energia; (iv) conflitos pelo uso da água; (v) fiscalização; (vi) educação ambiental, (vii) capacitação de gestores e (viii) dispersão das ações entre os diferentes Órgãos.

FASE 3: PROGNÓSTICO

a) Prognóstico das disponibilidades e demandas hídricas: incorporando as perspectivas setoriais do Estado, foram desenhados seis cenários com base nas variáveis: (i) disponibilidade hídrica, em função das mudanças climáticas, (ii) investimento nos modais de transporte (rodoviário x hidroviário) e (iii) pressão das áreas de irrigação sobre áreas ambientalmente sensíveis. Identificaram-se as áreas críticas quanto ao balanço hídrico e os conflitos de uso por Área Estratégica de Gestão. Por simulação, tendo como unidade de análise as ottobacias por Área Estratégica de Gestão, foram apontadas as regiões de balanço hídrico crítico que passariam a ter saldo positivo após a implantação de dispositivos para a regularização de vazão.

O modelo de análise utilizado para avaliação dos cenários foi o OLAP (On-Line Analytical Processing) ou "Cubo", que é uma maneira de organizar grandes quantidades de informações relacionais. Este processo pode ser definido como "método morfológico", onde a partir de situações dadas se procura gerar novas situações possíveis a partir da reestruturação de relações selecionadas, gerando um grande número de alternativas para avaliação.

Os elementos considerados em cada cenário foram definidos como superfícies de variáveis, com expressão quantitativa por Ottobacias nível 6. Cada superfície corresponde a uma dimensão do "cubo". Da combinação e interação entre essas superfícies foram avaliadas as implicações de cada cenário sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa de recursos hídricos no território do Tocantins.

b) Plano de ação em recursos hídricos: a estrutura programática do PERH/TO foi fundamentada em:

- Seis diretrizes: (i) desenvolvimento socioeconômico, (ii) ampliação da base de dados e conhecimentos especializados, (iii) orientação dos setores de usuários, (iv) definição do modal logístico.

VISTO CONSÓRCIO

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. [illegible], 982 - FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
ESTA CÓPIA FOTOSTÁTICA FOI AUTENTICADA PELA SERVENTIA E CONFERE COM O ORIGINAL QUE ME FOI APRESENTADO. DOU FÉ.
São Paulo, 05 OUT 2016
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
VÁLIDA SOMENTE COM SELLO DE AUTORIZADO
AUTENTICAÇÃO Valor de R$ 3,10
VÁLIDA SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA
1072AS0462659

192-4/6

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 26212000035S4
São Paulo, 19/04/2012
Ricardo Vicentes Reis
Agente Administrativo I
UGI Capital - Ordem Reg. 2162

predominante influenciando na organização do território (v) articulação com a política ambiental e (vi) estruturação institucional e legal.

- Quatro objetivos principais: (i) articulação Institucional, (ii) fortalecimento do Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos, (iii) implantação dos instrumentos de gestão e (iv) desenvolvimento dos usos múltiplos.

As ações propostas contemplam programas detalhados m objetivos geral e específicos, entidades executoras e intervenientes, prazo de implementação e d ação, orçamento, fontes de financiamento e Áreas Estratégicas de Gestão (AEGs) prioritárias.

FASE 4: CONSOLIDAÇÃO DO PLANO

Consolidação final das proposições do PERH-TO, compond um Plano de Investimento, orçado em de R$ 120 milhões de reais, para a implementação em um horizo de 4 anos, contemplando 6 Programas que abrangem 24 subprogramas, conforme o quadro a seguir.

Programas / Subprogramas	Investimento (R$)
PROGRAMA DE ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENT DE RECURSOS HÍDRICOS	12.505.568
Subprograma: Modernização da Gestão de Recursos Hídricos do Es lo do Tocantins	1.287.936
Subprograma: Capacitação do Órgão Gestor	276.000
Subprograma: Desenvolvimento Tecnológico	6.200.000
Subprograma: Prospecção Permanente de Fontes de Recursos	870.912
Subprograma: Criação da Unidade de Acompanhamento do PERH/TO	3.870.720
PROGRAMA DE COORDENAÇÃO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS	15.201.440
Subprograma: Diretrizes de Ações para o Aquífero Urucuia-Areado	4.000.000
Subprograma: Diretrizes de Ações Relativas às Hidrovias	3.022.848
Subprograma: Diretrizes de Ações Relativas a Projetos de Irrigação	628.992
Subprograma: Diretrizes de Ações para o Saneamento Básico em Áreas de Déficit Hídrico	1.800.000
Subprograma: Articulação com o Setor Elétrico	4.980.000
Subprograma: Interface com o Planejamento Territorial	537.600
Subprograma: Instalação de Câmara Técnica Específica do CERH, de Discussão de Assuntos Estratégicos	232.000
PROGRAMA DE ESTUDOS PARA GESTÃO, PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS CRÍTICOS	2.009.280
Subprograma: Criação do NIGEC - Núcleo Integrado de Gestão de Eventos Críticos	1.041.600
Subprograma: Controle de Erosão e Assoreamento dos Recursos Hídricos em Áreas Rurais	967.680
PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DA SISTEMÁTICA DE CONCESSÃO DE OUTORGAS DE DIREITOS DE USO E DO CADASTRAMENTO DE USOS E USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS	7.941.696
Subprograma: Análise de Critérios de Outorga e Elaboração da Primeira Versão do Manual de Outorgas	1.451.520
Subprograma: Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos	4.200.000
Subprograma: Desenvolvimento do Sistema de Automonitoramento e do Ato Declaratório de Uso de Recursos Hídricos	2.290.176
PROGRAMA DE FINANCIAMENTO DE ESTUDOS E PROJETOS PARA PERENIZAÇÃO DE CORPOS HÍDRICOS PARA FINS DE SANEAMENTO, IRRIGAÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA	59.080.000
Subprograma: Implementação Direta de Obras pelo Estado	16.760.000
Subprograma: Apoio à Execução de Obras de Infraestrutura	42.320.000
PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DA BASE ESTADUAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS	15.644.012
Subprograma: Implementação do SIRH Tocantins	1.800.000
Subprograma: Rede Estratégica de Monitoramento dos Recursos Hídricos Superficiais do Estado do Tocantins	11.427.200
Subprograma: Comunicação Interna e Externa	2.416.812
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS	3.556.684
Subprograma: Criação de unidades de conservação relacionadas aos recursos hídricos	3.556.684

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA 392 - FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05414-000
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA FOTOGRÁFICA É PARTE INTEGRANTE DO ORIGINAL QUE PERANTE MIM FOI APRESENTADO E COM ELE CONFERE. DOU FÉ.
São Paulo, 05 OUT 2016
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL - SEÇÃO SÃO PAULO
SELO DE AUTENTICIDADE
1072AS0462658
VISTO CONSÓRCIO

192 5/6

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº PA20180037514
São Paulo, 19 / 04 / 2018

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE - SRHMA

Roberto Vieira dos Reis
Agente Administrativo I
UCI Capital - Cadastro Reg. 2162

Programas / Subprogramas	Investimento
Subprograma: Subprograma Pagamento por Serviços Ambientais	6.008.000
TOTAL DE INVESTIMENTOS DO PERH/TO	**120.946.680**

3. EQUIPE TÉCNICA:

Direção do Consórcio

Profissional	Conselho	Função
Alceu Guérios Bittencourt	CREA/SP 0700071024	Responsável Técnico
Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira	CREA/SP 0600737151	Diretor do Projeto - COBRAPE
Vitor Bella	CREA/SP 26190/D	Diretor do Projeto - OIKOS

Direção do Projeto

Profissional	Conselho	Função
Carlos Eduardo Curi Gallego	CREA/PR 34.326/D CREA/SP 5062008855	Coordenador
José Antonio Oliveira de Jesus	CREA/SP 0600895958	Coordenador
Ricardo Ribeiro Dias	CREA/TO 6158-8/D	Coordenador Adjunto - Equipe Tocantins
Regina Maria Martins de Araújo	CREA/PR 61.922/D CREA/SP 5062123632	Coordenadora Adjunta - Equipe Paraná
Sergei Fortes	CREA/DF 7.855/D	Coordenador Adjunto - Equipe Brasília

Especialistas

Profissional	Conselho	Função
André Folganes Franco	CREA/SP 5060332794	Processo Participativo e Mobilização Social
Cláudio Marchand Krüger	CREA/PR 16.050/D	Hidrologia
Eliete Tedeschi	OAB/PR 31.993	Análises e Proposições Institucionais e Legais
José Maria Almeida Martins Dias	OAB/MG - 11.222 e CRA/MG 391	Aspectos Políticos e Institucionais
Luiz Eduardo Gregolin Grisotto	CREA/SP 5062747957	Meio Ambiente
Maurício Krüger	CREA/PR 51.023/D	Hidrogeologia
Mitsuyoshi Takiishi	CREA/SP 0601155	Hidrologia e Qualidade da Água
Rodolpho Umberto Ramina	CREA/PR 6.038D	Planejamento Estratégico e Construção de Cenários
Wagner Jorge Nogueira	CREA/SP 5060640672	GIS e Sistemas de Informação

Equipe Técnica de Nível Superior

Profissional	Conselho	Função
André Protzek Neto Engenheiro Civil	CREA/PR 33.827/D	Estudos de Infraestrutural e Logística
Bruna Kiechaloski Miró Engenheira Civil	CREA/PR 109867/D	Estudos Hidrológicos

VISTO CONSÓRCIO

AV. PRIG. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3816-7705
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU-FÉ.
São Paulo 05 OUT 2016
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
ALEXANDRE ARDOSO ESCREVENTE AUTORIZADO
Selos pagos por verba R$ 3,10
"VÁLIDO SEM RASURAS"
AUTENTICAÇÃO
1072AS0462657

192-6/c

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 28201700039S4

São Paulo, 19/10/2017

Roberto Vieira dos Reis
Agente Administrativo I
UGI Capital - Central Reg. 9162

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE - SRHMA

Bruno Tadeu Kaneko Tecnólogo em Construção Civil		Levantamento de dados
Christian Taschelmayer Engenheiro Cartógrafo	CREA/PR 106.140/D	Desenvolvimento e geoprocessamento do banco de dados ottocodificado
Clarice Menezes Economista	CORECON/RJ 22839-7 RD	Estudos socioeconômicos
Cristine de Noronha Designer		Programação Visual dos Relatórios e do Resumo Executivo
Fernan Enrique Vergara Figueroa Engenheiro Civil	CREA/DF 12148/D	Planejamento e gestão de recursos hídricos
Girlene Leite Engenheira Sanitarista	CREA/RS 094571	Estudos de Diagnóstico
Guilherme Clemente Auxiliar Gráfico		Editoração de relatórios
Isac Tavares de Santana Geografo	CREA/TO 014746-5/D	Geoprocessamento
Jailton Soares dos Reis Geografo	CREA/TO 011490-4/D	Geoprocessamento
Laís Almeida de Menezes Economista	CORECON/RJ 16529 D	Estudos socioeconômicos
Marcelo Stedele Biólogo	CRBio/PR 45.253-07 D	Estudo das unidades de conservação e áreas de preservação
Maria Carolina Leal Polidori Arquiteta e urbanista	CREA/PR 84.741/D CREA/SP 5063032641	Estudos de planejamento regional
Rafael Fernando Tozzi Engenheiro Civil	CREA/PR 90.857/D CREA/SP 1702421210	Estudos de Recursos Hídricos, Orçamentos e levantamento das Fontes de Investimento
Rita Cerqueira Ribeiro de Souza Bióloga	CRBio/SP 01829/01 D	Estudos ambientais
Rodrigo Pinheiro Pacheco Engenheiro Civil	CREA/PR 71.633/D CREA/SP 5062122579	Estudos de saneamento e infraestrutura
Sávio Mourão Henrique Biólogo	CRBio/SP 39.276/01-D	Estudos ambientais
Taina Marcele Elias Mansur Engenheira Civil	CREA/RJ 87106969/D	Diagnóstico de usuários de recursos hídricos
Wilson Anderson Holler Engenheiro Cartógrafo	CREA/PR 88.252/D	Concepção do sistema de informações

4. DISPOSIÇÃO FINAL

Os serviços realizados atenderam aos objetivos da contratação e foram executados de acordo com o Contrato nº0082/2008 da SRHMA, homologado em 23/04/2008.

ALDO ARAUJO DE AZEVEDO
Coordenador do PERH-TO
CREA 205599/D-TO
Superintendente de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

2º TABELIONATO DE NOTAS DE PALMAS/TO
Sagramor Angela Piccoli - Tabeliã (63) 3216-7200 3215-2272
104 Sul, Av. NS 02, conjunto 03, lote 01, sala 04, Palmas/TO
Reconheço por "semelhança" a assinatura indicada de: ALDO ARAUJO DE AZEVEDO
Dou fé
Palmas/TO, 19 de outubro de 2017
Em Test° da verdade
Alexandre Henrique Rocha Vieira
Escrevente
Emol: R$1,50
"Válido somente com o Selo de Fiscalização"
REC 928192

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3815-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo 05 OUT 2016
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
ALEX SIMÕES DOS SANTOS - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Selo) SELO DE AUTENTICIDADE R$ 2,10
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE
1072AS0462860

VISTO

123

CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de São Paulo

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO - CAT

Válido somente com a autenticação do CREA-SP

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - CREA-SP

CERTIDÃO Nº: **SZO-74601** *Folha(s) nº:* **1 de 1**

Referente à(s) ART(s) 822020030156957-7 e 94282720012643256

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, de acordo com os artigos 4º, 5º e 6º da Resolução nº 317/86 do CONFEA, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo Técnico do profissional abaixo mencionado:

Profissional	ALCEU GUERIOS BITTENCOURT
Título(s)	Engenheiro Civil
CREASP Nº	0700071024
Atribuições	Artigo 07 da Resolução 218/73 do CONFEA
Atividade(s) Técnica(s) Realizada(s)	Responsável Técnico por Coordenação na Área da Engenharia Civil - Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Básico dos municípios operados pela SABESP nas Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (UGRHI 2) e Serra da Mantiqueira (UGRHI 1).
Quantificação	Especificadas conforme Atestado anexo, limitadas às atribuições acima.
Local da obra/serviço	Rua Capitão Antônio Rosa, 406 - Jd. Paulistano
Cidade	São Paulo *Estado* SP
Valor	R$ 1.190.046,00 (julho/02)
Período	12/08/2002 a 04/11/2003
Contratante	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP
Contratada	Cobrape - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos.
CREASP Nº	0336604

O profissional declarou que houve a participação de outros profissionais
**A presente Certidão cancela e substitui a anteriormente emitida por este Conselho em 19/01/2004, sob n.º Fl[illegible]222 **

CERTIFICAMOS, finalmente, que faz(em) parte integrante da presente Certidão o(s) documento(s) emitido(s) pela contratante ou órgão público a quem cabe a responsabilidade pela exatidão e veracidade do que nele(s) consta(m).

São Paulo, segunda-feira, 19 de março de 2007

Conferido: Sonia Maria Altheman - GRES - Oeste

Renato Almeida Pinheiro - GRES - Oeste

IMPORTANTE: A presente certidão é valida somente como acervo técnico do profissional certificado.

ALCEU GUERIOS BITTENCOURT

O Acervo Técnico é toda a experiência adquirida ao longo da vida do profissional, compatível com suas atribuições legais, não sabendo qualquer limitação temporal à sua validade.

CARTÓRIO VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 392 FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL DOU FÉ
São Paulo, 06 MAR 2020
[illegible] SILVA DE MOURA - ESCREVENTE AUTORIZADO
[illegible] pagos por verba) - Valor de R$ 3,70
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA

Selo de Autenticidade
AUTENTICAÇÃO
AU1072AU0507391

VISTO CONSORCIO

companhia de saneamento básico do estado de são paulo — sabesp

T-10624/2004 Folha 01 de 13

ATESTADO TÉCNICO

REF.: EXECUÇÃO DE OBRAS E/OU SERVIÇOS DE ENGENHARIA

Atestamos que o **CONSÓRCIO COBRAPE / JMR**, constituído pelas empresas Cobrape – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (Líder) e JMR Engenharia S/C Ltda. com 50 % (cinquenta por cento de participação) cada uma, realizou para a SABESP no período de 12/08/2002 a 04/11/2003, através do **Contrato nº. 19.723/01**, a elaboração do Plano Diretor de Saneamento Básico dos municípios operados pela SABESP nas Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (UGRHI 2) e Serra da Mantiqueira (UGRHI 1).

No anexo, com folhas numeradas de 02/13 a 13/13, estão discriminados os serviços e os quantitativos executados pelo consórcio e a equipe técnica participante no referido contrato.

Os serviços foram realizados sob a responsabilidade técnica dos Engenheiros Alceu Guérios Bittencourt - CREA 0700071024 e José Mauro Moreira da Rocha - CREA 0500177030.

O valor total medido, a preço de dezembro/2001, foi de R$ 1.190.046,00 (um milhão, cento e noventa mil e quarenta e seis reais).

São Paulo, 01 de agosto de 2006.

Eng. Luiz Yukishigue Narimatsu
Depto. de Qualificação e Inspeção de Materiais
CREA – 0600599219

SELO DE AUTENTICIDADE
Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
ATESTADO TÉCNICO
Série T10624 sabesp

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA
CREA-SP

PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA EM DATA PELO CREA - SP SOB Nº 320.11601

São Paulo, 19/03/07

Sônia Maria Altheman
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

JO/mzp

CSO - Depto. de Qualificação e Inspeção de Materiais - Av. do Estado, 561 - CEP 01107-000 - São Paulo /SP - (11) 3389.6311/6557 (fax) E-mail: atestadotecnico@sabesp.com.br

CÓD. 11.359.405-7

São Paulo 06 MAR 2020

DOUGLAS SILVA DE MOURA - ESCREVENTE AUTORIZADO

Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,70

VALIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA

VISTO CONSULTA

AUTENTICAÇÃO AU1072AU0507390

LS - 03124

companhia de saneamento básico do estado de são paulo - sabesp

CONTRATO Nº 19.723/01

Objetivo e Escopo do Trabalho

A área de estudo pertence à Unidade de Negócio Vale do Paraíba-RV, englobando as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI's) 1 e 2. Os estudos foram desenvolvidos abrangendo os 24 (vinte e quatro) municípios operados pela SABESP.

A Elaboração do Plano Diretor objetivou orientar o processo decisório na definição e estabelecimento da seqüência de ações e investimentos nos municípios operados pela SABESP para otimização, adequação e ampliação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tendo como premissa a convergência de objetivos e articulação de ações voltadas à proteção e recuperação dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, assim como fornecer informações dos sistemas referentes à área em estudo para subsidiar a elaboração do 1° Plano Estadual de Saneamento Básico.

As principais atividades desenvolvidas foram:

- Atualização, levantamento, sistematização e análise da situação dos sistemas de abastecimento de água - SAA e Sistemas de Esgotos Sanitários – SES, bem como da situação atual dos serviços de disposição final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios operados pela Sabesp;
- Levantamento da situação da rede hidrográfica das UGRHI'S 1 e 2, no tocante à qualidade, quantidade e principais usos;
- Estudos prospectivos de população e demandas, objetivando o máximo aproveitamento dos sistemas existentes, bem como as necessidades de ampliação;
- Planejamento dos sistemas de água e esgotos a partir dos elementos obtidos nos relatórios de avaliação da consulta a projetos recentes e das projeções, parâmetros e critérios adotados, abrangendo a sede municipal, distritos e núcleos isolados (localidades);
- Empreendimentos e respectivos custos estimativos necessários referentes aos SAA e SES, visando sua funcionalidade satisfatória até o horizonte deste estudo; e
- Implementação de banco de dados informatizado.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - CREA-SP - CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº 570 14601

São Paulo, 19 / 03 / 07

Sônia Maria Altheman
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 02 / 13

Engº Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745648
São Paulo, 06 MAR 2020

AUTENTICAÇÃO
AU1072AU0507395

VISTO CONSORCIO

15 - 04 / 24

Área de Estudo

As Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) que compõem a área em estudo são:

UGRHI	Classificação	Área (km²)	Aspecto Relevante
1 – Mantiqueira	Conservação	643	Conservação Ambiental
2 – Paraíba do Sul	Industrial	14.396	Conflito de Uso Interestadual

Na seqüência é apresentado o quadro com informações dos municípios, por bacia hidrográfica, com indicação das populações e extensões de redes de água e esgoto.

População e Extensão de Redes de Água e Esgoto dos Municípios

Item	Município	População* (hab)			Extensão** (m)			
					Água		Esgoto	
		Total	Urbana	Rural	Rede	Adutora	Rede	Coletor Tronco/ Interceptores
1	Campos do Jordão	44.238	43.795	443	238.497	35.785	107.884	-
2	São Bento do Sapucaí	10.355	4.627	5.728	47.635	8.263	15.663	-
3	Santo Antônio do Pinhal	6.311	3.025	3.286	22.573	1.976	8.965	-
Serra da Mantiqueira		**60.904**	**51.447**	**9.457**	**308.705**	**46.024**	**132.512**	-
4	São José dos Campos	538.909	532.403	6.506	891.123	66.156	726.649	23.799
5	Caçapava	75.813	66.418	9.395	178.695	34.459	131.056	6.241
6	Pindamonhangaba	125.722	118.793	6.929	449.613	32.278	309.892	10.202
7	Cachoeira Paulista	27.201	21.671	5.530	107.733	8.483	53.613	1.740
8	Roseira	8.536	7.972	564	29.353	6.999	24.140	935
9	São Luís do Paraitinga	10.417	6.143	4.274	17.133	3.753	8.807	-
10	Jambeiro	3.993	1.934	2.059	18.331	5.882	5.281	1.330
11	Redenção da Serra	4.046	1.626	2.420	12.413	1.742	5.807	110
12	Guararema	21.880	17.691	4.189	96.679	8.255	31.031	-
13	Igaratá	8.288	5.875	2.413	29.989	4.247	9.655	2.004
14	Lagoinha	4.958	2.877	2.081	9.919	5.580	8.756	224
15	Taubaté	244.107	229.810	14.297	714.053	43.191	514.154	61.158
16	Tremembé	34.807	29.850	4.957	111.640	7.255	68.211	1.502
17	Queluz	9.112	7.846	1.266	24.384	6.182	12.539	-
18	Bananal	9.710	7.184	2.526	27.609	2.932	9.529	-
19	Lavrinhas	6.008	5.309	699	18.797	13.474	12.813	-
20	Canas	3.605	3.032	573	8.764	3	2.597	-
21	Silveiras	5.372	2.448	2.924	13.816	6.995	4.585	-

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 03 / 13

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº 50 24601

São Paulo, 19 / 03 / 07

Engº Nelson Ferreira Júnior
CREA - 0600745640

Sônia Maria Athemán
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA SÃO PAULO CREA-SP

ESCRIB. VILA MADALENA - FINN
SÃO PAULO - SP
AUTENTICAÇÃO PARTE CONFERE COM O ORIGINAL

São Paulo, 06 MAR 2020

VISTO

AUTENTICADO
AU1072AU0503394

13-05/14

22	Arapei	2.614	1.896	718	4.704	4.535	1.086	-
23	Lorena	77.843	74.948	2.895	211.489	38.812	189.059	7.810
24	Monteiro Lobato	3.592	1.495	2.097	8.732	2.522	6.412	-
Rio Paraíba do Sul		1.225.533	1.147.221	79.312	2.983.442	303.115	2.152.677	65.668
TOTAL		1.287.437	1.198.668	88.769	3.292.147	349.139	2.285.189	65.668

(*) Censo IBGE 2000

(**) Dados Operacionais SABESP jun/02

Etapas e Produtos

A elaboração do Plano Diretor de Saneamento Ambiental dos Municípios Operados pela SABESP nas Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul e Serra da Mantiqueira seguiu uma sistemática metodológica compreendendo oito etapas, cada qual com seu respectivo produto, a saber:

- Detalhamento do Plano de Trabalho (Relatório 1);
- Coleta, análise de consistência de dados e diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água e dos sistemas de esgotos sanitários dos municípios operados pela SABESP (Relatório 2);
- Panorama Atual da Situação de Recursos Hídricos em cada bacia (Relatório 3);
- Estudos demográficos, projeções de demandas de água, de vazões de esgotos e cargas poluidoras (Relatório 4);
- Planejamentos dos Sistemas de Abastecimento de Água - SAA e Sistemas de Esgotos Sanitários – SES (Relatório 5);
- Indicadores de Desenvolvimento Sócio - Econômico dos Municípios e Indicadores Físicos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários (Relatório 6);
- Relatório Final e
- Relatório Síntese.

Coleta, análise de consistência dos dados e diagnóstico do sistema de abastecimento de água e do Sistema De Esgotos Sanitários

- Padronização dos Dados
- Cada tipo de dado foi padronizado, tanto na forma de apresentação como na formatação, de acordo com o modelo fornecido pela SABESP e reconhecidos os requisitos de telas para a carga de dados, assim como rotinas de consistência de cada dado.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA SÃO PAULO CREA-SP.

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 04 / 13

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº SP074601

São Paulo, 19/03/07

Eng° Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745640

Sônia Maria Alliteman
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

São Paulo, 06 MAR 2020

DOUGLAS SILVA DE MOURA - ESCREVENTE AUTORIZADO
Selos pagos por verba - Valor de R$ 2,70
LEI QUE CONCEDE GRATUIDADE DE SEGURANÇA

Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICADO
AU1072AU00507933

VISTO CONSÓRCIO

Estruturação do Banco de Dados no Formato Estabelecido

- Os dados levantados sofreram análise de consistência visando garantir a sua qualidade e confiabilidade.

- O levantamento de dados por Município incluiu a elaboração dos croquis dos Sistemas de Abastecimento de Água - SAA e Esgotos Sanitários - SES e arquivos fotográficos, tendo sido apresentados na forma impressa e em arquivo digital, este conforme software da SABESP.

- As ETA's e ETE's foram apresentadas através de plantas em escala apropriada, indicando sua localização e arranjo geral, enfocando principalmente a disponibilidade de área para eventuais ampliações. A localização das unidades principais foi realizada através da utilização de GPS.

Diagnóstico dos SAA e SES

- Os diagnósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água – SAA e Esgotos Sanitários – SES foram elaborados a partir das informações levantadas e da avaliação das situações atuais de operação, apresentando para cada sistema, conclusões e recomendações, estendendo-se à sede, distrito e aos núcleos isolados integrados ou não ao sistema principal.

Panorama atual da situação dos recursos hídricos

Caracterização da UN e das UGRHI's

- Considerando-se no mínimo as informações contidas nos Relatórios de Situação (Relatório Zero) das UGRHI's 1 e 2, bem como no Plano Estadual de Recursos Hídricos (Síntese do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos) / junho de 2.000, desenvolveu-se uma análise quanto aos principais usos dos recursos hídricos (saneamento básico, indústria, irrigação, e outros usos), bem como as principais fontes poluidoras (carga doméstica, industrial, agro-industrial, mineração e etc.) e dentro desse contexto foi enfocado a situação atual da disposição final de resíduos sólidos urbanos e suas implicações na degradação da qualidade da água, superficial e subterrânea (zona de recarga), de modo a detectar situações de alerta quanto à escassez e/ou problemas de qualidade dos principais cursos d'água.

Avaliação dos Principais Aspectos Ambientais

- Análise, envolvendo considerações e recomendações, principalmente nas bacias e sub-bacias, onde as variações de qualidade da água bruta demonstram uma crescente degradação da qualidade, decorrente da sazonalidade.

CREA-SP. CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA SÃO PAULO

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº 5207460T

São Paulo, 19/03/07

Engº Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745640

Sônia Maria Alhemar
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 05 / 13

AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA É CONFERIDA PELA PARTE CONFERIDA

São Paulo, 06 MAR 2020

AUTENTICADO POR SEMELHANÇA - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Emolumentos por verba) - Valor de R$ 3,70
VALIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA

AU1072AU05073

eventual decisão de escolha e/ou substituição de manancial, bem como proposições de ações a serem adotadas pela SABESP, no sentido de se avaliar a necessidade de adequação dos processos de tratamento de água, para atender aos padrões de potabilidade, bem como nos processos de tratamento de esgoto, para atender aos padrões de lançamento, conforme estabelecido pela legislação vigente.

Estudos demográficos, projeções de demandas de água, de vazões de esgotos e cargas poluidoras

- Estudos demográficos, projeções de demandas de água, de vazões de esgotos e cargas poluidoras foram desenvolvidos por município (sede, distritos e núcleos isolados situados em zona rural).

- Os municípios, da área de estudo, possuem atividade econômica diversas, ou seja, industrial de alta tecnologia, turística (sazonal) e agropecuária que demandaram metodologias peculiares de estudos de projeções demográficas, demandas de água e vazões de esgotos.

Estudos Demográficos

- Para avaliar as demandas de água dos municípios atendidos pela SABESP, localizados nas Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul e da Serra da Mantiqueira, foi elaborado estudo de projeção das populações fixas e dos domicílios destes municípios, além das populações flutuantes dos municípios oficialmente turísticos, caso, de Bananal, Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Tremembé.

Os estudos demográficos foram desenvolvidos considerando as seguintes alternativas:

- Alternativa 1 – Correção das populações do Censo 2000, conforme resultados da aplicação do Modelo EVADAN.
- Alternativa 2 – Correção das populações do Censo 2000, conforme ajustes efetuados pela Fundação SEADE para o Grupo 0-4, população da faixa etária entre zero e quatro anos.
- Alternativa 3 – Populações de 2000 conforme o Censo.

Projeções de Demandas de Água

Foi efetuado o cálculo anual das projeções de demandas máximas e médias de água para o abastecimento público, até o horizonte de projeto (2035), segundo uma seqüência de cálculo, com base nos seguintes dados básicos:

CREA-SP

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº 2074601

São Paulo, 19/03/07

Sônia Maria Alhegman
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 06 / 13

AUTENT. PARTE COMPARECOM O ORIGINAL

Engº Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745640

São Paulo, 06 MAR 2020

DOUGLAS SILVA DE MOURA - ESCREVENTE AUTORIZADO
Selos pagos por verba - Valor de R$ 3,70
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA

Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICADOR
AU107ZAU0507897

VISTO CONSÓRCIO

- Índices de perda totais, por município – Fornecidos pela Sabesp;
- Dados de domicílios, totais por município - Censo 2000 – IBGE;
- Projeção populacional, dados totais por município ou distrito.

A definição dos parâmetros e critérios adotados, para elaboração das projeções, atendeu às seguintes diretrizes:

- Determinação do consumo por "economia", tendo como base os dados operacionais históricos levantados, efetuando a projeção da evolução desse parâmetro;
- Índices de atendimento na área de projeto;
- Índice de perdas e sua evolução de acordo com os estudos e critérios estabelecidos;
- Metas para os índices de atendimento e de perdas e
- Consideração de eventuais problemas identificados no levantamento das informações, do tipo, demanda reprimida, localidades urbanas com características rurais, etc.

Visando a análise completa de todos os sistemas de cada município, procedeu-se quando necessário, o rateio do resultado obtido, entre a sede, distritos e localidades.

Esta distribuição foi realizada proporcionalmente ao número de economias de água, com base nos dados por localidade, fornecido pelos setores operacionais da Sabesp.

Projeções de Vazões de Esgotos e Projeções de Cargas Poluidoras.

Para os todos os municípios foi efetuado o cálculo das projeções de vazões de esgotos e cargas poluidoras totais e remanescentes, aportadas aos corpos receptores. Os valores foram apresentados anualmente, até o horizonte de projeto.

Para os estabelecimentos industriais considerou-se, no mínimo, as cargas geradas e remanescentes a partir dos dados disponíveis nos Relatórios de Diagnósticos das Bacias Hidrográficas – Relatórios Zero, de cada bacia em estudo, e no relatório em sua versão mais recente, de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, elaborado pela CETESB.

Foram considerados os seguintes itens:

- População esgotável, a partir da população abastecida anualmente para o período 2002 a 2025;

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 07 / 13

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DO ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº 920 74601
São Paulo, 19/03/07
Sônia Maria Alleman
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

Eng° Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745640
São Paulo, 06 MAR 2020
AUTENTICADO

113 - 09/14

- Definição dos parâmetros utilizados nos cálculos: coeficiente de retorno, taxa de infiltração e carga orgânica per capita;
- Índices de coleta e tratamento;
- Metas para índices de coleta e tratamento e;
- Quantificação da carga poluidora gerada e aportada aos corpos receptores, por sistema.

Planejamento dos Sistemas de Abastecimento de Água e Sistemas de Esgotos Sanitários.

Planejamento dos SAA e SES

A partir dos estudos elaborados nos itens anteriores foi desenvolvido o planejamento dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários visando o máximo aproveitamento dos sistemas existentes, levando em conta aspectos técnicos e ambientais, bem como os compromissos referentes aos Termos de Ajuste de Conduta em negociação com os órgãos ambientais e/ou Ministério Público.

O planejamento dos sistemas para o atendimento das demandas futuras determinadas nas atividades anteriores, foi desenvolvido levando em conta, os usos múltiplos atuais e futuros, a disponibilidade hídrica, bem como a variação e/ou degradação da qualidade da água dos recursos hídricos das bacias e sub-bacias envolvidas no estudo em questão.

Para o caso dos sistemas de abastecimento de água foram verificados os sistemas que se encontram saturados ou próximos da saturação, no horizonte do Plano, fazendo-se necessário nesses casos: o planejamento de obras de recuperação e modernização dos sistemas, definição de novos mananciais, do porte e do tipo dos novos sistemas produtores e as ampliações necessárias ao sistema de distribuição. Nos casos de necessidade de ampliação da produção, o plano confirmou o aproveitamento e ampliação da captação existente ou indicou o futuro manancial baseando-se nos estudos e planos das bacias hidrográficas envolvidas quanto aos aspectos de disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.

No caso dos sistemas de esgotos sanitários, o planejamento propôs ampliações das redes existentes, interceptação dos lançamentos nos cursos d'água e encaminhamento dos esgotos para o tratamento necessário. Verificando a possibilidade, em alguns casos, de integração de sistemas.

Verificou, também, a necessidade de adequação e/ou alteração dos processos de tratamento de esgotos existentes, para enquadramento da qualidade do efluente final à legislação em vigor, definindo quando necessário o tratamento complementar recomendado.

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 08 / 13

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº 5204601

São Paulo, 19/03/07

Engº Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745640

Sônia Maria Guimarães
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICADO
AU1072AU0507460
SILVA DE MOURA - ESCREVENTE AUTORIZADO
Selos pagos por verba: R$ 3,70
SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA
São Paulo 06 MAR 2020

Quanto aos resíduos sólidos gerados nos SAA e SES, os mesmos foram objeto de recomendação, quanto ao seu tratamento e destino final, os quais deverão ser detalhados em Plano específico.

O planejamento dos sistemas levou em conta os projetos existentes recentes ou em fase de elaboração e conseqüentemente as obras propostas nos mesmos. As demais ampliações previstas para cada sistema foram consideradas como diretrizes básicas para elaboração de projetos futuros que deverão ser desenvolvidos, permitindo uma estimativa aproximada dos investimentos necessários.

Os critérios adotados para o planejamento das unidades principais de cada SAA e SES, foram definidos em conjunto com os técnicos da SABESP.

Foram elaboradas plantas gerais, com indicação das captações, lançamentos de efluentes e outros, utilizando como base as cartas do IBGE em escala 1:50.000. As locações das unidades propostas foram apresentadas de forma esquemática sobre a a mesma base utilizada para caracterização da situação existente.

Este relatório apresentou, para todos os municípios, recomendações, listagem de obras e investimentos ano a ano.

Indicadores

Levantamento e definição dos indicadores sócio-econômicos dos municípios e dos indicadores físicos dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários determinados durante a fase de coleta de dados e diagnóstico.

Relatório Final do Plano Diretor

O relatório final consiste em considerações a respeito de cada um dos relatórios anteriores, com os dados relevantes e principais conclusões e constatações identificadas durante o desenvolvimento das atividades tais como: critérios adotados, tabelas, quadros, desenhos esquemáticos e etc.

Apresenta os critérios utilizados e para todos os municípios (sede, distritos e localidades), a listagem de obras e investimentos ano a ano com a priorização das obras, considerando os possíveis inter-relacionamentos e os requisitos ambientais, em conformidade com os objetivos, ações e programas voltados para a proteção e recuperação dos recursos hídricos estabelecidos pelos respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas.

O relatório apresenta considerações e recomendações relativas a situação das Outorgas existentes de água e esgotos por município, apresentando um panorama da situação atual bem como a necessidade de novas Outorgas advindas da listagem de empreendimentos.

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 09 / 13

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº: 5207160/

São Paulo, 19/03/07

Engº Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745640

Sônia Maria Ambrosan
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

São Paulo 06 MAR 2020

VISTO CONSORCIO

Apresenta, também, um capítulo referente à situação atual da destinação dos resíduos gerados nas ETA's e ETE's, por município, com recomendações sobre necessidade de adequação e disposição destes resíduos, considerando a possibilidade de co-disposição.

Ao final deste relatório foram apresentadas recomendações gerais, incluindo sugestão de modificação e/ou adequação de processos de tratamento que visem as metas de abatimento propostas pelos comitês de Bacia, bem como a necessidade de novos Estudos e Projetos.

Relatório síntese

A síntese do Plano Diretor constitui-se de:

- Documento que permita, através de rápida leitura, o conhecimento geral do Plano; e
- Descrição sucinta dos relatórios desenvolvidos incluindo: critérios adotados, tabelas, quadros, conclusões e recomendações.
- Capítulos especiais para as localidades (sede, distritos e núcleos isolados), os seguintes itens:
  - Definição de empreendimentos por município, ano de implantação e investimento necessário;
  - Recomendações e considerações relativas às outorgas;
  - Recomendações e considerações relativas a destinação dos resíduos gerados nas ETA's e ETE's; e
  - Recomendações de caráter geral.

Quantitativos principais

Demanda Máxima Diária de Água.

Em termos da demanda máxima diária no horizonte do plano (2025) foram previstas vazões totais de:

- UGRHI 1 ..... 0,51 m^3/s;
- UGRHI 2 ..... 5,15 m^3/s;
- Total ..... 5,66 m^3/s

Vazões de Esgoto e Cargas Poluidoras

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA SÃO PAULO CREA-SP

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº 520 7402

São Paulo, 19/03/07

Sônia Maria Altheman
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 10 / 13

Engº Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745640

São Paulo 06 MAR 2020

Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICADO
AU1072AU0507403

VISTO

113 - 12/14

Em termos da vazão máxima diária de esgotos no horizonte do plano (2025) foram previstas vazões totais de:

- UGRHI 1 ..... 0,32 m^3/s;
- UGRHI 2 ..... 3,01 m^3/s;
- Total ..... 3,33 m^3/s.

Em relação às cargas poluidoras no horizonte do plano foram previstas os seguintes valores em kg DBO/dia, em termos da carga coletada, tratada e remanescente do tratamento:

Carga Poluidora (kg DBO/dia)

UGRHI	COLETADA	TRATADA	REM. TRAT.
1	7.981	7.210	1.442
2	79.265	71.636	7.630
TOTAL	87.246	78.846	9.072

Indicam-se a seguir a população incremental a ser atendida até o horizonte do plano com a implantação das obras planejadas e os correspondentes investimentos:

População Incremental Beneficiada (hab.)

UGRHI	ÁGUA	COL. ESG.	TRAT. ESG.
1	46.626	70.016	116.017
2	302.433	347.759	875.914
TOTAL	349.059	417.775	991.931

Investimentos Sistemas de Abastecimento de Água (milhões de reais)

UGRHI	2003-2007	2008-2025	TOTAL
1	8,9	8,4	17,3
2	47,4	34,9	82,3
TOTAL	56,3	43,3	99,6

Ref.: novembro/2002

Investimentos Sistemas de Esgotos Sanitários (milhões de reais)

UGRHI	2003-2007	2008-2025	TOTAL
1	39,8	8,4	48,2
2	205,7	133,6	339,3
TOTAL	245,5	142,0	387,5

Ref.: novembro/2002

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA SÃO PAULO CREA-SP

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº S20 74601

São Paulo, 19/03/07

Sônia Maria Alheiman
Agente Administrativo
Seccional Oeste - Reg. 3009

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 11 / 13

Eng.º Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745640

São Paulo, 06 MAR 2020

DOUGLAS SILVA DE MOURA - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Selos pagos por verba) Valor de R$ 1,43
VÁLIDO SOMENTE COM O SELO DE SEGURANÇA

Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO
AU1072AU0507402

198

163 - 13/14

companhia de saneamento básico do estado de são paulo - sabesp

Equipe Técnica

A relação dos profissionais de nível superior que participaram dos trabalhos é a seguinte:

- Alceu Guérios Bittencourt, CREA/PR nº 7102, visto/SP nº 0700071024 – Diretor do Projeto/ Responsável Técnico;
- José Mauro Moreira da Rocha, Engenheiro Civil, CREA/SP 0500177030 – Responsável Técnico;
- Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira, CREA/SP 0600737151 – Coordenador Geral;
- Augusto Tetsuji Matsushita, Engenheiro Civil, CREA/SP 0600310950 – Coordenação Setorial Saneamento Básico
- Haroldo Ribeiro de Oliveira, CREA/SP 0600998537 – Coordenação Setorial Saneamento Básico;
- Joaquim Batista da Silva Júnior, Engenheiro Civil, CREA 0600325121 – Coordenação Setorial Recursos Hídricos;
- Gilberto Kenji Sugaya , Engenheiro Sênior, CREA 0600487070– Coordenação Setorial de Planejamento.
- Wagner Jorge Nogueira, Engenheiro/ Analista de Sistemas, CREA/RJ 22751/D – Coordenador de Sistemas de Informações;
- Maria Bernardete Sousa Sender, CREA/SP 0601694180 – Consultora em Tratamento de Água e Esgoto;
- José Maria Almeida Martins Dias, Advogado, OAB/MG 11222 – Consultor em Estudos Institucional/ Legal;
- Luiz Sérgio Akira Kaimoto, CREA/SP 0601453000 – Consultor em Resíduos Sólidos;
- Mitsuyoshi Takiishi, Engenheiro Sênior, CREA/SP 0601155821 – Estudos Hidrológicos/ Recursos Hídricos;
- José Antônio Oliveira de Jesus, CREA/SP nº 0600895958 – Especialista em Estudos de Qualidade da Água/ Recursos Hídricos;
- Dora Heinrici Arquiteta/ Urbanista Sênior, CREA 0600218751 – Estudos Demográficos;
  Ariovaldo Delquiaro, Engenheiro Civil, CREA/SP 0681761466 – Estudos e Projetos de Saneamento;
- Ramon Velloso de Oliveira, Engenheiro Civil, CREA/SP 0601110340 – Estudos e Projetos de Saneamento;
- Orlando Natale, Engenheiro Civil Pleno, CREA 0600630790 – Estudos Hidrológicos;
- Carlos Alberto Arantes Gonçalves Rosa, Engenheiro Civil, CREA/SP 0601287333, Estimativas de Custo;
- Maria de Fátima Gonçalves Dias, Engenheiro Civil, CREA/SP 0601460389 – Estudos e Projetos de Saneamento Básico;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº 307401

São Paulo, 19/03/07

Sônia Maria Alineman
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 12 / 13

Engº Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745640

São Paulo, 06 MAR 2020

AUTENTICAÇÃO
AU1072AU0507401

VISTO CONSÓRCIO

3 - 14/14

companhia de saneamento básico do estado de são paulo - sabesp

- Valdecir Santos Rosa, Engenheiro Civil, CREA/SP 0601900220 – Estudos e Projetos de Saneamento;
- Joaquim Sérgio Torsani, Engenheiro Civil, CREA/SP 0601897050 – Estudos e Projetos de Saneamento;
- José Mauro Moreira da Rocha Filho, Arquiteto, CREA/SP 5061350481 – Estudos Ambientais;
- Carlos Eduardo Curi Gallego, Engenheiro Civil, CREA/PR 34326/D, visto/SP 5062008855 – Estudos de Recursos Hídricos;
- Luís Eduardo Gregolin Grisotto, Ecólogo – Estudos Ambientais;
- Cláudio Martins Guilherme, Engenheiro Civil – CREA/SP 5060731557 – Estudos e Projetos de Saneamento;
- Nélio Toma, Engenheiro Civil – CREA/SP 5061850828 – Estudos e Projetos de Saneamento.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA - SP SOB Nº 2094601

São Paulo, 19 / 03 / 07

Sônia Maria Altheman
Agente Administrativo I
Seccional Oeste - Reg. 3009

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA SÃO PAULO CREA-SP

SUBDI. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 987 FONE: (11) 3816-7766
SÃO PAULO/SP CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
06 MAR 2020
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICADOR
AU1072AU050740
SILVIA DE MOURA - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Emolumentos pagos por verba) - Valor de R$ 5,71
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

ANEXO DO ATESTADO
Nº T- 10624 / 2006
DE 01 /08/ 2006
FLS 13 / 13

Engº Nelson Ferreira Junior
CREA - 0600745640

VISTO CONSÓRCIO

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.025, de 30 de outubro de 2009 CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620190006941
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ROBERTO SUSSUMU KUROKAWA referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ROBERTO SUSSUMU KUROKAWA
Registro: 600494623-SP . RNP: 2609021259
Título Profissional: Engenheiro Agrônomo

Número ART: 28027230190927031 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO . . . . .Registrada em: 24/07/2019Baixada em: 30/07/2019
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 28027230171570194
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: NIPPON KOEI LAC DO BRASIL LTDA

Contratante: Agência Estadual de Recursos Hídricos - AGERH - Estado do Espírito Santo . . . . . .
RUA DESEMBARGADOR JOSÉ FORTUNATO RIBEIRO . . . . . No.: 95 . . . . .
Complemento: . . . . . Bairro: MATA DA PRAIA . . . . . .
Cidade: Vitória . . . . . UF: SP CEP: 29066070 . PAIS: BRASIL . . . . . .
Contrato: 008/2016 . . . . . Celebrado em : 02/01/2017 . . . . . .
Vinculado à ART: . . . . . .
Valor do Contrato: R$ 2.642.642,64 . . . . . Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO .

Endereço da Obra/serviço:RUA CLÁUDIO SOARES . . . . . No.: 72 . . . . .
Complemento: cjs 301 a 303 . . . . . Bairro: PINHEIROS . . . . . .
Cidade: São Paulo . . . . . UF: SP CEP: 05422030 . PAIS: BRASIL . . . . . .
Data de início: 20/01/2017 Conclusão Efetiva: 02/01/2019 . . . . . Coordenadas Geográficas: . . . . . .
Finalidade: OUTRO . . . . . .
Proprietário: Agência Estadual de Recursos Hídricos - AGERH - Estado do Espirito Santo CNPJ: 19.481.436/0001-78 . . . . . .

Atividade Técnica: 1) Consultoria, Estudo, Recursos Naturais, Aproveitamento . 20,00000 hora por semana. . . . . .

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Agronomia. . . . . .
A obra/serviço objeto da ART acima foi realizada pela empresa contratada através do Consórcio Cobrape - Nippon (PERH-ES), constituída pelas empresa Cobrape Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos, cim participação de 50% e Nippon Koeilac do Brasil Ltda com participação de 50%. . . . . .

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima,contendo 10 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620190006941
31/07/2019 07:24:46
Autenticação Digital: IAyl6kUTTUnxTlnCUff6z01F5al1aUax

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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT 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-SP (www.creasp.org.br).

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

CREA-SP Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

VISTO CONSÓRCIO

201

Agência Estadual de Recursos Hídricos

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atesto, para os devidos fins, que o **CONSÓRCIO COBRAPE – NIPPON (PERH-ES)**, composto pelas empresas **COBRAPE – COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS** (líder), com participação de 50% (cinquenta) por cento, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 58.645.219/0001-28, com sede na Rua Capitão Antônio Rosa, 406 – Pinheiros – São Paulo/SP – CEP 01.443-010 e **NIPPON KOEI LAC DO BRASIL LTDA,** com participação de 50% (cinquenta) por cento, sediada na Rua Cláudio Soares, 72, salas 302 e 303, Pinheiros – São Paulo/SP – CEP 05422-030, inscrita no CNPJ sob o nº 08.871.349/0001-00, prestou à **Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH**, por meio da equipe técnica listada abaixo, as atividades de elaboração do **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo – PERH/ES**, consoante as especificações do Edital de Concorrência AGERH nº 001/2016 e o Contrato nº 008/2016, celebrado entre a **AGERH** e o **Consórcio COBRAPE – NIPPON (PERH-ES)**. Os trabalhos executados no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2018 correspondem ao valor integral do Contrato e estão descritos a seguir, no presente atestado, tendo sido desenvolvidos, dentro das Normas, Especificações Técnicas e Termos de Referência exigidos.

1. DISPOSIÇÕES GERAIS DO CONTRATO

Processo: 71053816
Contrato: 008/2016
Concorrência: 001/2016
Valor do contrato: R$ 2.642.642,64 (dois milhões, seiscentos e quarenta e dois mil, seiscentos e quarenta e dois reais e sessenta e quatro centavos)
Data da Assinatura do Contrato: 02/01/2017
Prazo Contratual: 02/01/2017 a 02/01/2019 (24 meses)

2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICATIVA DOS SERVIÇOS

A Contratação dos serviços de consultoria para a Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo, PERH/ES desenvolvido pelo CONSÓRCIO COBRAPE-NIPPON (PERH-ES), teve como objetivos realizar: *(i)* diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos no Estado do Espírito Santo; *(ii)* elaborar, de forma participativa, os cenários necessários a consolidação do Prognóstico, tendo um horizonte de 20 (vinte) anos; *(iii)* elaborar, de forma, participativa, o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo, propondo programas e projetos a serem desenvolvidos e definindo as metas a serem alcançadas; *(iv)* Elaborar o plano de comunicação e mobilização social para implementação PERH/ES; e *(v)* elaborar os critérios e os indicadores de monitoramento do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo.

Abrangência: O Estado do Espírito Santo encontra-se na Região Sudeste, ocupando uma área de aproximadamente 46.000 km2, equivalente a 0,53% do território nacional, sendo composto por 78 (setenta e oito) municípios e fazendo divisas com os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia, além do Oceano Atlântico. Para fins da realização do PERH/ES, o estado do Espírito Santo é considerado a partir de suas oito unidades de gestão de recursos hídricos (UGRHs), definidas na Resolução nº 001/2009 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Itaúnas, São Mateus, Doce, Litoral Centro-Norte, Litoral Central, Litoral Centro-Sul, Itapemirim e Itabapoana.

CONSÓRCIO: NIPPON KOEI LAC COBRAPE

VISTO

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190006941 - 31/07/2019 07:24:46 - Autenticação Digital: IAyl6kUTTUnxTInCUff6z01F5al1aUax.

Justificativa: A elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo visa primeiramente atender aos pressupostos legais estabelecidos por meio da Constituição Estadual, em seu artigo n° 258, e da Lei n° 10.179/14, em seu Art. 10, que determina que o PERH seja coordenado pelo órgão gestor da política estadual de recursos hídricos, e submetido ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos para aprovação. Desta forma, compreende-se que o PERH/ES, socialmente pactuado conforme prevê a legislação e as atuais práticas adotadas na administração pública brasileira, consolidou como o documento que norteia e organiza o processo de gestão e de planejamento, recolhendo dos meios sociais, econômicos e ambientais as variáveis e informações necessárias para integrar a tomada de decisão em relação à alocação e à melhoria da relação oferta e demanda dos recursos hídricos.

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Produto 1: Roteiro Metodológico para a Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos.
O produto 1 é composto pelo detalhamento executivo e metodológico de todos os passos para a construção do PERH/ES, o desenvolvimento de ser *website* e o seminário de lançamento do Plano, contemplando as seguintes atividades:

Etapa 1 – Entrega do Roteiro Metodológico para Elaboração do PERH/ES
Primeiramente foi realizada uma reunião inicial para discussão inicial sobre as expectativas das partes envolvidas no Plano, com o objetivo de esclarecer dúvidas e mitigar possíveis conflitos de opiniões, buscando convergir os entendimentos para o desenvolvimento de um PERH efetivo.
Conforme o que foi acordado na reunião, foi elaborada a proposta para o Roteiro Metodológico do PERH/ES, contemplando as metodologias que seriam empregadas em todas as fases de desenvolvimento do Plano, sendo para este um documento orientador juntamente com o Termo de Referência (TDR).
Tal proposta elaborada, esta foi submetida para avaliação pela Comissão Técnica de Acompanhamento, Avaliação dos Produtos e Apropriação (C-TEC), a qual fez suas contribuições e solicitou alterações que considerou pertinente para o bom andamento das atividades, com base no que havia sido acordado na Reunião de Partida e no TDR. Feitas tais incorporações solicitadas, o Roteiro Metodológico foi finalizado e aprovado pela C-TEC, permitindo-se iniciar a próxima etapa do Plano.

Etapa 2 – Desenvolvimento e Implementação de Website do PERH/ES
Visto que era prevista a criação, manutenção e alimentação de um *website* visando à ampla divulgação e à participação social em todas as fases de elaboração do PERH/ES, o Consórcio COBRAPE – NIPPON elaborou uma proposta para o *website* conforme os requisitos acordados em reunião com a C-TEC, disponibilizando dos produtos elaborados visando dar transparência, enriquecer e legitimar o processo da construção do Plano.
A versão inicial foi disponibilizada à C-TEC para testes e, após a aprovação deste, o *website* foi finalmente liberado para ser aberto ao público juntamente com a realização dos Eventos de Lançamento da Elaboração do PERH/ES, que correspondiam a etapa seguinte do Plano.

Etapa 3 – Eventos de Lançamento da Elaboração do PERH/ES
Foram realizados 4 (quatro) Seminários para o Lançamento do PERH/ES nas regiões Norte, Doce, Central e Sul do Estado, sendo que a metodologia utilizada nestes já havia sido detalhada no Roteiro Metodológico, e aprovada juntamente com este. Tais eventos originaram relatórios, com as informações e dados coletados nestes e que foram considerados pertinentes. Estes Relatórios de Realização dos Seminários foram também submetidos à avaliação e aprovação da C-TEC.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190006941 - 31/07/2019 07:24:46 - Autenticação Digital: IAyl6kUTTUnxTInCUff6z01F5al1aUax.

Produto 2: Diagnóstico dos Recursos Hídricos no Estado do Espírito Santo.

O produto foi composto pelo levantamento e a avaliação integrada da situação atual dos recursos hídricos no Estado a partir de suas unidades de gestão de recursos hídricos, contemplando as seguintes atividades:

Etapa 1 – Levantamento de Dados sobre Recursos Hídricos

Com o objetivo de construir uma base para a elaboração de um Plano efetivo e que caracterizasse o Estado da maneira mais real possível, foi realizado um amplo levantamento dos dados e informações relevantes a todas as fases do PERH/ES, elencando inclusive as possíveis fontes para obtenção destes. Com isso, iniciou-se o levantamento propriamente dito, entrando em contato com as instituições identificadas e consultando as bases públicas de dados secundários, sistematizando e consolidando estes de forma a facilitar a utilização da melhor base de dados na construção do Plano. Tal pesquisa e sua estruturação ocorram em todas as etapas do Plano, já que é um processo contínuo e complexo, e que envolve as mais diversas áreas e temas.

Etapa 2 – Análise dos Dados sobre Recursos Hídricos

2.1 *Análise das Condicionantes Ambientais, Econômicas, Sociais, Políticas, Históricas, Legais e Institucionais*

Sabendo-se das particularidades inerente do Estado, e da necessidade da compreensão das variáveis que o compõem para uma representação fiel da realidade deste, foi realizada uma análise sobre as diversas condicionantes do Espírito Santo, envolvendo:

2.1.1 Análise Institucional e Legal da Gestão, que envolveu a situação em que se encontra o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos – SEIRH, bem como os instrumentos de gestão de recursos hídricos no Estado, além das instituições no Espírito Santo diretamente ligadas a este, como o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), a Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH), dentre outros;

2.1.2 Análise dos Aspectos Ambientais, tanto físicos como clima, geologia, geomorfologia, relevo, pedologia e hidrogeologia, como também do meio biótico, com caraterização de biomas, áreas protegidas e análise ambiental do rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão, no Município de Mariana, MG;

2.1.3 Análise dos Aspectos Políticos, Históricos e Socioeconômicos, incluindo indicadores sociais como Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e Índice de GINI e análise sobre as minorias éticas do Estado;

2.1.4 Demografia, com avaliação da estrutura etária da população, projeções e distribuição espacial desta, urbanização, migração, emprego e renda, incluindo uma avaliação entre o crescimento populacional e o IDHM;

2.1.5 Dinâmica Econômica e de Uso e Ocupação do Solo, com análises sobre o Produto Interno Bruto (PIB), o uso e ocupação do solo no Espírito Santo, e os setores de agropecuária, indústria, mineração, comércio e serviços e comércio exterior;

2.1.6 Análise da Conjuntura Política e Macroeconômica Regional, avaliando de forma integrada os aspectos socioeconômicos e ambientais do Estado;

2.1.7 Análise de variáveis utilizando a Matriz Lógica da Prospectiva Estratégica Territorial (PET) para um diagnóstico sobre a situação institucional atual do Estado, identificando as variáveis-chave do sistema e avaliando as correlações entre os atores sociais e suas convergências e divergências, bem como as possibilidades de alianças na busca de seus objetivos.

2.2 *Ocorrência de Eventos Críticos*

Com o objetivo de identificar possíveis efeitos da Mudanças Climáticas no Espírito Santo, foram realizadas análises de maneira integrada sobre os eventos críticos de Inundações, Alagamentos, Secas, Estiagens e Desertificação, além da identificação de episódios de Erosão e Assoreamento no Estado, avaliando ainda a questão da Gestão Costeira no território deste.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190006941 - 31/07/2019 07:24:46 - Autenticação Digital: IAyI6kUTTUnxTInCUff6z01F5aI1aUax.

2.3 *Análise Quali-Quantitativa dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos*

2.3.1 Disponibilidades Hídricas Quantitativas Superficiais e Subterrâneas

Para a avaliação foi realizada primeiramente a caracterização geomorfológica e fisiográfica das Unidades de Gestão de Recursos Hídricos no Estado, o que permitiu compreender as dinâmicas hidrológicas destas, e como a forma e o relevo influenciam desde aspectos hidrológicos até fatores meteorológicos como temperatura e precipitação. Também foi realizado um inventário e mapeamento das Macro Obras de Infraestrutura Hídrica presentes no Espírito Santo, atividade importante principalmente para as fases seguintes do PERH/ES.

As redes de monitoramento fluviométrico e pluviométrico no Estado foram descritas e avaliadas quanto à densidade com relação ao território, utilizando as normas sobre a rede mínima da Organização Meteorológica Mundial (OMM), além de tipos e período de dados monitorados. Ademais, a crise hídrica que atingiu a Região Sudeste do Brasil entre os anos de 2014 e 2016 também foi objeto de análise, sendo essa verificada que esta foi a mais crítica de todo o histórico de vazões observadas na rede de monitoramento hidrológico do Estado.

Ainda foi realizada a caracterização do ciclo hidrológico, identificando a partir de análises de regressão as regiões homogêneas para a regionalização das seguintes vazões características: Vazões médias de longo termo, Vazões mínimas e máximas para diversos tempos de recorrência, Vazão média de 7 dias consecutivos de menor vazão com 10 anos de tempo de recorrência ($Q_{7,10}$), além das curvas de permanência de 80%, 90% e 95% do tempo. As disponibilidades hídricas das principais lagoas do Baixo Rio Doce, intensamente utilizadas para suprir demandas hídricas da região, também foram estimadas.

Já a disponibilidade hídrica quantitativa subterrânea foi obtida a partir da reserva explotável dos aquíferos identificados no território do Estado, correspondente a uma parcela máxima das reservas ativa e permanente que poderia ser utilizada de forma sustentável, a qual é estimada a partir do escoamento de base dos rios do Espírito Santo.

2.3.1 Disponibilidades Hídricas Qualitativas Superficiais e Subterrâneas

A avaliação qualitativa da disponibilidade hídrica superficial do Estado teve como princípio a análise da rede de monitoramento no território, bem como dos parâmetros medidos por tais estações. Os dados das séries históricas destes foram avaliados e, então, comparados com os padrões de qualidade e uso definidos na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 357/2005. Pontos de monitoramento da balneabilidade das águas destinadas à recreação de contato direto e prolongado também foram objeto de avaliação, baseando-se nos critérios definidos pela CONAMA nº 274/2000.

Para as águas subterrâneas foram utilizadas informações de literatura, considerando a inexistência de poços de monitoramento de uma rede hidrometeorológica pública no Estado, sendo apresentadas análises quanto à condutividade elétrica, pH e temperatura.

2.4 Estimativas de Demandas Hídricas Superficiais e Subterrâneas

Nesta avaliação foram considerados tanto os usos consuntivos dos recursos hídricos do Estado, como também aqueles tidos como não-consuntivos. O primeiro consistiu nos seguintes setores: abastecimento humano, para o qual foi utilizado o cadastro de outorgas do estado, sendo comparado com o quantitativo estimado a partir da aplicação de valores referenciais de uso *per capita* de água nas populações municipais; setor industrial, mineração e aquicultura, para os quais utilizou-se também os dados contidos no cadastro de outorgas estadual; para a pecuária foi utilizada a metodologia de consumo de água por animal conforme a publicação Águas Doces no Brasil (2006), e também comparado com valores identificados para o setor no cadastro de outorgas; e agricultura, a qual utilizou lâminas de irrigação para diferentes culturas do Estado e igualmente comparado aos dados outorgados para o setor.

Os usos considerados não-consuntivos referiram-se à geração de energia, transporte hidroviário, turismo e lazer, além de proteção ambiental. Análises sobre a cafeicultura, silvicultura no Espírito Santo e uso de

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190006941 - 31/07/2019 07:24:46 - Autenticação Digital: IAyl6kUTTUnxTInCUff6z01F5al1aUax.

defensivos agrícolas, com relatos de consumo de agroquímicos foram também consideradas e apresentadas. Já a demanda de águas subterrâneas foi baseada em dados secundários e em informações de poços cadastrados no Estado.

Demandas relacionadas aos aspectos qualitativos também foram estimadas, utilizando metodologia para cálculo das cargas de poluentes referentes aos efluentes domésticos, industriais, agrícolas e fontes difusas. Para as cargas domésticas, utilizou-se principalmente dados da CESAN e prestadores autônomos, complementados pelo SNIS e Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas, da ANA (2017). A população levantada foi, então, dividida em três parcelas, conforme o tipo de atendimento de esgoto: população com coleta e tratamento, população com coleta apenas, e população sem coleta. Para a estimativa da carga gerada foi aplicada a contribuição *per capita* de 54 g/hab.dia para $DBO_{5,20}$ para todos os grupos populacionais. Entretanto, para a carga remanescente houve a seguinte distinção: para o grupo sem coleta, considerou-se um abatimento de 30% sobre a carga gerada, conforme a eficiência prevista por Von Sperling (2005) para efluentes domésticos encaminhados a fossas sépticas; enquanto que para o grupo com coleta apenas não foi considerado abatimento, e para a população com coleta e tratamento de esgoto a carga remanescente foi a resultante do cálculo considerando as eficiências das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) identificada ao longo dos trabalhos.

Já para estimativa das cargas orgânicas poluentes oriundas da agricultura e de fontes difusas consistiu no cruzamento das informações de uso do solo de cada ottobacia com um coeficiente definido em função do fato de se tratar de áreas agrícolas, florestais ou urbanas, sendo adotado um abatimento de 95% sobre a carga gerada, representando o decaimento deste parâmetro ao longo dos trechos de rio até atingir os cursos de água principais nas situações com menor escoamento superficial.

Para as indústrias, a carga remanescente foi obtida multiplicando-se a vazão solicitada e a concentração de DBO, sendo tais dados obtidos a partir do cadastro de outorgas.

Todos os dados referentes às demandas hídricas estimadas para o Espírito Santo foram espacializados de forma que permitindo a agregação dos as informações a nível municipal, das unidades de gestão de recursos hídricos do Estado, bem como a nível estadual.

2.5 Balanço Hídrico

A primeira atividade realizada no contexto do Balanço Hídrico foi a análise de Oferta Hídrica *per capita*, que permite a comparação entre a vazão média de longo período das bacias e a população existente. Embora não reflita a quantidade efetiva de água disponível para uso, é um índice importante para comparativo da situação mundial, visto que é utilizado pela Organização das Nações Unidas.

Outra avaliação realizada foi a do balanço hídrico quantitativo superficial, obtido a partir da razão entre a demanda captada e a vazão de referência para o Estado, no caso a vazão igualada ou superada em 90% do tempo ($Q_{90\%}$), sendo o resultado utilizado para a verificação quanto ao comprometimento hídrico e a ações de gestão, considerando a necessidade de medidas institucionais, bem como estruturais.

O balanço hídrico integrado, ou seja, considerando tanto as demandas hídricas quantitativas quanto as qualitativas, foi igualmente analisado. Para tal, as cargas poluidoras já estimadas anteriormente foram convertidas para uma vazão necessárias para diluir a carga orgânica, de forma que sua concentração atenda aos limites da classe 2 da Resolução CONAMA n° 357/2005, visto que o Estado não possui legislação vigente sobre o enquadramento de seus corpos hídricos. Dessa forma, o balanço quali-quantitativo propriamente se deu a partir do quociente obtido da soma das demandas captada e necessária para diluição, pela vazão de referência instituída para o Espírito Santo.

Um balanço hídrico quantitativo considerando as disponibilidades superficiais e subterrâneas conjuntamente também foi realizado, ressaltando que o uso das águas subterrâneas deve ser feito com parcimônia, de modo a evitar problemas futuros de escassez hídrica com o comprometimento da disponibilidade de água de boa qualidade sendo utilizada para usos menos exigentes.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190006941 - 31/07/2019 07:24:46 - Autenticação Digital: IAyI6kUTTUnxTInCUff6z01F5aI1aUax.

Tais análises permitiram a identificação de localidades com necessidade de urgência nas ações de gestão de recursos hídricos, bem como de regiões potenciais para conflitos por uso dos recursos hídricos.

Produto 3 - Prognóstico dos Recursos Hídricos no Estado do Espírito Santo

Consistiu na elaboração de cenários futuros, de natureza qualitativa e quantitativa referentes aos recursos hídricos bem como na elaboração de diretrizes gerais de ação e de diretrizes para construção dos programas e projetos do PERH/ES, conforme as atividades descritas abaixo:

Etapa 1 – Elaboração do Prognóstico em Recursos Hídricos

Visando identificar hipóteses plausíveis do Estado enfrentar em futuros de curto, médio e longo prazo, foram elaborados cenários prospectivos para o Espírito Santo, com base nos quais foram elaboradas posteriormente as estratégias de planejamento para o alcance das metas do plano e para que o sistema de gestão atue adequadamente sobre os recursos hídricos.

De maneira geral, para estimar as demandas futuras deste, foram determinadas as taxas geométricas ou projeções de crescimento, conforme o seguinte:

- Para a demanda humana, foram utilizados o censo e projeções da população total do Estado, calculados os índices de urbanização para os municípios, possibilitando a desagregação das parcelas urbana e rural dos habitantes, e convertendo-se estes em demandas de água a partir da utilização dos per capitas da fase de Diagnóstico;
- Para a demanda industrial, mineral, e de pesca e aquicultura foram baseados no Valor Adicionado Bruto dos Municípios (VAB) de 2002 a 2014, aplicando as taxas projetadas nas demandas outorgadas para os setores;
- Para a irrigação, utilizou-se os dados dos censos agropecuários até 2005, do Atlas de Irrigação da ANA, além de dados do Instituto Capixaba de Pesquisa (INCAPER), aplicando as taxas projetadas consolidadas nas demandas diagnosticadas na etapa anterior, considerando disponibilidades de água e solo;
- Para a demanda animal, foram utilizados os dados de Produção Pecuária do IBGE, além de taxas de uso de água por animal oriundas de literatura para a projeção das demandas obtidas na etapa de diagnóstico.

Para o cenário tendencial considerou-se que as políticas públicas e o quadro socioeconômico cultural não irão diferir radicalmente das atuais. Já para os cenários alternativos foram consultados estudos de cenarização já elaborados e que tenham influência no Estado, considerando a esfera global, federal e estadual. Nestes, o intuito foi de identificar as tendências e trajetórias mais prováveis de aceleração ou redução de crescimento econômico.

Em relação ao sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, a análise foi feita tendo como base a Prospectiva Estratégica Territorial – PET, que trata de uma abordagem sistêmica para o planejamento do desenvolvimento territorial. Nesta etapa foram revisadas a classificação das variáveis-chave diagnosticadas e, então, escolhidos parâmetros que possibilitassem a construção de condições operacionais de referência para o sistema e que servissem como base para elaboração das ações necessárias no âmbito, tema este da etapa posterior ao prognóstico, também tendo em consideração as orientações provenientes dos cenários tendencial e alternativos já descritos.

Os resultados obtidos das projeções das demandas hídricas foram sobrepostos e especializados, permitindo assim que fossem realizados novos balanços hídricos em termos qualitativos, quali-quantitativos e ainda considerando as disponibilidades superficiais e subterrâneas, para os três cenários elaborados com horizontes de curto, médio e longo prazo.

Etapa 2 – Elaboração do Plano de Ações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos

Para o desenvolvimento do Plano de Ações do Plano foi seguida a lógica descrita a seguir: em um primeiro momento, foi identificada a sua finalidade de longo prazo e, baseado nisso, elencados os componentes para

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190006941 - 31/07/2019 07:24:46 - Autenticação Digital: IAyI6kUTTUnxTInCUff6z01F5al1aUax.

os quais serão estabelecidos os objetivos e metas, que correspondam aos anseios do Estado. Com isso, definiu-se onde se queria chegar com o cumprimento do Plano de Ações. A partir desses objetivos e metas, foram estabelecidos os programas e ações que deverão ser executados pelos diversos entes do SIGERH/ES – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo. Dessa forma, cada programa foi composto por uma série de ações que visam, de forma específica, ao cumprimento das metas estabelecidas para o PERH/ES.

Para que os programas pudessem ser efetivamente cumpridos, estes foram devidamente detalhados tendo como base a ferramenta *5W+2H*, como apresentado a seguir:

- Por quê? – Componente ao qual se refere justificativas;
- Onde (se quer chegar)? – Objetivo: metas a serem alcançadas;
- Como? – Ações/Atividades: de natureza estrutural ou não-estrutural;
- Quando? – Horizonte temporal: curto, médio ou longo prazos;
- Quem? – Responsável direto, intervenientes e outras instituições envolvidas;
- Quanto e quais as fontes de recurso? – Estimativa de custos e possíveis fontes de recursos; e
- Verificação de resultados – Indicadores de monitoramento.

Logo nas primeiras atividades de elaboração do Plano, com a participação das diversas entidades integrantes do SIGERH/ES, a finalidade de longo prazo do PERH/ES foi definida como *"Construir um Acordo Social e Político em bases ambientalmente sustentáveis para orientar o desenvolvimento social e econômico do Espírito Santo tendo a água como insumo básico"*. A partir da análise desta, foram deduzidas as seguintes componentes que compuseram o Plano de Ações, pretendendo-se envolver todos os aspectos do Plano para que a finalidade deste seja atingida:

- Acordo social e político – Governança do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Orientações para o desenvolvimento social e político do Estado – Governabilidade de Recursos Hídricos;
- Bases ambientalmente sustentáveis – Gestão ambiental das águas, tendo tal como elemento natural produtor de serviços ambientais; e
- Água como insumo básico – Gestão de recursos hídricos, tendo a água como bem de consumo ou insumo de atividades produtivas.

Para cada componente foram diagnosticados os Problemas, que resultaram nas Questões Norteadoras, cujas respostas estabeleceram Diretrizes, que levaram a Programas de Ação, cujas Metas foram fixadas, compondo de modo claro, objetivo e didático, o Quadro Sinótico para cada Componente.

A priorização e classificação dos programas propostos foi feita conforme a seguinte abordagem: *(i)* priorização sistêmica, estabelecendo uma precedência entre estes, baseando-se nas relações de influência e dependência entre si de forma a propor um cronograma de implementação, para a qual fez-se o uso da Matriz Estrutural da PET já aplicada anteriormente; *(ii)* classificação funcional, na qual também é estabelecida uma precedência fundamentada na antecipação de programas que gerem informações necessárias a implementação dos demais; e *(iii)* classificação temática-setorial, distribuindo os programas de acordo com suas temáticas principais entre as áreas ou setores com atribuições nas suas implementações, o que facilitou a avaliação sobre aonde se deve buscar recursos para implementação de cada ação.

Para o monitoramento de implementação de efetividade do Plano, foi proposta a utilização de indicadores de desempenho, com análises qualitativa e quantitativa, já que apresentam maior facilidade de explicação e compreensão pela sociedade. Foi também apresentado um modelo de agregação dos indicadores referentes a cada atividade e objetivo no Plano, apresentando um resultado único e global para a análise de performance da implementação do PERH/ES.

Com o avanço na implementação das ações, para o monitoramento e verificação do nível de atendimento aos horizontes previstos para cada meta e programa, foi proposta agregar os indicadores por horizonte

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190006941 - 31/07/2019 07:24:46 - Autenticação Digital: IAyl6kUTTUnxTInCUff6z01F5al1aUax.

temporal, de forma a obter a curva de avanço do Plano como um todo, podendo ser dividida por três pontos, refletindo o nível de cumprimento do Plano estimado para curto, médio e longo prazos.

Para a divulgação destes, foi ainda apresentado um Painel de Controle, que permite a divulgação de tais informações sobre o nível em que se encontra o PERH/ES na prática, de forma visual e de fácil compreensão, permitindo a identificação de problemas relacionados a atrasos e dificuldades de cumprimento de metas em tempo hábil para discussão de ajustes necessários. Ademais, foi sugerida metodologia para avaliação periódica quanto à realização das metas previstas.

A estratégia de implementação do Plano teve como premissa três eixos de atividade: *(i)* aperfeiçoamentos do SIGERH/ES, para promover melhorias imediatas no sistema de forma que possa atender às demandas gerenciais que são propostas nos programas do PERH/ES; *(ii)* fortalecimento dos CBHs, para preparar os CBHs para uma atuação mais assertiva e que se constitua em um dos principais suportes na descentralização participativa que é almejada pela Política Estadual de Recursos Hídricos no que se refere ao uso, controle e proteção das águas; e *(iii)* eficiência do uso da água, visto que os dois eixos anteriores estabelecem as bases para estratégia de gerenciamento de recursos hídricos mais consistente do PERH/ES, que é a promoção do uso mais eficiente da água, em termos de quantidade e de qualidade.

PARTICIPAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Foram realizadas 3 (três) campanhas de consultas públicas ao final de cada fase do PERH/ES, conforme previsto pelo Termo de Referência (TDR). Em cada campanha foram realizadas 4 (quatro) consultas públicas em cidades diferentes, de modo a abranger e divulgar o Plano Estadual de Recursos Hídricos por todo Espírito Santo, totalizando 12 (doze) consultas públicas. Visando uma maior divulgação e participação da sociedade em cada fase do PERH/ES foram realizadas 2 (duas) rodadas de reuniões precursoras com o objetivo de divulgar e nivelar os setores envolvidos (órgãos públicos, setores usuários e sociedade civil) para uma maior efetividade na realização de cada consulta pública.

As reuniões precursoras às consultas públicas foram consideradas fundamentais e diferenciadas para alcançar o sucesso que era esperado na aprovação do PERH/ES perante a sociedade capixaba.

4. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: Roberto Sussumu Kurokawa
Função: Engenheiro Sênior
Título: Responsável Técnico
Registro Profissional: CREA 600494623/SP

Nome: Alceu Guerios Bittencourt
Função: Engenheiro Sênior
Título: Responsável Técnico
Registro Profissional: CREA 700071024/SP

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190006941 - 31/07/2019 07:24:46 - Autenticação Digital: IAyI6kUTTUnxTfnCUff6z01F5al1aUax.

5. EQUIPE PRESTADORA DOS SERVIÇOS

EQUIPE CHAVE			
Nome	**Formação**	**Registro**	**Função na Equipe**
Carlos Eduardo Curi Gallego	Eng. Civil	CREA SP 5062008855	Coordenador Geral
Antonio Eduardo Leão Lanna	Eng. Civil	CREA RS 22061102-4	Coordenador Técnico e Especialista em Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
Leonardo Mitre Alvim de Castro	Eng. Civil	CREA MG 70992/D SP 5070090252	Coordenador Executivo e Especialista em Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
Christian Taschelmayer	Eng. Cartógrafo	CREA SP 5063587970	Coordenador Executivo e Especialista em Cartografia, Geoprocessamento e Banco de Dados Geográficos
Mitsuyoshi Takiishi	Eng. Civil	CREA SP 0601155821	Especialista em Hidrologia e Recursos Hídricos
Wagner Jorge Nogueira	Eng. Civil e Analista de Sistemas	CREA SP 5060640672	Especialista em Modelos Computacionais de suporte à decisão aplicados à recursos hídricos
José Antônio Oliveira de Jesus	Eng. Civil	CREA SP 0600895958	Especialista em Qualidade da Água
Rafael Fernando Tozzi	Eng. Civil	CREA SP 5062525575	Especialista em Avaliação do Uso e Ocupação do Solo e Demandas de Recursos Hídricos
Luis Eduardo Gregolin Grisotto	Ecólogo e Eng. Ambiental	CREA SP 5062747957	Especialista em Avaliação Sanitária e Ambiental e Especialista em Educação
Sávio Mourão Henrique	Biólogo	CRBio 29.276-D	Especialista em Biologia e Meio Biótico
Jonair Mongin	Eng. Agrônomo	CREA RS 5865-D	Especialista em Geologia e Hidrogeologia
Rodrigo Pinheiro Pacheco	Eng. Civil	CREA SP 5062122579	Especialista em Saneamento Ambiental
Andrei Stevanni Mora	Sociólogo	-	Especialista em Sociologia
Ana Katiuscia Pastana de Souza	Geóloga	CREA PA 12.491/D	Especialista em Hidrogeologia

EQUIPE DE APOIO			
Nome	**Formação**	**Registro**	**Função na Equipe**
Roberto Kurokawa	Eng. Agrônomo	CREA SP 06004946-23	Especialista em Processos Produtivos Industriais e Agrícolas e Especialista em Engenharia Agrícola
Patrick Maurice Maury	Eng. Agrônomo	-	Especialista em Programas, Orçamentos e Custos
Karla Norye Yoshida Arns	Eng. Agrônomo	CREA DF 20740/D	Especialista em Comunicação e Mobilização Social
Maria Gravina Ogata	Geografa	-	Especialista em Geografia
Henrique Toshio Kitahara	Economista	-	Especialista em Economia

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190006941 - 31/07/2019 07:24:46 - Autenticação Digital: IAyl6kUTTUnxTInCUff6z01F5al1aUax.

EQUIPE DE APOIO			
Nome	**Formação**	**Registro**	**Função na Equipe**
Cláudio Marchand Krüger	Eng. Civil	CREA SP 5069825716	Especialista em Hidrologia
Bruna Kiechaloski Miró	Eng. Civil	CREA SP 5063584108	Especialista em Hidrologia
Camila de Carvalho Almeida	Eng. Ambiental	CREA SP 5069411801	Especialista em Qualidade da Água
Juliana Cristina Jansson Kissula	Eng. Civil	CREA SP 5069967978	Engenheira Civil
Robson Klisiowicz	Eng. Ambiental	CREA SP 5063588317	Especialista em Alterações Climáticas e Variabilidade Hídrica
Taísa da Rosa Barros Proêza	Assistente Social	-	Especialista em Mobilização Social e Representante Local do Consórcio
Daniel Galvão Simões	Jornalista	-	Especialista em Comunicação
Juliana Carneiro Botelho	Assistente Social	-	Especialista em Mobilização Social
Luis Gustavo Christoff	Eng. Civil	CREA SP 5063584280	Especialista em Demandas de Recursos Hídricos
Michell Viudes Garcia Martins	Eng. Mecânico	-	Representante Local do Consórcio
Nathalia Silva Schmuziger	Eng. Ambiental	CREA SP 5069989832	Engenheira Ambiental

Espírito Santo, 25 de janeiro de 2019.

CARTORIO AMORIM

FÁBIO AHNERT
Diretor Presidente – AGERH

CARTORIO AMORIM

MONICA AMORIM GONÇALVES
Coordenadora Geral da C-TEC – Comissão Técnica de Acompanhamento, Avaliação dos Prc
Apropriação

CARTORIO AMORIM

FELIPE DUTRA BRANDÃO
Engenheiro Ambiental
CREA: MG-102604/D

CONSÓRCIO: NIPPON KOEI LAC | cobrape

VISTO

Reconheço por semelhança a firma de FÁBIO AHNERT, MONICA AMORIM GONÇALVES, FELIPE DUTRA BRANDAO. Em Teste" da Vitória, ES, 19/02/2019 10:08:08
Rafael Monteiro e Souza - Escrevente Autorizado
Selo Digital: 1533B7.ULA1905.04169
Emolumentos: R$ 16,05 Encargos: R$ 4,86 Total: R$ 20,91
Consulte autenticidade em www.tjes.jus.br

CARTORIO AMORIM - 1º Ofício de Notas - Vitória - Espírito Santo

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2019/00000000000000000000 Data/Hora da Emissão: 14/01/2019 às 09:24:48 Validação Digital: TAYT6kUTTUnxTInCUff6z01F5af1aUax.

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

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620190002866
Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ROBERTO SUSSUMU KUROKAWA referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ROBERTO SUSSUMU KUROKAWA
Registro: 600494623-SP . RNP: 2609021259
Título Profissional: Engenheiro Agrônomo

Número ART: 92221220160883730 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO . Registrada em: 17/08/2016Baixada em: 12/02/2019
Forma de Registro: INICIAL
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: NIPPON KOEI LAC DO BRASIL LTDA

Contratante: Companhia de Gestão de Recursos Hidricos - COGERH do Estado do Ceará
RUA ADUALDO BATISTA . No.: 1550
Complemento: . Bairro: PARQUE IRACEMA
Cidade: Fortaleza . UF: SP CEP: 60824140 . PAIS: BRASIL
Contrato: 021/2016/PFORR/COGERH . Celebrado em : 19/07/2016
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 2.403.327,11 . Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO .

Endereço da Obra/serviço:RUA CLÁUDIO SOARES . No.: 72
Complemento: sala 302/303 . Bairro: PINHEIROS
Cidade: São Paulo . UF: SP CEP: 05422030 . PAIS: BRASIL
Data de início: 19/07/2016 Conclusão Efetiva: 31/07/2018 . Coordenadas Geográficas:
Finalidade: AGRÍCOLA
Proprietário: COGERH - Governo do Estado do Ceará . CNPJ: 74.075.938/0001-07

Atividade Técnica: 1) Consultoria, Estudo, Utilização, Bacias Hidrográficas (Microbacias). 18,00000 Mês.

Observações
PLANO DE SEGURANÇA HÍDRICO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ESTRATÉGICAS DO ACARAÚ, METROPOLITANAS E SUB-BACIA DO SALGADO. PROGRAMA PARA RESULTADOR.

Informações Complementares
O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Agronômica.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima,contendo 10 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620190002866
23/04/2019 09:05:25
Autenticação Digital: sBUFGCakxaCgUgzaUfIBBn6GzGIlkBA3

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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT 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-SP (www.creasp.org.br).

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

VISTO CONSÓRCIO

CREA-SP Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

212

COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria dos Recursos Hídricos

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos COGERH, como contratante, pessoa jurídica de Direito Público, estabelecida na Rua Adualdo Batista, 1550, Parque Iracema, Fortaleza – Ceará, Inscrita no CNPJ nº 74.075.938/0001-07, atesta para fins de comprovação e qualificação de capacitação técnica, que a empresa **NIPPON KOEI LAC DO BRASIL LTDA**, com sede na Rua Cláudio Soares, nº 72, salas 302 e 303, Bairro Pinheiros – São Paulo/SP, CEP: 05.422-030, inscrita no CNPJ sob o nº 08.871.349/0001-00, executou, dentro das Normas, Especificações Técnicas e Termos de Referência exigidos, os serviços de consultoria, relativos à elaboração do Plano de Segurança Hídrica das Bacias Hidrográficas Estratégicas do Acaraú, Metropolitanas e da Sub-bacia do Salgado, conforme o discriminado a seguir:

1. DISPOSIÇÕES GERAIS DO CONTRATO

Contrato: Nº 021/2016/PFORR/COGERH

Valor do contrato: R$ 2.403.327,11 (dois milhões, quatrocentos e três mil, trezentos e vinte e sete reais e onze centavos)

Data da Ordem de Serviço: 19/07/2016

Prazo de execução: 19/07/2016 a 31/07/2018 (24 meses)

2. DESCRIÇÃO E NATUREZA DOS SERVIÇOS

Objeto: Serviços de consultoria, relativo à elaboração do Plano de Segurança Hídrica das bacias hidrográficas estratégicas do Acaraú, Metropolitanas e da sub-bacia do Salgado.

Contexto dos serviços: O Plano de Segurança Hídrica (PSH) das Bacias Estratégias do Acaraú, Metropolitanas e da Sub-bacia do Salgado é um instrumento utilizado pela gestão para garantir a oferta de água para o abastecimento humano e para as atividades produtivas, de modo que os eventos extremos de secas e cheias possam ser enfrentados de forma controlada e com redução de riscos para o desenvolvimento econômico da região.

Entende-se como segurança hídrica a "capacidade de uma população ter garantia ao acesso sustentável a quantidades adequadas de água de qualidade aceitável para os meios de subsistência, ao bem-estar humano e ao desenvolvimento socioeconômico, e para a preservação dos ecossistemas e para um clima de paz e estabilidade política (Institute of Water, Environment & Health, 2013, p.02).

O Plano de Segurança foi executado em três regiões hidrográficas:

1. Bacias Metropolitanas: localizadas ao norte do estado do Ceará, possuem uma área de drenagem de 15.004,64 km², correspondente a 10,08% da área do estado. Abrange o território de 31 municípios e a maior parte desses municípios integra a Região Metropolitana de Fortaleza;
2. Bacia do Acaraú: localizada a noroeste do estado do Ceará, possui área de drenagem de 14.441,63 km², correspondente a 9,70% da área do estado e abrange o território de 28 municípios; e
3. Sub-bacias do Salgado: localiza-se ao sul do Ceará, possui uma área de drenagem de 12.718,69 km², correspondente a 8,54% do território do estado. Essa Bacia Hidrográfica abrange o território de 23 municípios, dentre eles, parte dos municípios que compõem a Região Metropolitana do Cariri.

O Horizonte de Planejamento considera ações de curto e médio prazo até 2020 e de longo prazo até 2030. Estes horizontes apontam demandas efetivas do setor de recursos hídricos e suas potencialidades e indicam as obras necessárias de natureza estruturante e de abrangência intermunicipal ou relevância

VISTO

213

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 2620190002866 - 23/04/2019 09:05:25 - Autenticação Digital: sBUFGCakxaCgUgzaUfIBBn6GzGIlkBA3

regional que garantam a segurança hídrica em longo prazo, bem como a sustentabilidade hídrica e operacional, considerando as particularidades de cada região.

O Plano de Segurança Hídrica foi desenvolvido em cinco fases: (i) avaliação da segurança quantitativa dos mananciais superficiais e subterrâneos; (ii) avaliação da segurança quanto a qualidade das águas dos mananciais superficiais e subterrâneos; (iii) identificação das vulnerabilidades dos sistemas de suprimento de água em relação a quantidade e qualidade; (iv) definição de estratégias de mitigação das vulnerabilidades e gestão de riscos com vistas à promoção da segurança hídrica; (v) programação de ações estruturais e não estruturais.

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Fase 1. Diagnósticos Ambientais das Bacias Metropolitanas, da Bacia do Acaraú e da Sub-bacia do Rio Salgado

Levantamento de dados sobre o monitoramento quantitativo e qualitativo dos corpos d´água e séries de dados geográficos, demográficos, geomorfológicos e ambientais das bacias hidrográficas.

Fase 2. Relatório de Coleta e Diagnóstico das Águas das bacias Metropolitanas, da Bacia do rio Acaraú e da Sub-bacia do Rio Salgado

Primeira etapa de eventos de consulta – Reuniões locais

Fase 3. Inventários Ambientais de Açudes Estratégicos das bacias Metropolitanas, da bacia do Acaraú e da sub-bacia do rio Salgado

Segunda etapa de eventos de consulta – aplicação de modelos de qualidade da água – evolução trófica e de concentração de sais para a elaboração de prognósticos de qualidade da água.

Fase 4. Metodologia de Enquadramento

Relatório Parcial de Metodologia de Enquadramento de Reservatórios: Envolvendo a seguinte abordagem:

1. ASPECTOS LEGAIS

1.1. Estrutura Normativa e contexto institucional

1.2. Análise dos conteúdos normativos mais relevantes

2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INTEGRADO

2.1. Diagnóstico ambiental e relatórios de coleta e análise de água:

2.2. Inventários Ambientais

2.2.1. Identificação dos fatores condicionantes da qualidade das águas

2.2.2. Modelagem matemática para definição da área de influência dos reservatórios

2.2.2.1. Modelo Digital de Elevação – MDE e Direção de Fluxo

2.2.2.2. Modelagem da Relação Chuva X Vazão

2.2.2.3. Modelo de vazão acumulada

2.2.2.4. Modelo de cargas difusas e pontuais

2.2.2.5. Modelo regressivo referenciador

2.2.2.6. Modelagem espacial distribuída

2.2.2.7. Calibração de parâmetro de depuração

3. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

4. PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES

5. QUESTÕES ESPECÍFICAS

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 2620190002866 - 23/04/2019 09:05:25 - Autenticação Digital: sBUFGCakxaCgUgzaUfIBBn6GzGIlkBA3

5.1. Experiências de enquadramento desenvolvidas no nordeste brasileiro

5.2. Suficiência das informações sobre qualidade da água nos reservatórios

Relatório Técnico Final de Metodologia de Enquadramento de Reservatórios: Objetivo Principal: permitir o estabelecimento do nível de qualidade (classes) a ser alcançado e/ou mantido nos corpos d'água ao longo do tempo. Estas classes foram determinadas pela Resolução Conama nº 357/2005, classificando as águas como doces, salobras e salinas; e pela Resolução Conama nº 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes.

Fase 5: Segurança Hídrica

- Estimativa de custos e elaboração de cronogramas das intervenções elencadas;
- Avaliação da Segurança Hídrica: Aspectos qualitativos:
  - Modelagem matemática da qualidade da água em açudes estratégicos;
  - Formatação da matriz de dados (PEIR) para cada bacia; e
  - Mapeamento das vulnerabilidades.
- Avaliação da Segurança Hídrica: Aspectos quantitativos:
  - Levantamento e projeção de demandas hídricas (cenários) para os vários setores usuários;
  - Determinação das curvas de permanência e regularização (convencional);
- Identificação das Vulnerabilidades dos Sistemas Hídricos
  - Análise dos estudos existentes;
  - Balanço Hídrico espacializado;
  - Identificação das zonas vulneráveis a eventos extremos;
  - Mapeamento qualitativo das disponibilidades e identificação de vulnerabilidades;
  - Mapeamento qualiquantitativo superposto para as bacias de interesse;
  - Análise conjunta das vulnerabilidades (quantitativa e qualitativa) com o Método da Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) e fator "oferta de água" obtida com modelo estocástico.
- Estratégia Geral de Mitigação e Gestão de Riscos
  - Identificação dos espaços geográficos demandantes de ações de preservação, remediação e conservação de corpos d'água;
  - Identificação das medidas de gestão da demanda, instrumentos econômicos e intervenções dos usuários de água; e
  - Incorporação das sugestões julgadas como pertinentes pela COGERH.
- Plano de Ações Estruturais e não estruturais Envolvendo por bacia e por reservatório os seguintes quantitativos:

Bacias do Acaraú

Açude Acaraú Mirim

O reservatório Acaraú Mirim, localizado no município de Massapê – CE, possui no total 3 (três) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 10.864 habitantes e totalizando uma área de 0,13 km², dos quais apenas 0,16% possuem sistema de esgotamento sanitário.

A solução infraestrutural dada constou de:

MST Rodrigues

VISTO

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT Nº: 2620190002866 - 23/04/2019 09:05:25 - Autenticação Digital: sBUFGCakxaCgUgzaUfIBBn6GzGIlkBA3

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Acaraú Mirim

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 44,87	R$ 487.491,20
Coletores e interceptores	R$ 63,01	R$ 684.507,07
Estação Elevatória de esgoto	R$ 67,93	R$ 738.016,20
Linha de recalque (emissário)	R$ 1,98	R$ 21.552,84
Tratamento de esgoto	R$ 297,05	R$ 3.227.175.89
Tratamento de lodo	R$ 20,85	R$ 226.567,93
CUSTO TOTAL	**R$ 495,70**	**R$ 5.385.311,13**

Fonte: elaboração própria, 2017.

Açude Araras

Localizado no município de Varjota – CE, o reservatório Araras possui 23 (Vinte e três) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 14.118 habitantes e totalizando uma área de 0,16 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Araras

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 42,50	R$ 599.989,17
Coletores e interceptores	R$ 59,67	R$ 842.470,24
Estação Elevatória de esgoto	R$ 84,35	R$ 1.190.828,71
Linha de recalque (emissário)	R$ 3,05	R$ 43.045,67
Tratamento de esgoto	R$ 247,28	R$ 3.491.065,72
Tratamento de lodo	R$ 19,90	R$ 280.921,52
CUSTO TOTAL	**R$ 456,74**	**R$ 6.448.321,03**

Fonte: elaboração própria, 2017.

Açude Taquara

O reservatório Taquara, localizado no município de Cariré – CE, possui no total 16 (dezesseis) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 11.486 habitantes e totalizando uma área de 0,13 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Taquara

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 42.44	R$ 487.491.20
Coletores e interceptores	R$ 59.59	R$ 684.507.07
Estação Elevatória de esgoto	R$ 108.06	R$ 1.241.158.99
Linha de recalque (emissário)	R$ 1.87	R$ 21.522.84
Tratamento de esgoto	R$ 285.85	R$ 3.283.252.66
Tratamento de lodo	R$ 20.63	R$ 236.957.58
CUSTO TOTAL	**R$ 518.45**	**R$ 5.954.890.34**

Fonte: elaboração própria, 2017.

Açude São Vicente e Jenipapo

Solução infraestrutural: Implantação de fossas sépticas, pois assim, seria sanado o problema em questão da maneira mais econômica. A população dos aglomerados, estimada em 02 e 51 habitantes, respectivamente, torna a implantação de um sistema de esgotamento sanitário centralizado muito onerosa.

Sub-Bacias do Salgado

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 2620190002866 - 23/04/2019 09:05:25 - Autenticação Digital: sBUFGCaIxxaCgUgzaUfIBBn6GzGIlkBA3

Açude Junco

O reservatório Junco, localizado no município de Granjeiro – CE, possui no total 2 (dois) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 470 habitantes e totalizando uma área de 0,0054 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Junco

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 40.32	R$ 18.949.27
Coletores e interceptores	R$ 44.03	R$ 20.694.62
Estação Elevatória de esgoto	R$ 159.93	R$ 75.166.30
Linha de recalque (emissário)	R$ 0.66	R$ 308.65
Tratamento de esgoto	R$ 136.17	R$ 63.998.05
Tratamento de lodo	R$ 112.66	R$ 52.950.48
CUSTO TOTAL	**R$ 493.76**	**R$ 232.067.37**

Fonte: elaboração própria, 2017.

Açude Lima Campos

O reservatório Lima Campos, localizado no município de Icó – CE, possui no total 9 (nove) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 2.024 habitantes e totalizando uma área de 0,023 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Lima Campos

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 40.05	R$ 81.060.75
Coletores e interceptores	R$ 43.74	R$ 88.526.97
Estação Elevatória de esgoto	R$ 238.79	R$ 483.301.38
Linha de recalque (emissário)	R$ 10.63	R$ 21.522.84
Tratamento de esgoto	R$ 758.23	R$ 1.534.650.59
Tratamento de lodo	R$ 38.99	R$ 78.907.91
CUSTO TOTAL	**R$ 1.130.42**	**R$ 2.287.970.44**

Fonte: elaboração própria, 2017.

Açude Manoel Balbino

O reservatório Manoel Balbino, localizado no município de Caririaçu – CE, possui no total 4 (quatro) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 630 habitantes e totalizando uma área de 0,007 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Manoel Balbino

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 40.10	R$ 25.265.69
Coletores e interceptores	R$ 43.80	R$ 27.592.82
Estação Elevatória de esgoto	R$ 334.07	R$ 210.465.64
Linha de recalque (emissário)	R$ 0.55	R$ 347.02
Tratamento de esgoto	R$ 570.00	R$ 359.103.01
Tratamento de lodo	R$ 88.29	R$ 55.623.06
CUSTO TOTAL	**R$ 1.076.82**	**R$ 678.397.24**

Fonte: elaboração própria, 2017.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 2620190002866 - 23/04/2019 09:05:25 - Autenticação Digital: sBUFGCakxaCgUgzaUfIBBn6GzGIlkBA3

CONFERE

217

Açude Ubaldinho

O reservatório Ubaldinho, localizado no município de Cedro – CE, possui no total 4 (quatro) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 786 habitantes e totalizando uma área de 0,009 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Ubaldinho

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 40,18	R$ 31.582,11
Coletores e interceptores	R$ 43,88	R$ 34.491,03
Estação Elevatória de esgoto	R$ 95,63	R$ 75.166,30
Linha de recalque (emissário)	R$ 0,48	R$ 379,13
Tratamento de esgoto	R$ 740,38	R$ 581.939,17
Tratamento de lodo	R$ 74,08	R$ 58.228,83
CUSTO TOTAL	**R$ 994,64**	**R$ 781.786,57**

Fonte: elaboração própria, 2017.

Bacias Metropolitanas

Açude Aracoiaba

O reservatório Aracoiaba, localizado no município de mesmo no nome no estado do Ceará, possui no total 31 (Trinta e um) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 26.715 habitantes e totalizando uma área de 0,31 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Aracoiaba

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 45,20	R$ 1.207.490,60
Coletores e interceptores	R$ 72,03	R$ 1.924.348,55
Estação Elevatória de esgoto	R$ 60,23	R$ 1.609.155,05
Linha de recalque (emissário)	R$ 0,81	R$ 21.522,84
Tratamento de esgoto	R$ 154,72	R$ 4.133.450,45
Tratamento de lodo	R$ 18,39	R$ 491.337,05
CUSTO TOTAL	**R$ 351,39**	**R$ 9.387.304,54**

Fonte: elaboração própria, 2017.

Açude Catucinzenta

O reservatório Catucinzenta, localizado no município de Aquiraz – CE, possui no total 18 (dezoito) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 3.003 habitantes e totalizando uma área de 0,034 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Catucinzenta

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 39,73	R$ 119.310,20
Coletores e interceptores	R$ 43,39	R$ 130.299,43
Estação Elevatória de esgoto	R$ 218,55	R$ 656.305,10
Linha de recalque (emissário)	R$ 7,17	R$ 21.522,84
Tratamento de esgoto	R$ 643,37	R$ 1.932.038,50
Tratamento de lodo	R$ 31,72	R$ 95.260,76
CUSTO TOTAL	**R$ 983,93**	**R$ 2.954.736,83**

Fonte: elaboração própria, 2017.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 2620190002866 - 23/04/2019 09:05:25 - Autenticação Digital: sBUFGCakxaCgUgzaUfIBBn6GzGIlkBA3

Açude Gavião

O reservatório Gavião, localizado entre os municípios de Pacatuba e Itaitinga – CE, possui no total 1 (um) aglomerado urbano dentro de sua área de influência, com uma população de 455 habitantes e totalizando uma área de 0,005 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Gavião

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 40,10	R$ 18.247,44
Coletores e interceptores	R$ 43,80	R$ 19.928,15
Estação Elevatória de esgoto	R$ 826,00	R$ 375.831,50
Linha de recalque (emissário)	R$ 0,67	R$ 304,67
Tratamento de esgoto	R$ 68,85	R$ 31.328,32
Tratamento de lodo	R$ 115,82	R$ 52.699,93
CUSTO TOTAL	**R$ 1.095,25**	**R$ 498.340,01**

Fonte: elaboração própria, 2017.

Açude Malcozinhado

O reservatório Malcozinhado, localizado no município de Cascavel – CE, possui no total 58 (cinquenta e oito) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 2.021 habitantes e totalizando uma área de 0,005 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Malcozinhado

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 244,82	R$ 494.786,41
Coletores e interceptores	R$ 267,37	R$ 540.359,41
Estação Elevatória de esgoto	R$ 239,31	R$ 483.654,71
Linha de recalque (emissário)	R$ 10,65	R$ 21.522,84
Tratamento de esgoto	R$ 758,61	R$ 1.533.156,55
Tratamento de lodo	R$ 39,02	R$ 78.857,80
CUSTO TOTAL	**R$ 1.559,79**	**R$3.152.337,72**

Fonte: elaboração própria, 2017.

Açude Maranguapinho

O reservatório Maranguapinho, localizado no município de Maranguape – CE, possui no total 2 (dois) aglomerados urbanos dentro de sua área de influência, com uma população de 12.302 habitantes e totalizando uma área de 0,14 km², que não possui nenhum tratamento para esgoto.

A solução infraestrutural dada constou de:

Custo de implantação de sistema de esgotamento sanitário – Maranguapinho

Descrição	Custo / habitante	Custo
Rede coletora de esgoto	R$ 42,98	R$ 528.740,45
Coletores e interceptores	R$ 60,35	R$ 742.426,90
Estação Elevatória de esgoto	R$ 103,32	R$ 1.271.080,53
Linha de recalque (emissário)	R$ 1,75	R$ 21.522,84
Tratamento de esgoto	R$ 272,51	R$ 3.352.381,72
Tratamento de lodo	R$ 20,37	R$ 250.587,74
CUSTO TOTAL	**R$ 501,28**	**R$ 6.166.740,18**

Fonte: elaboração própria, 2017.

MSTRodrigues

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT o: 2620190002866 - 23/04/2019 09:05:25 - Autenticação Digital: sBUFGCakxaCgUgzaUfIBBn6GzGIlkBA3

- Plano de Segurança Hídrica das Bacias Hidrográficas Metropolitanas e realização de oficina com o Comitê das Bacias Metropolitanas;
- Plano de Segurança Hídrica da Bacia Hidrográfica do Acaraú e realização de oficina com o Comitê da Bacia do Acaraú;
- Plano de Segurança Hídrica da Sub-bacia Hidrográfica do Salgado e realização de oficina com o Comitê da Sub-bacia do Salgado.

4. PRODUTOS

Inventários ambientais de açudes

4.1 Relatório de diagnóstico ambiental das bacias Metropolitanas

4.2 Relatório de diagnóstico ambiental da bacia do Acaráu

4.3 Relatório de diagnóstico ambiental da sub-bacia do Salgado

4.4 Relatório de coleta e diagnóstico das águas das bacias Metropolitanas

4.5 Relatório de coleta e diagnóstico das águas da bacia do Acaráu

4.6 Relatório de coleta e diagnóstico das águas da sub-bacia do Salgado

4.7 Inventários Ambientais dos Açudes Estratégicos das bacias Metropolitanas

4.8 Inventários Ambientais dos Açudes Estratégicos da bacia do Acaráu

4.9 Inventários Ambientais dos Açudes Estratégicos da sub-bacia do Salgado

Metodologia de Enquadramento

4.10 Salgado Relatório Parcial de Metodologia de Enquadramento de Reservatórios

4.11 Relatório Técnico Final de Metodologia de Enquadramento de Reservatórios

Demais produtos

4.12 Avaliação da Segurança Hídrica: Aspectos qualitativos

4.13 Avaliação da Segurança Hídrica: Aspectos quantitativos

4.14 Identificação das Vulnerabilidades dos Sistemas Hídricas

4.15 Estratégia Geral de Mitigação e Gestão de Riscos

4.16 Plano de Ações: Estruturais e não estruturais

4.17 Plano de Segurança Hídrica das Bacias Hidrográficas Metropolitanas; e

4.18 Plano de Segurança Hídrica das Bacias Hidrográficas do Acaraú

4.19 Plano de Segurança Hídrica da Sub-bacia Hidrográfica do Salgado

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 2620190002866 - 23/04/2019 09:05:25 - Autenticação Digital: sBUFGCakxaCgUgzaUfIBBn6GzGIlkBA3

5. EQUIPE PRESTADORA DOS SERVIÇOS

Nome	Formação	Registro	Função na Equipe
Representante da contratada			
Roberto Sussumu Kurokawa	Eng. Agrônomo	CREA-SP 0600494623	Coordenador Administrativo
Especialistas principais (equipe-chave—constam na proposta técnica e foram avaliados para contratação)			
Francisco Jácome Sarmento	Eng. Civil	CREA-PB 160513900-9	Coordenador geral
Rômulo de Macedo Vieira	Eng. Civil	CREA 15655-D/DF	Especialista em recursos hídricos
José Antônio de Oliveira Jesus	Eng. Civil	CREA 0600895958	Especialista em qualidade de água
Jonair Mongin	Eng. Civil	CREA 5865-D/RS	Esp. em impacto ambiental
Especialistas de apoio (equipe complementar—não foram avaliados para contratação)			
Bruno Costa Castro Alves	Eng. Civil	CREA-CE 0606938869	Diagnósticos Ambientais
Juliana Argélia Garcia de Almeida	Técnóloga em Geoprocessamento	-	Cartografia e metodologias de geoprocessamento
Akira D. Kobayashi	Eng. Ambiental	CREA 1616589353	Estudos Ambientais e de Qualidade da água
Talles Chateaubriand de Macedo	Eng. Ambiental	CREA 1616429240	Estudos Ambientais e de Qualidade da água
Marcela Rafaela de Freitas Silva	Enga. Ambiental	CREA 10745002017	Estudos Ambientais e de Qualidade da água
Emanuella Almeida Figueiredo	Enga. Ambiental	CREA 161679415-1	Estudos Ambientais e de Qualidade da água
Alan Pinheiro de Souza	Técnico	-	Estudos hidráulicos – Esgotamento sanitário – Programação computacional
Leonardo M. Alvim de Castro	Eng. Civil	CREA-MG 1403083614	Estudos hidráulicos
Nathalia Silva Schmuziger	Enga. Ambiental	CREA-SP 261637946-5	Estudos Ambientais e de Qualidade da água
Simone Maciel de Souza	Enga. Ambiental	CREA-TO 2403964514	Estudos Ambientais e de Qualidade da água
Gleicielly Lima do Prado	Enga. Ambiental	CREA-TO 2408421098	Estudos Ambientais e de Qualidade da água

MST Rodrigues

VISTO ANSUR

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 262019000286 - 23/04/2019 09:05:25 - Autenticação Digital: sBUFGCakxaCgUgzaUfIBBn6GzGIlkBA3

COGERH

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

6. DISPOSIÇÃO FINAL

Os serviços realizados correspondem a 100% dos serviços esperados, os produtos e atividades realizadas até o momento atenderam aos objetivos da contratação e foram executados dentro do período estimado, em consonância com o Contrato de Prestação de Serviços e os Termos de Referência.

Fortaleza, 04 de fevereiro de 2019.

ZULENE ALMADA TEIXEIRA
Gerente do Projeto
CREA 060903959-8

FRANCIMEYRE FREIRE AVELINO
Equipe técnica da COGERH
CRQ 10200255 -10ª região

MICAELLA DA SILVA TEIXEIRA RODRIGUES
Equipe técnica da COGERH
CREA 060941922-6

UBIRAJARA PATRÍCIO ÁLVARES DA SILVA
Equipe técnica da COGERH
CREA 061765982-6

ESTADO DO CEARÁ - CARTÓRIO MARTINS
FORTALEZA CARTÓRIO DO 2º OFÍCIO DE NOTAS E PROTESTO DE TÍTULOS
TABELIÃO: BEL. CLÁUDIO MARTINS - CNPJ: 06.589.261/0001-75
Rua Engº Antônio Ferreira Antero, Nº 470 - Parque Manibura - CEP: 60.821-765 - Fortaleza - CE
Tel: (85) 3273.5566 - E-mail: geral@cartoriomartins.com.br
RECONHECO por semelhança as firmas de:
ZULENE ALMADA TEIXEIRA e UBIRAJARA PATRICIO ALVARES DA SILVA
Fortaleza, 6 de Fevereiro de 2019
Selo Digital de Fiscalizacao - Tipo 2 -No(s)
RAIMUNDO NONATO DE OLIVEIRA
Escrevente Autorizado

ESTADO DO CEARÁ - CARTÓRIO MARTINS
FORTALEZA CARTÓRIO DO 2º OFÍCIO DE NOTAS E PROTESTO DE TÍTULOS
TABELIÃO: BEL. CLÁUDIO MARTINS - CNPJ: 06.589.261/0001-75
Rua Engº Antônio Ferreira Antero, Nº 470 - Parque Manibura - CEP: 60.821-765 - Fortaleza - CE
Tel: (85) 3273.5566 - E-mail: geral@cartoriomartins.com.br
RECONHECO por autenticidade as firmas de
FRANCIMEYRE FREIRE AVELINO e MICAELLA DA SILVA TEIXEIRA RODRIGUES
Fortaleza, 6 de Fevereiro de 2019
Selo Digital de Fiscalizacao - Tipo 2 -No(s)
RAIMUNDO NONATO DE OLIVEIRA
Escrevente Autorizado

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 2620190002866 - 23/04/2019 09:06:25 - Autenticação Digital: sBUFGCakxaCgUgzaUfIBBm6GzGIlkBA3

OK

3.2. Estudos Hidrológicos, Projetos de Drenagem e Controle de Cheias e/ou Estudos Hidrogeológicos e/ou Hidroenergéticos

VISTO CONSÓRCIO

333-17

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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620170000873
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ALCEU GUERIOS BITTENCOURT referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALCEU GUERIOS BITTENCOURT
Registro: 700071024-SP RNP: 1703817192
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230171436302 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO . . . . .Registrada em: 10/01/2017Baixada em: 10/01/2017
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220101906388
Participação Técnica: CORRESPONSÁVEL
Empresa Contratada: COBRAPE-CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE
AVENIDA AFONSO PENA No.: 1212 . . .
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Belo Horizonte UF: SP CEP: 30130003 . PAIS: BRASIL
Contrato: SC 016/10 Celebrado em : 08/02/2010
Vinculado à ART: 28027230171436381, 28027230171436409, 28027230171436435, 28027230171436450, 28027230171436459, 28027230171410148
Valor do Contrato: R$ 2.881.251,09 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO .

Endereço da Obra/serviço:RUA CAPITÃO ANTÔNIO ROSA No.: 406 . . . .
Complemento: Bairro: JARDIM PAULISTANO
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 01443010 . PAIS: BRASIL
Data de início: 21/06/2010 Conclusão Efetiva: 16/01/2014 . . . . . Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Elaboração, Projeto, Infraestrutura, 121,89000 quilômetro quadrado.

Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE REVITALIZAÇÃO AMBIENTAL CÓRREGOS DA BACIA DO RIBEIRO ARRUDAS.

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.
Existe Ter,o de Aditivo no valor de R$ 657.764,21, datado de 19/09/2012.
A presente Certidão de Acervo Técnico foi analisada e expedida sob responsabilidade da unidade abaixo informada.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o Atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 6 fls, expedido pelo contratante da obra/serviço em 26/10/2016, devidamente assinado por Fernanda A. Barral de Senna, Charle Ferreira de Almeida, Clênio Gonçalves Gosling e Ricardo Augusto Simões Campos, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620170000873
31/01/2017 13:32:55
Autenticação Digital: T0gnzisF03CUC1kayy0CBg6C3ysCAGa5

Andrea Maria dos Reis
Escrevente Autorizada

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
28 FEV 2019
AV. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3816-7700
(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,60
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
ESTADO DE SÃO PAULO
AUTENTICAÇÃO
AU107AA00030872

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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento de 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-SP (www.creasp.org.br).

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

VISTO CONSÓRCIO

224

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

ATESTAMOS, para todos os devidos fins de direito, que a empresa COBRAPE COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS, CNPJ 58.645.219/0001-28, sediada na RUA CAPITÃO ANTONIO ROSA, 406, JARDIM PAULISTANO, São Paulo, SP, tendo como responsável(is) técnico(s) o(a) Engenheira Civil ELIANA MARZULLO RIBEIRO CREA-MG-15905/D, o(a) Engenheiro Civil ALCEU GUERIOS BITTENCOURT CREA-SP-0700071024, executou para o MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE, CNPJ 18.715.383/0001-40, através da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, nesta capital, em área urbana, sob regime de empreitada, com fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos, ELAB. PROJETOS REVITALIZAÇÃO AMBIENTAL CÓRREGOS DA BACIA DO RIBEIRÃO ARRUDAS em diversas áreas de Secretarias de Administração Regional Municipal, objeto do contrato SC-016/10. Foram executados no período de 21/06/2010 a 16/01/2014 no município de Belo Horizonte, os seguintes serviços e quantitativos:

Descrição dos Serviços

O valor dos serviços contratados e desenvolvidos foi de R$ 3.539.015,30 (três milhões, quinhentos e trinta e nove mil, quinze reais e trinta centavos) a preço da planilha da SUDECAP. A prestação dos serviços contratados, de natureza técnica, foi desenvolvida entre 21 de junho de 2010 a 16 de janeiro de 2014. Complementaram estes projetos os memoriais descritivos, cadernos de especificações e as planilhas de quantitativos. Os projetos e serviços executados, assim como os responsáveis técnicos que participaram do seu desenvolvimento, são a seguir relacionados: Alceu Guérios Bitencourt, Responsável Técnico da Empresa, CREA SP 700071024, ART 01906388; Eliana Marzullo Ribeiro, Coordenação Técnica, CREA MG 15905/D ART 51358108; Rafael Decina Arantes, Coordenação Administrativa, CAU A35517-8 – RRT 5077246.

I. ESTUDOS TÉCNICOS: Este estudo teve como objetivo subsidiar os projetos de canalização e reservação da bacia do Ribeirão Arrudas. A área de estudo é composta por 21 bacias elementares da bacia hidrográfica do Ribeirão Arrudas, segundo a divisão definida pelo Plano Diretor de Drenagem – PDD do município de Belo Horizonte. A bacia do Ribeirão Arrudas, no trecho delimitado para este estudo, possui área de 121,89 km2 (para um total de 207,64 km²). Este ribeirão é formado pelos córregos Jatobá e Barreiro. Da confluência destes córregos até a sua foz tem-se extensão de 47 km e declividade de 7 m/km. O estudo técnico foi agrupado em 3 (três) macro atividades. Prognóstico Integrado, Estudos de Viabilidade Econômica e Pareceres Técnicos, conforme descriminados abaixo. A- Prognóstico Integrado: O Prognóstico Integrado foi composto pelos Estudos Hidrológicos, Estudos Hidráulicos e pelos Estudos das Alternativas. As atividades desenvolvidas nesses estudos estão listadas a seguir. 1 – Levantamento de Dados: A principal base de dados consultada para a execução do trabalho foram os estudos, levantamentos, projetos, bases cartográficas georeferenciadas, cadastro de micro e macrodrenagem fornecidas pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Também foram acessados dados referentes às precipitações e equações de intensidade de chuvas para a região. No material consultado foram representadas informações referentes aos aspectos físicos da área de interesse, como a hidrografia, o relevo, a vegetação, uso e ocupação do solo, infraestrutura, características de regime pluviométrico da região, entre outros dados. 2 – Identificação dos Principais Problemas e das Potencialidades: Consistiu na realização de um diagnóstico geral, a partir da análise de levantamentos, estudos e projetos desenvolvidos anteriormente, para as bacias elementares. Visando dar maior consistência às avaliações, o desenvolvimento dessa atividade foi apoiado pela aplicação dos modelos matemáticos de simulação hidrológica e hidráulica, Modelos HEC-HMS e HEC-RAS, cuja adoção foi recomendada pela SMURBE/SUDECAP. 2.1 – Estudo Hidrológico: As 21 bacias elementares da bacia hidrográfica do Ribeirão Arrudas, com área de 121,89ha, foi subdividida considerando as confluências, as principais singularidades hidráulicas e a separação entre trechos com características físicas heterogêneas de um mesmo curso de água. Para a determinação das áreas impermeáveis para as condições atuais e futuras do uso e ocupação do solo, foi utilizada uma metodologia que correlaciona padrões de densidade habitacional, observados ou estimados para uma determinada área, com as taxas de impermeabilização esperadas para a mesma. A modelação hidrológica desse estudo emprega o algoritmo concebido pelo SCS para o cálculo da chuva excedente. No entanto, nessa metodologia, o coeficiente de escoamento superficial é o "número de deflúvio" – CN. A valoração desse parâmetro foi condicionada ao tipo de solo e às respectivas condições de uso e ocupação. Outro parâmetro estudado foi a determinação do tempo de concentração. A chuva de projeto foi determinada com base a uma equação de chuvas intensas IDF – Intensidade, Duração e Frequência. 2.2 – Estudo Hidráulico: A estrutura para a avaliação foi configurada em função dos dados disponíveis e dos objetivos pretendidos. Dessa forma, os resultados das avaliações hidráulicas foram apresentados para os seguintes trechos e subtrechos:

Calha do Ribeirão Arrudas: Trecho 1-Arrudas: Trecho iniciado na confluência entre os córregos Jatobá e Barreiro até a foz do Córrego Ferrugem, a extensão de canais simulados foi igual a 6.299m. Trecho 2 – Arrudas: Trecho localizado entre as desembocaduras dos córregos Ferrugem e Bonsucesso, a extensão de canais simulados foi igual a 1.478m. Trecho 3 – Arrudas: Trecho localizado entre as desembocaduras dos córregos Bonsucesso e Magi Salomon, a extensão de canais simulados foi igual a 3.548m; Trecho 4 – Arrudas: Trecho localizado entre as desembocaduras dos córregos Magi Salomon e Acaba Mundo (trecho correspondente aos estudos e avaliações para o Boulevard Arrudas), a extensão de canais simulados foi igual a 10.365m; Córregos Afluentes ao Ribeirão Arrudas: Para a realização do diagnóstico hidráulico dos afluentes do Ribeirão Arrudas, foram simulados cerca de 3600m de canal. 3 – Elaboração de Propostas de Soluções Técnicas: Corresponde à concepção e formulação de propostas de soluções para a drenagem, tendo por embasamento as diretrizes firmadas na atividade anterior. As soluções contemplaram as inovações e tendências atuais no que concerne à observação da sustentabilidade das ações propostas, perpassando tanto por medidas de cunho estrutural quanto as não estruturais. Foram propostos 22 (vinte e dois) grupos de intervenções hidráulicas na área estudada da Bacia do Ribeirão Arrudas. 4 – Determinação de Custos das Propostas de Infraestrutura: As propostas formuladas no item anterior foram orçadas considerando a Planilha SUDECAP e custos índices compatíveis com a etapa dos trabalhos. As estimativas de custos das ações propostas subsidiaram os estudos subsequentes.

B-Estudo de Viabilidade Econômica; Nesta atividade foram empreendidas as tarefas de montagem dos cenários de planejamento e das metodologias de tomada de decisão. A definição dos cenários repercutiu na definição e dimensionamento das intervenções futuras empreendidas, identificando conflitos em sua localização, dimensões, interfaces (potencialização recíproca) e tendências, de modo que foram propostas medidas mitigadoras e/ou de reversão dos conflitos. Visou-se, portanto, a uma análise global dos conflitos entre as tendências de desenvolvimento do município e as condições de atendimento do sistema de drenagem visualizado para o Município. Para isto foi feito: Definição dos Cenários de Solução; Determinação de Custos Complementares das Propostas; Estudos

Aprov 167591

CÓPIA COLORIDA

USUÁRIO: adriano.moreira - Adriano Alves Moreira 26/10/2016 11:37

DPCM-SD SUDECAP

3º SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 FEV 2019
AV. PROF. FRANCISCO MORATO, 382 - FONE: (11) 3816-7700
Selos pagos (por verba) - Valor de R$ 3,60
SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA

VISTO CONSÓRCIO

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL SECÇÃO SÃO PAULO
AUTENTICAÇÃO
AU107AU00308713

Andréa Maria dos Reis
Escrevente Autorizada

2º SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PE
PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU
São Paulo, 28 FEV 2019
AV. BRIG. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3816-77
(Selos pagos por verba) - Valor: FOLHA: 3,60
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"
AUTENTICAÇÃO
Andrea Maria dos Reis
Escrevente Autorizada

PREFEITURA BELO HORIZONTE

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

Descrição dos Serviços

de Viabilidade Econômica e Elaboração da Matriz Funcional de Prioridades Técnicas e Econômicas. Pela matriz funcional, os 22 (vinte e dois) grupos de intervenções foram ordenados em função de custos, riscos econômicos e de vida, priorizando-os. Como constava no contrato a elaboração dos projetos das 3 (três) primeiras prioridades, foram elaborados os projetos da Bacia de Detenção do Bairro Calafate, do Reservatório do Bairro das Indústrias e a drenagem da Rua Magi Salomon. C- PareceresTécnicos: Foram desenvolvidos estudos de concepção especificos com o objetivo de subsidiar os projetos básicos e executivos de canalização e reservação na bacia do Ribeirão Arrudas, segundo as prioridades definidas na matriz funcional. Além das prioridades, foram incluídos e estudados dois novos grupos: Córrego Bonsucesso e Córrego dos Pintos, tais pareceres são descritos a seguir. C.1 – Reservatório do Bairro das Indústrias: A proposta de implantação do Reservatório, ou Bacia de Detenção, do Bairro das Indústrias foi elencada para compor o grupo de intervenções prioritárias, necessárias para auferir niveis adequados de garantia e proteção contra cheias na bacia do Ribeirão Arrudas, sendo esta uma área central bastante crítica. A concepção desse reservatório (piscinão) consiste na reservação dos deflúvios a montante, promovendo um alivio de uma área urbana densa e mais complicada a jusante. Ao longo dos estudos hidrológico-Hidráulico para o diagnóstico e dimensionamento final do reservatório (bacia de detenção) e da seção de controle de vazão, foram concebidas quatro propostas (substitutivas) quanto à forma de apropriação ou aproveitamento do trecho, a concepção final contou com um reservatório linear de 874,7m de extensão e área inundável de 2,16ha e volume de pouco mais de 100.000m3. Para a detenção, foi proposta uma barragem de concreto com as dimensões de base 36,5x 32,0m e altura de 9,0m. C.2 – Córrego dos Pintos: Foi a analisado o projeto de duplicação do trecho final do córrego dos Pintos e elaborada a proposta a ampliação da galeria do córrego em uma extensão da ordem de 1.200,00 e dimensões de 3,00m x 2,50m (base x altura). C.3- Córrego Bonsucesso: O objetivo desse parecer foi a avaliação das propostas de intervenções para o canal do Córrego do Bonsucesso, conforme dados constantes dos projetos desenvolvidos e fornecidos pela Prefeitura de Belo Horizonte, constatando sua influência na bacia do Ribeirão Arrudas. Foi analisado o projeto apresentado pela PBH, composto pela duplicaçãodo bueiro existente, com a instalação, em paralelo, de uma galeria celular em concreto com dimensões iguais a 5,30m x 2,00m (base x altura), e a canalização do córrego do Bonsucesso com traçado proposto de 3.068,80m. C.4 – Avenida Magi Salomon: O parecer técnico da Avenida Magi Salomon teve como objetivo a avaliação diagnóstica e formulação de propostas de intervenções para a solução dos problemas de alagamentos ocorrentes no trecho final da galeria do córrego Magi Salomon. A proposta considerou-se a inicialmente a duplicação do trecho final da galeria do córrego Magi Salomon. Para a galeria de reforço seria adotada uma seção transversal com dimensões iguais a 1,50m x 2,00m (base x altura) de concreto armado da ordem de 190m de extensão. Posteriormente, foi proposta a separação de contribuições a montante do canal da Magi e projetada uma rede de drenagem com extensão de 65,36m; C.5 – Bacia de Detenção do Bairro Calafate: Foram elaborados os estudos hidrológico-hidráulicos complementares e apresentação dos resultados obtidos para o dimensionamento final do reservatório – área de implantação e volume de acumulação – e estruturas de controle de vazão e nivel d'água. Bem como avaliar a frequência e a eficiência de atuação da BD Calafate perante situações climáticas rotineiras, com chuvas típicas anuais e inferiores as chuvas de projeto. As estruturas hidráulicas propostas foram: 1-Abertura de janelas laterais na parede direita do canal existente: Sendo propostas15 (quinze) janelas com 10,9m x 1,50 a 2,00m (base x altura) ao longo de 175,0m do canal do Ribeirão Arrudas, que foram alteradas, devido ao cálculo estrutural e existência de contra fortes, para 15(quinze) aberturas com seção de 6,50x 1,70m, entre as vias estroncas do canal; 2-Canal Lateral: Implantação do canal lateral com seção retangular em concreto armado, dimensões igual a 5,0m x 5,5m (base x altura) e extensão de 419,20m, com traçado paralelo ao leito do Ribeirão Arrudas, em sua margem direita. O canal receberá os volumes excedentes do escoamento do Ribeirão Arrudas conduzindo-os até a Bacia de Detenção Calafate, através de um túnel. O canal será construído sob a Avenida Teresa Cristina; 3-Na continuidade do canal lateral, foi projetado um túnel com seção abobadada de 5,60x 5,50m (base x altura) por uma extensão de 141,20m, sob as linhas do metrô. 4-Para a dissipação de energia desse lançamento na bacia de detenção, foi projetada uma estrutura composta de canal de derivação com 12,0m de extensão, com mais um canal com 10,00m de extensão, sem as paredes laterais e finalizando com uma descida d'água com degraus, 7,50m de extensão com três direcionamentos para a cota de fundo da bacia de detenção; e 5-Bacia de Detenção Calafate: Esse reservatório desenvolve-se lateralmente ao canal do Ribeirão Arrudas em sua margem direita. O volume de acumulação, de 672.204 m3, foi obtido no projeto, integralmente, através de escavação a ser efetuada em área lateral do canal, entre o canal e o muro de divisa da área do metrô.Os estudos técnicos foram elaborados pela equipe coordenada por Mitsuyoshi Takiishi, RT Estudos Hidrológicos e Hidráulicos, Estudos Hidráulicos do Prognóstico Integrado e de Viabilidade Econômica, CREA SP 0601155821 –ART131352801;

II – EIA-RIMA: Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) contemplando descrições e análises dos fatores ambientais e suas interações, assim como a caracterização da situação ambiental da área de influência do empreendimento (antes, durante e depois da sua implantação). O EIA compreende os seguintes itens: Informações Gerais; Descrição do Empreendimento; Área de Influência; Diagnóstico Ambiental (Meio Físico; Meio Biótico; Meio Antrópico); Qualidade Ambiental; Impactos Ambientais; Proposição de Medidas Mitigadoras; Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais. O RIMA é uma síntese do EIA em linguagem clara e acessível ao público geral. Participaram os seguintes profissionais: Cristiane Borda Pinheiro, RT dos Estudos de Impacto Ambiental, CAU 2690-5 – RRT 1324733; Frederico Campos de Viana, RT da Medição Sonora, CREA MG 135697/D – ART 811834; Maria Christina Grimaldi da Fonseca, RT Estudos de Impacto Ambiental, CRBio 004843/04-D – 2013/04866; Mário Cicarelli Pinheiro, RT Estudos Hidrológicos para Licenciamento Ambiental, CREA MG38958/D ART 1231456; Rogério Palhares Zschaber de Araújo, RT Estudos de Impacto Ambiental, CAU 2690-5 – RRT 1327525; Simone Maria Cancella Duarte, RT da Coordenação dos Estudos de impacto Ambiental Bacia do Calafate e Reservatório do Bairro das Indústrias, CAU 2690-5 – RRT 666615 .

III – TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA DA SUDECAP: Todo o desenvolvimento dos serviços previstos nesta Contratação foi embasado na aplicação de modelos matemáticos de simulação hidrológica e hidráulica. Esses modelos foram utilizados para a proposição e avaliação da performance operacional de alternativas de soluções técnicas para o sistema de drenagem das bacias elementares contidas no escopo dos estudos. Para o acompanhamento conceitual por parte da Prefeitura de Belo Horizonte, foi proposto um treinamento e capacitação da equipe técnica com carga hidráulica de 32 horas para o modelo hidrológico e 44 para o modelo hidráulico. Esse treinamento foi realizado através de uma parceria com o Departamento de Hidrologia e Hidráulica da Universidade Federal de Minas Gerais e realizado no escritório da COBRAPE, filial de Belo Horizonte, na qual foram

VISTO CONSÓRCIO

CÓPIA COLORIDA

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

Descrição dos Serviços

disponibilizados todos os equipamentos e materiais necessários à realização do mesmo. Foi coordenado pela equipe da COBRAPE Mitsuyoshi Takiishi e Jane Cristina Caparica Ferreira e ministrado pela FUNDAÇÃO CHRISTIANO OTTONI – CPD/ ESCOLA DE ENGENHARIA DA UFMG- STI IV.

IV – PROJETOS: Concluídos os estudos do Prognóstico Integrado, que definiu 22 (vinte e dois) grupos de intervenções necessárias para a contenção de cheias na Bacia do Ribeirão Arrudas e classificou a Bacia de Detenção do Calafate e o Reservatório do Bairro do Bairro das Indústrias como prioritários, seguidos pela solução do alagamento da Rua Magi Salomon, os estudos e projetos foram iniciados e, posteriormente foi incluído o Projeto Básico do Complexo da Bacia de Detenção "Túnel Camarões": 1.Estudos Topográficos: O levantamento da Bacia do Calafate foi elaborado em complemento ao levantamento existente, margem esquerda do canal do Ribeirão Arrudas, elaborado pela CCP- Consultoria, Gerenciamento e Planejamento Ltda., projeto do Boulevard Arrudas,trecho V,o levantamento do Reservatório do Bairro das Indústrias foi elaborado em complemento ao levantamento fornecido pelo DEOP- PAC Arrudas Contagem e foi elaborado o levantamento para a Rua Magi Salomon. Foram totalizados: levantamento planialtimétrico de vias especiais -1,39Km; levantamento planialtimétrico de vias comuns -1,83Km, levantamento planimétrico de vias especiais 0,57Km, levantamento planimétrico de vias comuns 0,27Km, levantamento planialtimétrico de áreas num total de 144.217,45m² por Alexandre Schmidt, RT dos Estudos Topográficos, CREA MG 56792/D- ART 1347145. 2. Estudos Geotécnicos: Foram elaboradas as sondagens a percussão num total de 1.870,23 de perfuração.Foram elaborados 4 furos de sondagem a trado com 12,0metros de perfuração e foram elaborados os ensaios de caracterização para todos os furos: limite de plasticidade, limite de liquidez, teor de umidade natural, granulometria por peneiramento, compactação de proctor intermediário e ensaio de CBR ou ISC com três corpos de prova. Foram elaborados 4 furos de sondagem rotativa ao longo do trecho do túnel proposto e foram perfurados 94,1m de solo, 20,0 m com coroa de widia e 0,90com coroa adiamantada e foram elaborados 29,0 ensaios de densidade in situ.São responsáveis técnicos Joselito Eugênio, RT das Sondagens Rotativas, CREA MG 73317/D – ART 1334453 e Rogério Avelar Marinho, RT Investigações Geotécnicas Túnel da Bacia do Calafate, Bairro das Indústrias e Rua Magi Salomon, CREA MG 12414/D – ARTs 1346958 e 1347008; Oscar de Matos Júnior, RT Estudos Geológicos e Geotécnicos do Túnel da Bacia do Bairro Calafate, CREA MG 42332/D – ART 2787957 e Sérgio de Lima Delgado, RT de Avaliação Geológica e Geotécnica da Bacia do Calafate, CREA MG 23264/D – ART 774249. 3. Estudos de Alternativas: com a indicação de que haveria necessidade de retenção de 600.000,00m³ para a implantação da Bacia do Calafate, foram elaboradas seis alternativas da geometria da solução para escavação do volume e reestruturação do sistema viário. 4. Projeto Geométrico: Foram elaborados os greides de alteração e complementação do sistema viário do entorno da Bacia de Detenção e a interseção e ramos da Via 210, das vias de acesso do Reservatório do Bairro das Indústrias e do entorno da Bacia do Túnel Camarões, num total de 43,08Km. 5. Projeto de Terraplenagem: Foram elaborados os projetos de terraplenagem das vias e do contorno das bacias e Reservatório, com ciclovia e pista de Cooper, num total de 45,13Km. Os estudos de alternativas, o projeto geométrico e o de terraplenagem foram elaborados pelo engenheiro Douglas Peres Cabral, RT dos projetos geométrico, de terraplenagem, do geométrico de contenção e da interseção especial da Avenida Teresa Cristina e Via 210, da bacia do Bairro Calafate, CREA MG 73057/D – ART 3125828. 6. Projeto de Canalização: Foram elaborados os greides de fundo dos canais e galerias num total de 5,66KM. 7. Projeto de Drenagem: Foram elaboradas as redes de drenagem das vias transversais aos empreendimentos num total de 2,66Km. Os projetos de canalização e drenagem foram elaborados pela engenheira Jane Cristina Caparica Ferreira, RT dos Estudos Hidrológicos, Projeto de Canalização e de Drenagem, Geométrico,de Terraplenagem , Geometria da Barragem de Concreto e os Geométricos de Contenção do Reservatório do Bairro das Indústrias e da Bacia do Bairro Calafate, CREA SC 062730-1 e CREA SP 50633788-10 – ART 31134736. 8. Projeto Geométrico de Contenção: Foram elaboradas 14 pranchas de desenho em formato A1. Esses projetos foram elaborados pelos engenheiros Jane Cristina e Douglas. 9. Projeto Estrutural de Obras Especiais: Para o desenvolvimento dos projetos de Obras Especiais foram elaboradas 55 pranchas de desenho em formato A1, das quais 25 formatos foram para o projeto executivo da barragem de concreto de dimensões: base de 36,5x 32,0 e altura de 9,0m , com um vertedor e 5(cinco) canais de saída pela engenheira Maria Eugênia Sepúlveda Dolabella, RT Projeto Estrutural da Barragem de Concreto, CREA MG 14856/D – ART 1349933. Também foi elaborado o projeto de uma barragem de terra com corta rio estruturado (obra de uso temporário, para proteção da torre de transmissão da CEMIG) apresentado em 7(sete) pranchas em A1 pelo engenheiro Jorge Roberto Nouh, RT do Projeto da Barragem de Terra e da Estabilização do Corta-Rio do Reservatório do Bairro das Indústrias, CREA SP 600374263 – ART 31311875 e o projeto do túnel em 6(seis) pranchas de A1 pelo engenheiro Geraldo de Almeida Fonseca, RT do Projeto do Túnel da Bacia do Bairro Calafate, CREA MG 2120/D – ART2064219. 10. Projeto de Interseção Especial: Foram elaboradas 10 pranchas em formato A1, pelo engenheiro Douglas. 11. Estudo Hidráulico de Canal Existente: Foi avaliada a suficiência de 12,50Km de canais e galerias existentes pelos engenheiros Jane Cristina e Mitsu. 12. Projeto Paisagístico: Foram elaboradas 18 pranchas de formato A1 pelas arquitetas Sabrina Kelly de Araújo Pissinatti, CAU A 39265-0 – RRT 4093295 e Adriana Sales Cardoso, RT do Projeto de Paisagismo, CAU A33439-3 – ART 4578201. 13. Projeto de Pavimentação: Foi elaborado o projeto de pavimentação de 1,42Km de vias, coletoras e locais pela engenheira Júnia Perilo Lopes de Oliveira,RT do Projeto de Pavimentação, CREA MG 62853/D – ART 3134795.12.Projeto de Remanejamento e Complemento do Interceptor do Arrudas no entorno da Bacia do Calafate – Foram elaborados os projetos de 326,45m de remanejamento e complemento de 1345,45m do interceptor do Arrudas, com diâmetro de 1200mm pelo engenheiro Ademir de Oliveira Junior, RT do Projeto de Interceptor de Esgoto, CREA 32437/D – ART 2787442. 13- Projeto de Estrutura de Concreto – Foram elaboradas 42 pranchas de formato A1 pelo engenheiro Djalma Campolina Camargos Portela, RT do projeto estrutural de contenção, CREA MG 32437/D – ART 1889330. 14- Orçamento – Foram elaborados os orçamentos dos projetos da Bacia do Calafate, Reservatório do Bairro das Indústrias e da Bacia do Túnel Camarões pelo engenheiro Luiz Carlos Borges, RT Orçamentos (Bacia do Bairro Calafate, Reservatório do Bairro das Indústrias e Bacia do Túnel Camarões), CREA MG 27295/D – ARTs 1534047,1534062 e 732673.15- Levantamento de Quantitativos – Foi elaborado o levantamento de quantitativos do Reservatório do Bairro das Indústrias pela engenheira Janice Schmidt Novaes, RT do Levantamento de Quantitativos – Bairro das Indústrias, CREA 37028/D –ART 1825073.

V- Projeto Básico da Bacia de Detenção do Córrego Túnel Camarões- Foram compatibilizados os projetos elaborados por outros programas da PBH e desenvolvidos os projetos: 1. Barragem de Terra com comprimento de 280,0metros, altura máxima de 10,0metros com duas bermas de 8,0metros de largura e uma plataforma de 10,0metros, ao longo do maciço; 2. Barragem de Terra

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 FEV 2019
R. PRAIA GRANDE, 822 - FONE: (11) 3816-7700
(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,60
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA
COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
AUTENTICAÇÃO
AU107AAU00308775
VISTO CONSORCIO
Andréa Maria dos Reis
Escrevente Autorizada
227
CÓPIA COLORIDA

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

Descrição dos Serviços

para a retenção de resíduos sólidos: com comprimento de 62,0 metros, altura de 2,50metros, com plataforma de 3,50 metros de largura ao longo do maciço; 3. Canais em gabião/ colchão Reno: comprimento total de 1.087,0 metros, seção trapezoidal com altura de 2,15 metros, base menor entre 0,80 e 1,00 metro e base maior entre 7,30 e 7,50 metros elaborado pelo engenheiro Breno Guerreiro da Mota, RT dos Estudos Hidráulicos, Projeto de canalização e de Drenagem da Bacia do Córrego Túnel Camarões, CREA MG 118138/D – ART 40945772 ; 4. Galeria retangular em concreto com 353,0 metros com as seções 4,00x 2,50metros, 5,50x 4,0 metros e 6,35 x 4,00 metros pela engenheira Tânia Mara Campos Coelho, RT do Projeto Estrutural de Contenção da Bacia do Córrego Túnel Camarões, CREA MG 17942/D – ART 40945716; 5. Projeto de Terraplenagem para a implantação dos canais, galerias, corta-rio e barragens pela engenheira Magdi Abdel Raoul Gabr Shaat, RT Estudos e Projetos de Terraplenagem e Geotecnia da Bacia do Córrego Túnel Camarões, CREA MG 9862/D – ART 40945701; 6. Projeto Urbanístico da pista de contorno da área inundável para circulação de veículos, fazendo ligação com o sistema viário adjacente; 7. Investigações Geológicas e Geotécnicas com os resultados dos 36 boletins de sondagens a trado e a percussão, efetuados em duas etapas maio de 2002 e setembro de 2011, definindo as injeções de impermeabilização pelo engenheiro Luiz Alexandre Pereira , RT dos Estudos e Projetos Geológicos da Bacia do Córrego Túnel Camarões, CREA MG 61374/D ART 40945708;

8. Projeto Geométrico de diversas vias num total de 3.361,50metros; 9. Projeto de Terraplenagem da Avenida Afonso Vaz de Melo; 10. Projeto de Paisagismo das três áreas remanescentes, com área para prática de esportes, ginástica e playground pela arquiteta Sabrina Kelly de Araújo Pissinatti, CAU A 39265-0 – RRT 4093295 e 11- Diagnóstico Ambiental foi elaborada Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras e Compensatórias da Bacia do Túnel Camarões pelo biólogo Thiago Mansur, CRBio 057244/04-D – ART 2013/04790 e Omar Torres Shaat, RT Estudos, Projetos e Orçamento da Bacia do Córrego Túnel Camarões, CREA MG 66987/D –ART –ARTs 40945705 e 40947690

Serviços Executados / Quantitativos

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.001	**DV-S-INF-11-0432**		
01	**PESSOAL**		
01.11	**ENGENHEIRO PARA ELABORACAO DE PROJETOS**		
01.11.12	COORDENACAO TECNICA	VB	3,36
01.11.14	RELATORIO DE PROGNOSTICO	VB	1,26
01.11.05	ENGENHEIRO INTERMEDIARIO	H	2.678,71
01.11.15	ESTUDO DE VIABILIDADE	VB	0,74
01.11.16	ESTUDO AMBIENTAL - EIA/RIMA	VB	2,63
01.11.11	COORDENACAO DE CONTRATO	VB	2,04
01.11.01	ENGENHEIRO CONSULTOR ESPECIAL	H	3.752,04
01.11.04	ENGENHEIRO SENIOR	H	6.243,11

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.001	**DV-S-INF-11-0432**		
02	**PROJETOS**		
02.01	**PROJETOS DE EDIFICACOES**		
02.01.22	PROJETO HIDRAULICO / SANITARIO	A1	0,60
02.01.16	PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO	A1	42,00
02.01.13	PROJETO PAISAGISTICO PRACA, PARQUE E AREA DE LAZER	A1	18,00
02.03	**PROJETOS DE INFRA ESTRUTURA URBANA**		
02.03.24	PROJETO DE PAVIMENTACAO - VIA COLETORA E PRIMARIA	KM	1,42
02.03.14	PROJETO OBRAS ARTES ESPECIAIS-PONTES,VIADUTOS,ETC	A1	55,00
02.03.04	PROJETO DE DRENAGEM	KM	2,66
02.03.06	PROJETO GEOMETRICO DE CONTENCAO	A1	14,00
02.03.18	PROJETO DE INTERSECAO - ESPECIAL	A1	10,00
02.03.20	ESTUDO HIDRAULICO DE CANAL EXISTENTE	KM	12,50
02.03.03	PROJETO DE CANALIZACAO	KM	5,66
02.03.01	PROJETO GEOMETRICO	KM	43,08
02.03.22	ANTEPROJETO DE INFRAESTRUTURA	KM	10,11
02.03.02	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	KM	43,15
02.03.28	PROJ.DESAP.MEMORIAL DESCRITIVO AREAS/LOTES	UNI FE.	11,00
02.05	**SERVICOS DE TOPOGRAFIA**		
02.05.02	LEVANTAMENTO PLANIMETRICO DE VIAS COMUNS	KM	0,27
02.05.01	LEVANTAMENTO PLANIMETRICO DE VIAS ESPECIAIS	KM	0,57
02.05.03	LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO VIAS ESPECIAIS (LVE)	KM	1,39

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 FEV 2019
AV. BRIG. FARIA LIMA, 582 - FONE: (11) 2816-7700
(pago por verba) - Valor de R$ 3,60
COM SELO DE SEGURANÇA
26/10/2016 11:37
Andrea Maria dos Reis
Escrevente Autorizada

VISTO CONSÓRCIO

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
ESTADO DE SÃO PAULO
11324
AUTENTICAÇÃO
AU107AU0030876

DPCM-SD SUREGAP

COPIA COLORIDA

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.001	**DV-S-INF-11-0432**		
02	**PROJETOS**		
02.05.04	LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO VIAS COMUNS (LV)	KM	1,83
02.05.11	LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO > 10.000 M2, INCLUSIVE DESENHO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DE COORDENADA	M2	133.217,45
02.05.10	LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO <= 10.000 M2, INCLUSIVE DESENHO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DE COORDENADA	M2	11.000,00

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.001	**DV-S-INF-11-0432**		
03	**VEICULOS E EQUIPAMENTOS**		
03.01	**VEICULOS**		
03.01.01	FIAT UNO FIRE OU SIMILAR	MES	27,17

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.001	**DV-S-INF-11-0432**		
05	**INVESTIGACOES GEOTECNICAS**		
05.01	**SONDAGEM A PERCUSSAO D= 2 1/2" (SPT)**		
05.01.01	MOBILIZACAO E INSTALACAO	VB	10,00
05.01.02	PERFURACAO	M	1.870,23
05.02	**SONDAGEM A TRADO D= 20 CM**		
05.02.01	MOBILIZACAO	VB	1,00
05.02.02	PERFURACAO	M	12,00
05.06	**SONDAGEM ROTATIVA D= NW**		
05.06.01	MOBILIZACAO E DESMOBILIZACAO	VB	2,00
05.06.05	PERFURACAO COM COROA DIAMANTADA	M	0,90
05.06.02	INSTALACAO POR FURO	UN	6,00
05.06.04	PERFURACAO COM COROA DE WIDIA	M	20,00
05.06.03	PERFURACAO EM SOLO	M	94,10

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.001	**DV-S-INF-11-0432**		
06	**ENSAIOS DE ASFALTO**		
06.01	**ENSAIOS DE ASFALTO**		
06.01.04	DENSIDADE "IN SITU"	UN	29,00

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.001	**DV-S-INF-11-0432**		
07	**ENSAIOS DE SOLO E AGREGADO**		
07.01	**ENSAIOS DE SOLO**		
07.01.10	COMPACTACAO PROCTOR INTERMEDIARIO	UN	4,00
07.01.13	ENSAIO DE CBR OU ISC COM 3 CORPOS DE PROVA	UN	4,00
07.01.01	TEOR DE UMIDADE NATURAL	UN	4,00
07.01.06	LIMITE DE LIQUIDEZ	UN	4,00
07.01.07	LIMITE DE PLASTICIDADE	UN	4,00
07.01.04	GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	UN	4,00

PARA EFEITO DE CONFERÊNCIA, UMA VIA DESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADA NO ORGÃO EMISSOR.

Atestamos que os serviços foram executados conforme projetos, de acordo com as especificações contratuais e de acordo com as normas técnicas pertinentes, aceitos e aprovados.

Belo Horizonte, 26 de outubro de 2016

USUÁRIO: adriano.moreira - Adriano Alves Moreira

26/10/2016 11:37

9º SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 FEV 2019
ARIA VILA 882 - FONE: (11) 3816-7700
[illegible] - Valor de R$ 3,60
SEMEN [illegible] DE SEGURANÇA"

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
AUTENTICAÇÃO
AU107AU00308776

VISTO CONSÓRCIO

Andrea Maria dos Reis
Escrevente Autorizada

CÓPIA COLORIDA

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

FERNANDA A. BARRAL DE SENNA

Fiscal do Contrato
Arqª Fernanda Almeida Barral de Senna
SD-02399-0 - SUDECAP

Charle Ferreira de Almeida

Departamento de Projetos de Infraestrutura
Engº Charle Ferreira de Almeida
Gerente do Deptº de Projetos
de Infraestrutura
SUDECAP

Clênio Gonçalves Gosling

Diretoria de Projetos

Clênio Gonçalves Gosling
Diretor de Projetos
SUDECAP

Ricardo Augusto Simões Campos

Superintendência

Ricardo Augusto Simões Campos - BM 113.450-5
Superintendente
SUDECAP

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL
ESTADO DE SÃO PAULO
AUTENTICAÇÃO
AU107AU003087

BD. VILA MADALENA - PINHEIROS
CAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA
CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 FEV 2019
AV. BRIG. FARIA LIMA, 3 - FONE: (11) 3816-7700
(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,60
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

Andrea Maria dos Reis
Escrevente Autorizada

CÓPIA COLORIDA

VISTO CONSÓRCIO

355-4 Y

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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620180005219
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ALCEU GUERIOS BITTENCOURT referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALCEU GUERIOS BITTENCOURT
Registro: 700071024-SP . RNP: 1703817192
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230180893768 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO . Registrada em: 25/07/2018 Baixada em: 25/07/2018
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220130072192
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: COBRAPE-CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE
AVENIDA AFONSO PENA . No.: 1212
Complemento: . Bairro: CENTRO
Cidade: Belo Horizonte . UF: MG CEP: 30130003 . PAIS: BRASIL
Contrato: 118/2012 . Celebrado em : 16/07/2012
Vinculado à ART: 28027230180893723, 28027230180893890, 28027230180893915, 28027230180893945, 28027230180875921
Valor do Contrato: R$ 1.478.663,11 . Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Endereço da Obra/serviço:RUA CAPITÃO ANTÔNIO ROSA . No.: 406
Complemento: . Bairro: JARDIM PAULISTANO
Cidade: São Paulo . UF: SP CEP: 01443010 . PAIS: BRASIL
Data de início: 21/12/2012 Conclusão Efetiva: 29/11/2013 . Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: . CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Elaboração, Projeto básico, Serviços de Abastecimento de Água e/ou Esgotamento Sanitário.. 3,31000 quilômetro. 2) Elaboração, Projeto executivo, Serviços de Abastecimento de Água e/ou Esgotamento Sanitário.. 3,31000 quilômetro.

Observações

ELAB. PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO SANEAMENTO INTEGRADO BACIA CÓRREGO FAZENDA VELHA-PAC2.

Informações Complementares

Atividades e quantidades executadas conforme atestado vinculado à presente certidão.
O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.
Houve Aditivos conforme as seguintes ART s: 28027230180893723, 28027230180893890, 28027230180893915, 28027230180893945 e 28027230180875921.
Após os aditivos temos:
Data de início: 21/12/2012
Data de previsão de término: 24/02/2017
Data de conclusão efetiva: 15/02/2017
Valor do contrato: R$ 1.220.808,94

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima,contendo 8 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620180005219
08/08/2018 17:19:00
Autenticação Digital: x1k0CA5fGKzFxTkg3sUl6x56AnsnAgUC

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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT 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 da alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

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

CREA-SP

VISTO CONSÓRCIO

231

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

FOLHA 1/8

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - SC-118/12

ATESTAMOS, para todos os devidos fins de direito, que a empresa COBRAPE COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS, CNPJ 58.645.219/0001-28, sediada na RUA CAPITÃO ANTONIO ROSA, 406, JARDIM PAULISTANO, São Paulo, SP, tendo como responsável(is) técnico(s) o(a) ENGENHEIRA CIVIL ELIANA MARZULLO RIBEIRO CREA-MG-15905/D, o(a) ENGENHEIRO CIVIL ALCEU GUERIOS BITTENCOURT CREA-SP-0700071024, o(a) ENGENHEIRO CIVIL HARLLEY CAVALCANTE RODRIGUES MOREIRA CREA-MG 180914/D, o(a) ENGENHEIRA CIVIL MARIA DE FÁTIMA LOBATO QUEIROZ PORTELA CREA-MG 25323/D, o(a) ENGENHEIRA CIVIL JÚNIA PERILO LOPES DE OLIVEIRA CREA-MG 62853/D, o(a) ENGENHEIRO CIVIL DJALMA COMPOLINA CAMARGOS PORTELA CREA-MG 32437/D, o(a) ENGENHEIRO CIVIL FERNANDO JOSÉ CARNEIRO CREA-MG 31584/D, o(a) ENGENHEIRA CIVIL JANICE SCHMIDT DE NOVAES CREA-MG 37028/D, o(a) ARQUITETO E URBANISTA RAFAEL DECINA ARANTES CAU-BR A35517-8, o(a) ENGENHEIRO AMBIENTAL;ENGENHEIRO AGRIMENSOR LUIZ ROGÉRIO CRUZ CREA-MG 91462/D, o(a) ENGENHEIRO CIVIL DIRCEU ANTÔNIO CARVALHO GOMES CREA-MG 51685/D, o(a) ENGENHEIRO CIVIL CRISTIANO COSTA MOREIRA CREA-MG 61510/D, o(a) ENGENHEIRA SANITARISTA JANE CRISTINA CAPARICA FERREIRA CREA-SP5063378810, o(a) ENGENHEIRO CIVIL EVERALDO AVILA CABRAL CREA-MG 06693/D, o(a) ENGENHEIRO CIVIL PAULO KLEBER DE SOUZA MENDES CREA-MG 82346/D, o(a) ENGENHEIRO CIVIL MARIA EUGÊNIA SEPULVEDA DOLABELLA CREA-MG 14856/D, o(a) ENGENHEIRO GEÓLOGO OSCAR DE MATTOS JÚNIOR CREA-MG 42332/D, o(a) ENGENHEIRO CIVIL JOÃO JERÔNIMO PIRES CREA-MG 12368/D, o(a) ENGENHEIRO AMBIENTAL BRUNO DE LIMA E SILVA SOARES TEIXEIRA CREA-MG 174175/D, o(a) BIÓLOGO RÔMULO CAJUEIRO DE MELO CRBIO 030834/04-D, o(a) BIÓLOGA FABIANA DE CERQUEIRA MARTINS CRBIO 093679/04-D, o(a) ARQUITETA E URBANISTA ADRIANA SALES CARDOSO CAU-BR A33438-3, o(a) ENGENHEIRO MECÂNICO RAFAEL CUNHA GONÇALVES CREA-MG 102017/D, o(a) ENGENHEIRO CIVIL ALBERTO MACEDO JÚNIOR CREA-MG 42079/D, o(a) ARQUITETA E URBANISTA SABRINA KELLY ARAÚJO PISSINATTI CAU-BR A39265-0, o(a) ARQUITETA E URBANISTA CRISTHIANE PRADO DE OLIVEIRA BAR CAU-BR 144635-5, o(a) ARQUITETA E URBANISTA LETÍCIA QUEIROZ CECÍLIO DE OLIVEIRA A82885-8, o(a) ENGENHEIRO CIVIL MITSUYOSHI TAKIISHI CREA-SP 601155821, executou para o MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE, CNPJ 18.715.383/0001-40, através da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, nesta capital, em área urbana, sob regime de empreitada, com fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos, ELAB. PROJETOS BASICO E EXECUTIVO SANEAMENTO INTEGRADO BACIA CORREGO FAZENDA VELHA-PAC2 em área da Secretaria de Administração Regional Municipal Norte, objeto do contrato SC -118/12. Foram executados no período de 21/12/2012 a 15/02/2017 no município de Belo Horizonte, os seguintes serviços e quantitativos:

Descrição dos Serviços

Atestamos que a empresa COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos, inscrita no CNPJ sob o número 58.645.219/0001-28, estabelecida na Rua Capitão Antônio Rosa nº 406- Jardim Paulistano, São Paulo - SP e da filial estabelecida na Rua Alvarenga Peixoto nº 295 - Lourdes, Belo Horizonte - MG, inscrita no CNPJ/MF sob o nº. 58645219/0003-90, Inscrição Estadual nº. 112.012.240.117 e da Inscrição Municipal de Belo Horizonte sob o nº. 9.499.030-1, executou através do Contrato SC-118/12, a PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA VALIDAÇÃO E/OU ADEQUAÇÃO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO EXISTENTES E ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS E PROJETOS EXECUTIVOS NECESSÁRIOS À IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS DE SANEAMENTO INTEGRADO PARA A BACIA DO CÓRREGO FAZENDA VELHA – PAC 2.

O valor dos serviços contratados e desenvolvidos foi de R$ 1.220.808,94 (hum milhão, duzentos e vinte mil, oitocentos e oito reais e noventa e quatro centavos) a preço da planilha da SUDECAP. A prestação dos serviços contratados, de natureza técnica, foi desenvolvida entre 21 de dezembro de 2012 e 15 de fevereiro de 2017. Complementaram estes projetos as respectivas memórias, os memoriais descritivos, cadernos de especificações e as planilhas de quantitativos. Os projetos e serviços executados, assim como os responsáveis técnicos que participaram do seu desenvolvimento, são a seguir relacionados:

I. ESTUDOS TÉCNICOS: Este estudo teve como objetivo subsidiar os projetos de tratamento do fundo de vale. A bacia elementar objeto deste estudo é a bacia 4140700, denominada bacia do Córrego Fazenda Velha, que possui uma área total de cerca de 1,89 km2. Sua área abrange o Conjunto Jardim Felicidade, pequena parte dos bairros Floramar, Granja Werneck e Jardim Guanabara, além de área mais significativa do bairro Tupi.

Sua bacia hidrográfica é composta pelos córregos Fazenda Velha e seus tributários (Catulo da Paixão Cearense e Rua 13), que perfazem uma extensão aproximada de 3,31 km em leito natural, com caudal significativamente poluído em decorrência dos lançamentos de esgoto das redes implantadas, que atendem a 86,52% da bacia (Fonte: Censo 2010), além dos lançamentos clandestinos. O estudo técnico foi agrupado em 3 (três) macro atividades: atualização dos dados com a análise e consolidação das informações, diagnóstico da situação atual e validação e/ou adequação da concepção existente.

1. Atualização de Dados: A principal base de dados consultada para a execução do trabalho foram os estudos, levantamentos, projetos, bases cartográficas georreferenciadas, cadastro de micro e macrodrenagem fornecidas pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Também foram acessados os estudos e projetos referentes ao projeto básico elaborado pela ESSE Engenharia. Foram atualizados os dados do Diagnóstico Sanitário-Ambiental desenvolvidos no âmbito do Programa DRENURBS.

2. Diagnóstico da Situação Atual: Foi elaborado um Relatório comparativo entre as informações contidas no Diagnóstico da ESSE Engenharia, os dados obtidos pelas pesquisas em órgãos públicos e informações coletadas em campo, referentes a aspectos físico-ambientais e aspectos socioeconômicos.

3. Validação e/ou Adequação da Concepção Existente: Consistiu na apresentação de três alternativas para tratamento do fundo de vale do córrego e área de abrangência, acatando algumas orientações/propostas do Programa DRENURBS, no que foi possível frente às modificações implementadas por programas públicos durante o período como abertura de vias, travessias do curso d'água e contenções das margens. Também foram consideradas nas propostas as alterações geradas pelo Programa de Regularização Fundiária do Conjunto Felicidade realizado pela URBEL, o Plano de Circulação Viária do Município com a adequação proposta pelo Programa VIURBS e as diretrizes viárias emitidas pela BHTRANS. As alternativas apresentaram soluções diferenciadas em relação ao tratamento do curso d'água, ao sistema viário proposto, à localização e complementação do interceptor de esgoto e o sistema de drenagem das vias transversais. A escolha da alternativa que melhor correspondeu aos interesses e expectativas da PBH/SUDECAP à época, inclusive sob o aspecto legal, técnico, social, econômico e ambiental do empreendimento, foi desenvolvida e apresentada

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP CAT No.: 1800005219 - 08/08/2018 17:19:00 - Autenticação Digital: x1k0L ZKzFxTkg3sUl6x56AnsnAgUC

DRCM/SD SUDECAP

VISTO CONSÓRCIO

1187979

232

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

FOLHA
2/8

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - SC-118/12

Descrição dos Serviços

através de estudos e projetos detalhados.

II. ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS DE MACRODRENAGEM: A área objeto do estudo hidrológico e hidráulico abrangeu a Bacia do Córrego Fazenda Velha com área de 189 ha. Para a modelagem hidrológica foi utilizada uma subdivisão das bacias hidrográficas, considerando as confluências, as principais singularidades hidráulicas e a separação entre trechos com características físicas heterogêneas de um mesmo curso de água, totalizando 15 (quinze) sub-bacias. Para o desenvolvimento dessa atividade foi utilizado o modelo de simulação hidrológica HEC-HMS, distribuído pelo Hydrological Engeneering Center do US Corps of Engeneers. Aos cenários de vazões modelados foram aplicados os estudos hidrológicos para determinação das vazões máximas, considerando o cenário atual de uso e ocupação do solo, o cenário futuro, onde nessa configuração foram adotadas as taxas de impermeabilização máximas previstas na Lei Municipal 9.959/2010, bem como o cenário futuro alternativo, onde tentou-se buscar uma alternativa sustentável para urbanização e, consequentemente, de impermeabilização do solo. Como dados de entrada ao modelo de simulação hidrológica, foram determinados os seguintes parâmetros: Número de deflúvio (CN), tempo de concentração, hietogramas de projeto, coeficiente de abatimento espacial das precipitações, bem como a transfação de hidrogramas em trechos de canais, para as 15 sub-bacias simuladas.

Para o desenvolvimento do diagnóstico das estruturas de macrodrenagem foi utilizado o modelo de simulação hidráulica (hidrodinâmico) HEC-RAS, desenvolvido pelo Hydrological Engeneering Center da US Army Corps of Engineers. Foram simulados cerca de 2.400m de canal, entre seções naturais, bueiros e trecho canalizados em regime de escoamento transitório ou hidrodinâmico. Na simulação hidráulica foram analisadas 3 alternativas de soluções estruturais, para cerca de 2.400m de canal estudado, considerando diferentes tipos de revestimentos: Colchão Reno; pedra argamassada; e natural, e diferentes tipologias para as seções transversais: Trapezoidal; retangular; e circular, com seções de até 5,0m x 2,5m. O estudo de alternativas foi de forma interativa com o projeto visando uma melhor solução. A concepção final considerou medidas estruturais e/ou medidas não estruturais, com foco na sustentabilidade em ações de drenagem urbana.

III. PROJETOS: Concluídos os estudos que definiram as intervenções necessárias para a contenção de cheias na Bacia do Córrego Fazenda Velha e o tratamento de sua área de influência, os estudos e projetos foram iniciados.

1. Estudos Topográficos: O levantamento topográfico da área foi proposto e elaborado segundo a metodologia da SUDECAP; uma poligonal ao longo do córrego para o levantamento planialtimétrico da área, levantamento planialtimétrico das vias transversais para a concordância viária e implantação de redes de drenagem e esgoto, além do levantamento planimétrico para o fechamento dos quarteirões, necessário para a locação correta das plantas de loteamentos aprovados pela URBEL.

Foram totalizados: levantamento planialtimétrico de vias comuns 3,83km, levantamento planialtimétrico de vias especiais 2,95km e levantamento topográfico, inclusive desenhos, de áreas num total de 201.403,40m².

2. Estudos Geotécnicos: Foram executados 43 (quarenta e três) furos de sondagens a percussão num total de 434,94m de perfuração. Foram executados 53 (cinquenta e três) furos de sondagem a trado, totalizando 94,05m de perfuração. E foram elaborados os ensaios de caracterização para todos os furos: limite de plasticidade, limite de liquidez, granulometria por peneiramento, compactação de proctor normal e ensaio de CBR ou ISC com três corpos de prova, num total de 265,00 ensaios, sendo 53 (cinquenta e três) de cada tipo. Além disso, foram executados 3 (três) furos de sondagem rotativa, ao longo do trecho com rocha aflorando na margem do córrego, onde foram perfurados 11,82m em solo e 17,84m em rocha.

3. Estudos Hidrológicos das Vias Transversais: Foram traçadas 38 (trinta e oito) sub-bacias com área total de 47,24ha, foi elaborada a planilha de cálculo dos valores do C2 – Coeficiente Volumétrico, proporcional para cada sub-bacia entre os 3 (três) tipos de zoneamento que ocorrem na Bacia Hidrográfica do Fazenda Velha, e a planilha de cálculo de vazões, segundo a metodologia preconizada pela PBH/SUDECAP.

4. Projeto Geométrico: Foram elaborados os greides das pistas, margem direita e esquerda ao longo do tratamento do Córrego Fazenda Velha, sendo Margem Direita entre EST 0 e EST 73 e Margem Esquerda entre EST 0 e EST 74+15,90 numa extensão total de 2.955,90m (2,96Km). A via sanitária foi projetada com 43,0m de largura sendo 13,0m para o tratamento do córrego, 0,50m de canteiro em cada margem do canal, pista com 9,0m (duas faixas de rolamento e uma de estacionamento), passeio de 2,50m e ciclovia de 2,50m em cada margem (7389,75m²).

As adequações das ligações viárias com a Avenida para as ruas transversais foram projetadas preservando as larguras de plataforma existentes, sendo 14 vias em margem direita e 19 vias em margem esquerda. Foram projetados 931,70m em vias transversais na margem esquerda e 714,60m em vias transversais na margem direita, num total de 13.594,45m². Foram projetadas 04 (quatro) travessias viárias com larguras de 9,20m;10,50m;12,00m e15,50m e todas com comprimento de 23,00m, totalizando 1085,60m² e 02 (duas) travessias metálicas sobre os córregos Catulo da Paixão Cearense e Fazenda Velha com total de 319,76m². Foram apresentadas as Notas de Serviço de Pavimento Acabado para todas as vias projetadas.

Ao longo do Córrego Catulo da Paixão Cearense foi projetada a geometria de uma faixa de servidão com largura de 1,0m e comprimento 774,40m na margem direita e 428,99m na margem esquerda, com um total de 1,20Km e 1203,39m².

5. Projeto de Terraplenagem: Foram elaborados os projetos de terraplenagem de todas as vias. As seções de terraplenagem da via sanitária foram traçadas pelo eixo do Córrego Fazenda Velha. As seções foram traçadas de 10 em 10m, numa extensão total de 1,48km do eixo do canal, 2,01km das vias transversais e de 1,21km da faixa de servidão e foram apresentadas as planilhas de cubação de todas as seções.

6. Projeto de Interseção Viária: Foi projetada uma rotatória na interseção da Avenida Fazenda Velha com a Rua Josefina Guimarães Vieira (antiga Estrada do Sanatório). A rótula com largura de 8,0m se desenvolveu entre as estacas 0+0,00 e 8+3,96 e foram projetados 06(seis) ramos com extensão total de 859,67m. O projeto foi apresentado em 06 pranchas formato A1.

7. Projeto de Tratamento de Fundo de Vale: Com os resultados obtidos pelos estudos de modelagem computacional, foi elaborado o greide de fundo do Córrego Fazenda Velha e caracterizadas as seções de tratamento com trechos em colchão reno (seções trapezoidais de 1,00mx 1,00m – 424,00m; 2,40mx1,70m – 245,00m; 2,40mx1,50m – 105,00m; 2,00mx1,50m – 379,40m) e gabião em caixas (5,60mx2,60m – 34,40m), seções abertas, numa extensão de 1153,40m. As larguras de base menor das seções trapezoidais variam entre 1,00m e 2,40m e as alturas variam entre 1,00m e 1,70m, com paredes laterais com declividades em torno de 3/2. As seções retangulares de concreto foram propostas para as travessias viárias e na junção entre os córregos, com as seções abertas

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 180005219 - 08/08/2018 17:19:00 - Autenticação Digital: x1k0L/GKzFxTkg3sUI6x56AnsnAgUC

DPC/FSD SUDECAP

VISTO CONSÓRCIO

233

PREFEITURA BELO HORIZONTE

FOLHA 3/8

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - SC-118/12

Descrição dos Serviços

(2,00mx1,50m – 20,00m; 3,00mx2,00m – 37,00m; 4,40mx2,00m – 15,00m e 4,40mx2,20m – 5,00m), numa extensão total de 77,00m e fechadas (2,00mx1,50m – 30,00m; 3,00mx 2,00m- 18,00m;4,00mx1,80m – 20,00m e 4,40mx2,20m – 17,00m) numa extensão total de 85,00m. Para o Córrego da Catulo da Paixão Cearense foram projetadas: a substituição do bueiro por seção de 3,00mx2,00m com 17,40m na travessia da Rua Hermenegildo Chaves Monzeca e a junção com o Córrego Fazenda Velha com seção de 6,60mx2,00m com 19,15m.

8. Projeto de Drenagem: Foram elaboradas as redes de drenagem das vias transversais do empreendimento e a drenagem superficial da avenida num total de 1,60km de rede, variando entre os diâmetros 600mm e 1500mm, e 1,33km de rede de ligação de bocas de lobo de 400mm com lançamento no canal projetado do Córrego Fazenda Velha. Foram projetadas duas extensões de redes de drenagem de 1000mm (25,13m) em ruas transversais ao Córrego Catulo da Paixão Cearense, com a implantação de dissipadores de energia.

9. Projeto Geométrico de Contenção: Foram elaborados os projetos de 25 muros de contenção, sendo 24 para as vias da Avenida Fazenda Velha e um para o Córrego Catulo da Paixão Cearense, apresentados em 16 pranchas de desenho em formato A1, com altura variando entre 0,00m e 6,50m e extensão total de 383,28 m e 817,28m².

10. Projeto Geométrico de Passarelas: Foram elaborados os projetos de 4 (quatro) passarelas, duas para a travessia dos córregos e duas sobre aterro de rede de drenagem. A passarela de travessia sobre o Córrego Fazenda Velha possui extensão de 67,81m e largura de 1,60m e a da travessia do Córrego Catulo da Paixão Cearense apresenta extensão de 71,44m e largura de 3,00m. Uma travessia sobre aterro, tem extensão de 14,00m e largura de 1,20m, única sem acessibilidade, e outra com extensão de 49,76m e largura de 1,90m.

11. Projeto Geométrico de Junção e Transição de Galerias: Foram elaborados os projetos da junção da galeria (6,60mx 2,00m) do Córrego Catulo da Paixão Cearense com a galeria do Córrego Fazenda Velha (3,00mx2,00m) e da transição de seção 2,00mx2,00m para seção de 3,00mx2,00m.

12. Projeto de Pavimentação: Foi elaborado o projeto de pavimentação de via coletora para as pistas das margens direita e esquerda da Avenida Fazenda Velha e da rótula e seus ramos num total de 2,96km e projeto de pavimento em vias locais para as ruas transversais num total de 2,01km.

13. Projeto Estrutural de Canais em gabião: Para o desenvolvimento dos projetos do canal em colchão tipo reno e gabião tipo caixa, dividiu-se o canal em 12 seções para representação de suas estruturas de transição de seções de gabião, junções com as seções de concreto e detalhes de reforço e fixação, utilizando para isso 20 pranchas de formato A1 com um volume de 2743,25m³ de caixas de gabião, 2803,68m² de colchão reno e 1727,64m² de manta.

14. Projeto Estrutural de Canais e Galerias em Concreto: O projeto estrutural foi apresentado em 15 pranchas formato A1 e foram calculadas as seções abertas: 2,00mx1,50m; 3,00mx2,00m; 4,40mx2,00m e 4,40mx2,20m e as seções fechadas de 2,00mx1,50m; 3,00mx2,00m; 4,00mx1,80m e 4,40mx2,20m, num total de 158,85m³ de concreto.

15. Projeto Estrutural de Contenções em Concreto: O projeto estrutural de concreto dos 25 muros de contenção propostos foi apresentado em 31 pranchas de formato A1 com o volume de 788,97m³ de concreto.

16. Projeto Estrutural de Contenções em Gabião: Para a implantação das margens direita e esquerda da Avenida Fazenda Velha foram projetados muros de contenção em gabião em caixas num volume de 1362,00m³ e para uma contenção transversal ao eixo do córrego, no limite entre a rede de drenagem e canal com volume 505,47m³ em gabião caixa.

17. Projeto Estrutural de Passarelas Metálicas: o projeto estrutural das passarelas metálicas foi apresentado em duas etapas: fundação em 11 pranchas de formato A1 com volume de concreto de 142,62m³ e a estrutura metálica em 19 pranchas de formato A1 com 57.925,00kg.

18. Projeto de Sinalização: O projeto para as duas margens da Avenida Fazenda Velha e da interseção especial totaliza 3.815,57m de extensão e foi apresentado em 10 pranchas de formato A1 sendo 5 formatos A1 para a locação e geometria dos rebaixos e das faixas de pedestres e 5 formatos A1 para sinalização horizontal e vertical.

19. Projeto Paisagístico: Para a Avenida Fazenda Velha ao longo dos taludes margem direita e margem esquerda foram previstos o plantio de 13.453,00m² de grama e 201,40m² de forração ornamental e o plantio de 226 árvores ao longo dos passeios. Nas áreas remanescentes, foram propostas 6 praças (área de lazer e convívio social), sendo: Praça 1 com 884,64m² onde foram propostos um playground, um anfiteatro, uma área de convivência e um bicicletário com plantio de 8 árvores e 58,70m² de grama; Praça 2 com 208,45m² onde foram propostas área de convivência, plantio de 73,90m² de grama e de uma árvore; Praça 3 com 1.182,17m² onde foram propostos um playground, meia quadra de basquete, área de convivência, bicicletário, com plantio de 33,58m² de grama e de 5 árvores; Praça 4 com 1.824,54m² onde foram propostas área de convivência, pista de Cooper e academia ao ar livre com plantio de 753,69m² de grama e de 47 árvores; Praça 5 com 518,56m² onde foram propostas área de convivência, bicicletário e plantio de 173,28m² de grama e 1 árvore; Praça 6 com 3.445,92m² onde foram propostas área de convivência, academia ao ar livre, playground e quadra de peteca como plantio de 1.999,12m² de grama e 5 árvores. Estes projetos citados foram apresentados em 17 pranchas de formato A1. Para os taludes laterais ao Córrego Catulo da Paixão Cearense foi proposto o plantio de 10.321,63m² de grama e para a área remanescente foi proposta uma praça com área de convivência, academia ao ar livre e plantio de 3 árvores.

20. Projeto do Interceptor de Esgoto: Foram elaboradas 13 pranchas de formato A1 para o projeto do interceptor de esgoto nas margens da Avenida Fazenda Velha com proposta de 1.818,45m de redes de diâmetro 200mm, 159,20m de diâmetro 300mm e 84,70m de diâmetro 400mmm. E foram elaboradas 9 pranchas de formato A1 para a implantação de 1.363,34m de rede de 200mm para as faixas de servidão propostas ao longo do Córrego Catulo da Paixão Cearense.

21. Projeto Básico de Remoção: O projeto foi apresentado em 3 (três) pranchas formato A1 contendo a locação 81 unidades habitacionais para serem removidas, num total 4.985,34m².

22. Projeto Básico de Desapropriação: o projeto foi apresentado em 6 (seis) pranchas formato A1 contendo a locação 323 unidades habitacionais para serem desapropriadas com área total edificada de 16.777,47m² e de 19.312,46m² de áreas de lotes e glebas.

23. Projeto Básico de Interferências de Árvores: o projeto foi apresentado em 3 (três) pranchas formato A1 contendo a locação 118 unidades para serem removidas.

24. Projeto Básico de Interferências de Postes: o projeto foi apresentado em 3 (três) pranchas formato A1 contendo a locação 55

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No.: 180005219 - 08/08/2018 17:19:00 - Autenticação Digital: x1k0L GKzFxTkg3sUl6x56AnsnAgUC

DPCM-SD SUDECAP

VISTO CONSÓRCIO

234

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

FOLHA
4/8

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - SC-118/12

Descrição dos Serviços

unidades para serem remanejadas e/ou removidas.
25. Projeto de Unidades Habitacionais: Foram definidas duas áreas para a implantação de conjuntos habitacionais sendo Área 1 com 2.165,22m² para 32 unidades habitacionais e Área 2 com 925,56m² para 16 unidades habitacionais.
IV. EIA-RIMA: Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) contemplando descrições e análises dos fatores ambientais e suas interações, assim como a caracterização da situação ambiental da área de influência do empreendimento (antes, durante e depois da sua implantação). O EIA compreende os seguintes itens: Informações Gerais; Descrição do Empreendimento; Área de Influência; Diagnóstico Ambiental (Meio Físico; Meio Biótico; Meio Antrópico); Qualidade Ambiental; Impactos Ambientais; Proposição de Medidas Mitigadoras; Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais. O RIMA é uma síntese do EIA em linguagem clara e acessível ao público geral.
V. Equipe Técnica:
Responsável Técnico: Alceu Guérios Bitencourt, engenheiro civil, CREA 700071024-SP, ART 92221220130072192.
Coordenação Técnica: Eliana Marzullo Ribeiro, engenheira civil e sanitarista, CREA-MG 15905/D, ART 14201300000000999437.
Coordenação Administrativa: Janice Schmidt de Novaes, engenheiro civil, CREA 37028/D, período de 03/12/ 2012 a 05/11/2014, ART 14201300000000934345; Rafael Decina Arantes, arquiteto, CAU A35517-8; período de 05/11/2014 a 24/02/2017, RRT 0000002895963.
Estudos Topográficos: Luiz Rogério Cruz, engenheiro ambiental e agrimensor, CREA-MG 91462/D, ART 14201400000002100805.
Estudos Hidrológicos: Jane Cristina Caparica Ferreira, engenheira sanitarista, CREA 5063378810-SP, ART 92221220141504650; Mitsuyoshi Takiishi, engenheiro civil, CREA SP 0601155821, ART 92221220130073513.
Estudos Geotécnicos: Dirceu Antônio Carvalho Gomes, engenheiro civil, CREA-MG 51685/D, ART 14201400000002064871; Cristiano Costa Moreira, engenheiro civil, CREA-MG 61510/D, ART 14201400000002157745.
Projeto Geométrico da Avenida, Vias Transversais e Faixa de Servidão: Harlley Cavalcante Rodrigues Moreira, engenheiro civil, CREA-MG 180914/D, ART 14201400000002070424.
Projeto de Terraplenagem da Avenida, Vias Transversais e Faixa de Servidão: Harlley Cavalcante Rodrigues Moreira, engenheiro civil, CREA-MG 180914/D, ART 14201400000002070404.
Projeto de Tratamento dos córregos Fazenda Velha e Catulo da Paixão Cearense: Jane Cristina Ferreira Caparica, engenheira sanitarista, CREA 5063378810-SP.
Projeto de Drenagem das Ruas Transversais: Jane Cristina Ferreira Caparica, engenheira sanitarista, CREA 5063378810-SP.
Projeto Geométrico de Contenções, Passarelas, Transição e Junção de Galerias: Harlley Cavalcante Rodrigues Moreira, engenheiro civil, CREA-MG 180914/D, 14201400000002107284.
Projeto de Interseção Viária: Everaldo Ávila Cabral, engenheiro civil, CREA-MG 6693/D, ART 14201400000002150189.
Projeto de Paisagismo (Fazenda Velha e Catulo): Sabrina Kelly Araújo Pissinatti, arquiteta e urbanista, CAU A39265-0, RRT 0000002826573; Cristhiane Prado de Oliveira Bar CAU 144635-5, arquiteta e urbanista, RRT 0000002829928; Letícia Queiroz Cecílio de Oliveira, arquiteta e urbanista, CAU A 82885-8, RRT 0000002829990.
Projeto de Pavimentação: Júnia Perilo Lopes de Oliveira, engenheira civil, CREA-MG 62853, ART 14201400000002063413.
Projeto Estrutural – Canais em Gabião: Oscar de Matos Júnior, engenheiro civil, CREA-MG 42332/D, ART 14201500000002347490.
Projeto Estrutural – Contenções das Margens em gabião: Paulo Kleber de Souza Mendes, engenheiro civil, CREA-MG 82346/D, ART 14201400000002065803.
Projeto Estrutural – Contenções em concreto: João Jerônimo Pires, engenheiro civil, CREA-MG 12368/D, ART 14201500000002466248.
Projeto Estrutural – Contenção em gabião: Djalma Campolina Camargos Portela, engenheiro civil, CREA-MG 32437/D, ART 14201500000002415615.
Projeto Estrutural – Canais em concreto: Maria Eugênia Sepúlveda Dolabella, engenheira civil, CREA-MG 14856/D, ART 14201400000002136201.
Projeto Estrutural – Passarelas Metálicas: Fernando José Carneiro, engenheiro civil, CREA-MG 31584/D, ART 14201500000002385254.
Projeto Estrutural – Fundações das Passarelas: Djalma Campolina Camargos Portela, engenheiro civil, CREA-MG 32437/D, ART 14201500000002415601.
Projeto de Sinalização: Harlley Cavalcante Rodrigues Moreira, engenheiro civil, CREA-MG 180914/D, ART 14201500000002314140.
Projeto de Interceptor de Esgoto (Fazenda Velha e Catulo da Paixão Cearense): Maria de Fátima Lobato Queiroz Portela, engenheira civil, CREA-MG 25323/D, ART 14201400000002063873.
Projetos Básicos de Remoção e Desapropriação de Lotes e Edificações (Fazenda Velha e Catulo da Paixão Cearense): Sabrina Kelly Araújo Pissinatti, arquiteta e urbanista, CAU A39265-0, RRT 2856573.
Projeto de Interferências – Postes e árvores: Harlley Cavalcante Rodrigues Moreira, engenheiro civil, CREA-MG 180914/D, 14201400000002107550.
Projeto de Unidades Habitacionais: Sabrina Kelly Araújo Pissinatti, arquiteta e urbanista, CAU A39265-0, RRT 2826573.
EIA /RIMA – Coordenação: Adriana Sales Cardoso, arquiteta e urbanista, CAU A 33438-3, RRT 32055124; Estudo Meio Físico e Antrópico: Bruno de Lima e Silva Soares Teixeira, engenheiro ambiental, CREA-MG 174175, ART 14201500000002301993; Estudo Meio Físico e Biótico: Fabiana de Cerqueira Martins, bióloga, CRBIO 093679/04-D, ART 2015/00961; Estudo Meio Físico: Harlley Cavalcante Rodrigues Moreira, engenheiro civil, CREA-MG 180914/D, ART 14201500000002679850; Meio Biótico; Rômulo Cajueiro de Melo, biólogo, CRBIO 030834/04-D, ART 2015/00960; Monitoramento de Ruído Ambiental: Rafael Cunha Gonçalves, engenheiro mecânico, CREA-MG 102017/D, ART 14201500000002473558.
Memória de quantitativos (sem elaboração de orçamento) – Alberto Macedo Junior, engenheiro civil, CREA-MG 42079/D, ART 14201400000002065247.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 180005219 - 08/08/2018 17:19:00 - Autenticação Digital: x1k0L/GKzFxTkg3sUl6x56AnsnAgUC

DFC/SC SUDECAP

VISTO CONSÓRCIO

235

PREFEITURA BELO HORIZONTE

FOLHA 5/8

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - SC-118/12

Serviços Executados / Quantitativos

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.002	COORDENAÇÃO		
01	PESSOAL		
01.17	COORDENACAO		
01.17.01	COORDENADOR TECNICO	H	1.014,00
01.17.02	COORDENADOR CONTRATO	H	1.014,00

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.003	ESTUDO DE CONCEPÇÃO - VAIDAÇÃO/ ADEQUAÇÃO		
01	PESSOAL		
01.10	ENGENHEIRO ADEQUACAO ESTUDOS CONCEPCAO EXISTENTES		
01.10.01	ENGENHEIRO CONSULTOR ESPECIAL	H	338,00
01.10.04	DESENHISTA TECNICO/CADISTA	H	338,00
01.10.03	ENGENHEIRO INTERMEDIARIO	H	338,00
01.10.02	ENGENHEIRO SENIOR	H	1.014,00

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.004	PLANILHA DE QUANTITATIVOS		
01	PESSOAL		
01.11	ENGENHEIRO PARA ELABORACAO DE PROJETOS		
01.11.04	ENGENHEIRO SENIOR	H	200,00

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.006	PROJETO EXECUTIVO DE EDIICAÇÃO- SEDE PARQUE LINEAR		
02	PROJETOS		
02.01	PROJETOS DE EDIFICACOES		
02.01.14	PROJETO PAISAGISTICO AREAS LIVRES OBRAS EDIFICACAO	A1	17,00
02.01.04	PROJETO ARQUITETONICO - EXECUTIVO	A1	4,00

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.006	PROJETO EXECUTIVO DE EDIICAÇÃO- SEDE PARQUE LINEAR		
62	PROJETOS		
62.02	ANTEPROJETO		
62.02.09	DE IMPLAN. EDIFIC. PADRAO C/ AREA 600<AREA<=1500M2	UN	2,00
62.23	PROJETOS DE REFORMAS		
62.23.15	PROJETO DE ACESSIBILIDADE AREA > 9000 M2	UN	1,00

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.007	PROJETOS BÁSICOS DE INFRAESTRUTURA		
01	PESSOAL		
01.11	ENGENHEIRO PARA ELABORACAO DE PROJETOS		
01.11.10	ENGENHEIRO SENIOR - CONSULTORIA - NAO MEDIR	H	80,46
01.11.08	ENGENHEIRO SENIOR - ESTUDO DE INTERFERENCIAS	H	59,83

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.007	PROJETOS BÁSICOS DE INFRAESTRUTURA		
02	PROJETOS		
02.03	PROJETOS DE INFRA ESTRUTURA URBANA		
02.03.02	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	KM	2,82
02.03.04	PROJETO DE DRENAGEM	KM	1,98
02.03.12	PROJETO PAISAGISTICO	KM	1,55
02.03.33	PROJETO DE REDES COLETORAS DE ESGOTOS SANITARIOS	KM	0,20
02.03.11	PROJETO DE SINALIZACAO / DESVIO	KM	3,55
02.03.34	PROJETO DE INTERCEPTORES E EMISSARIOS DE ESGOTOS SANITARIOS	KM	1,99

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 180005219 - 08/08/2018 17:19:00 - Autenticação Digital: x1k0L GKzFxTkg3sUI6x56AnsnAgUC

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

FOLHA
6/8

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - SC-118/12

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.007	**PROJETOS BÁSICOS DE INFRAESTRUTURA**		
02	**PROJETOS**		
02.03.01	PROJETO GEOMETRICO	KM	3,76
02.03.03	PROJETO DE CANALIZACAO	KM	1,46
02.03.08	PROJETO DE PAVIMENTACAO - VIA LOCAL	KM	1,21

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.007	**PROJETOS BÁSICOS DE INFRAESTRUTURA**		
62	**PROJETOS**		
62.01	**PROJETOS DE EDIFICACOES**		
62.01.21	PROJETO DE ESTRUTURA METALICA	A1	11,40
62.03	**PROJETOS DE INFRA ESTRUTURA URBANA**		
62.03.09	PROJETO DE PAVIMENTAÇAO - VIA COLETORA E PRIMARIA	KM	1,78
62.03.18	PROJETO DE INTERSEÇAO - ESPECIAL	A1	3,60

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.008	**PROJETOS EXECUTIVOS DE INFRAESTRUTURA**		
02	**PROJETOS**		
02.03	**PROJETOS DE INFRA ESTRUTURA URBANA**		
02.03.03	PROJETO DE CANALIZACAO	KM	0,97
02.03.04	PROJETO DE DRENAGEM	KM	1,32
02.03.11	PROJETO DE SINALIZACAO / DESVIO	KM	2,37
02.03.33	PROJETO DE REDES COLETORAS DE ESGOTOS SANITARIOS	KM	0,14
02.03.02	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	KM	1,88
02.03.06	PROJETO GEOMETRICO DE CONTENCAO	A1	16,00
02.03.07	PROJETO ESTRUTURAL DE CONTENCAO / CANAL	A1	88,00
02.03.08	PROJETO DE PAVIMENTACAO - VIA LOCAL	KM	0,80
02.03.01	PROJETO GEOMETRICO	KM	2,51
02.03.34	PROJETO DE INTERCEPTORES E EMISSARIOS DE ESGOTOS SANITARIOS	KM	1,33
02.03.12	PROJETO PAISAGISTICO	KM	1,04

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.008	**PROJETOS EXECUTIVOS DE INFRAESTRUTURA**		
62	**PROJETOS**		
62.01	**PROJETOS DE EDIFICACOES**		
62.01.21	PROJETO DE ESTRUTURA METALICA	A1	7,60
62.03	**PROJETOS DE INFRA ESTRUTURA URBANA**		
62.03.09	PROJETO DE PAVIMENTAÇAO - VIA COLETORA E PRIMARIA	KM	1,18
62.03.18	PROJETO DE INTERSEÇAO - ESPECIAL	A1	2,40

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.009	**ESTUDOS AMBIENTAIS**		
02	**PROJETOS**		
02.04	**ESTUDOS AMBIENTAIS**		
02.04.02	ENGENHEIRO SENIOR	H	1.705,68
02.04.01	ENGENHEIRO CONSULTOR ESPECIAL	H	1.383,68

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.010	**LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO**		
02	**PROJETOS**		
02.05	**SERVICOS DE TOPOGRAFIA**		
02.05.04	LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO VIAS COMUNS (LV)	KM	3,83
02.05.03	LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO VIAS ESPECIAIS (LVE)	KM	2,95
02.06	**LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO**		
02.06.01	LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO <= 10.000M2, INCLUSIVE DESENHO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DE	M2	10.000,00

DPCM-SD SUDECAP

VISTO CONSÓRCIO

237

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 2180005219 - 08/08/2018 17:19:00 - Autenticação Digital: x1K0C3KzFxTkg3sUI6x56AnsnAgUC

PREFEITURA BELO HORIZONTE

TABELIONATO 6º NOTAS FOLHA 7/8

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - SC-118/12

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.010	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO		
02	PROJETOS		
	COORDENADAS		
02.06.02	LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO >10.000M2, INCLUSIVE DESENHO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DE COORDENADAS	M2	191.403,40

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.011	ESTUDOS HIDRAULICOS		
02	PROJETOS		
02.07	ESTUDOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS		
02.07.01	ENGENHEIRO CONSULTOR ESPECIAL	H	338,00

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.012	ESTUDOS HIDROLÓGICOS		
01	PESSOAL		
01.11	ENGENHEIRO PARA ELABORACAO DE PROJETOS		
01.11.04	ENGENHEIRO SENIOR	H	50,00

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.013	INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS		
05	INVESTIGACOES GEOTECNICAS		
05.01	SONDAGEM A PERCUSSAO D= 2 1/2" (SPT)		
05.01.01	MOBILIZACAO E INSTALACAO	VB	2,00
05.01.02	PERFURACAO	M	434,94
05.02	SONDAGEM A TRADO D= 20 CM		
05.02.02	PERFURACAO	M	94,05
05.02.01	MOBILIZACAO	VB	2,00
05.06	SONDAGEM ROTATIVA D= NW		
05.06.02	INSTALACAO POR FURO	UN	3,00
05.06.01	MOBILIZACAO E DESMOBILIZACAO	VB	2,00
05.06.05	PERFURACAO COM COROA DIAMANTADA	M	17,84
05.06.03	PERFURACAO EM SOLO	M	11,82

Código	Descritivo	UN	Qtde
15.014	ENSAIO DE SOLO E AGREGADO		
07	ENSAIOS DE SOLO E AGREGADO		
07.01	ENSAIOS DE SOLO		
07.01.09	COMPACTACAO PROCTOR NORMAL	UN	53,00
07.01.13	ENSAIO DE CBR OU ISC COM 3 CORPOS DE PROVA	UN	53,00
07.01.07	LIMITE DE PLASTICIDADE	UN	53,00
07.01.04	GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	UN	53,00
07.01.06	LIMITE DE LIQUIDEZ	UN	53,00

PARA EFEITO DE CONFERÊNCIA, UMA VIA DESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADA NO ORGÃO EMISSOR.

Atestamos que os serviços foram executados conforme projetos, de acordo com as especificações contratuais e de acordo com as normas técnicas pertinentes, aceitos e aprovados.

Belo Horizonte, 5 de abril de 2018

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 2180005219 - 08/08/2018 17:19:00 - Autenticação Digital: x1k0C3KzFxTkg3sUI6x56AnsnAgUC

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

FOLHA
8/8

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - SC-118/12

6º Tab. de Notas

LEANDRO CUPERTINO CORREIA
Fiscal do Contrato

Weslei Fontes Rezende
Divisão de Projetos IV

DANIEL GARCIA TOSCANO BARRETO
Departamento de Projetos de Infraestrutura

6º Tab. de Notas

Janaina Gomes Falleiros
Diretoria de Projetos

JOSUÉ COSTA VALADÃO
Secretário Municipal

6º TABELIONATO DE NOTAS DE BELO HORIZONTE
Tabelião: João Teodoro da Silva
Praça Milton Campos, 247 - Serra - Tel.: (31) 3224-2966 - www.6oficiobh.com.br

RECONHECIMENTO DE FIRMA
Reconheço por semelhança as firmas de LEANDRO CUPERTINO CORREIA e JANAINA GOMES FALLEIROS.
Emol:R$ 9,44 Recomp:R$ 0,96 TJ:R$ 2,00 ISS:R$ 0,48 Total.:R$ 12,88
Belo Horizonte-MG 16/04/2018 10:21
Wanderly Antônio Xavier - Escrevente Autorizado

RECONHECIMENTO DE FIRMA CNB 659-60659

TABELIONATO 6º NOTAS

TABELIONATO 6º NOTAS

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACP 9 TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 1 800005219 - 08/08/2018 17:19:00 - Autenticação Digital: x1k0E 2KzFxTkg3sUi6x56AhsnAgUC

USUÁRIO: daniela.dias - Daniela Noronha Dias

05/04/2018 14:45

DPGI/SUDECAP

VISTO CONSÓRCIO

17-11 AS

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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620160005351
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ALCEU GUERIOS BITTENCOURT referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALCEU GUERIOS BITTENCOURT
Registro: 700071024-SP ..... RNP: 1703817192
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 92221220160547077 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO ..... Registrada em: 24/05/2016 Baixada em: 07/06/2016
Forma de Registro: COMPLEMENTAR à 92221220160547028, 92221220160532324, 92221220160532351
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: COBRAPE-CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Contratante: DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELETRICA - DAEE
RUA BOA VISTA ..... No.: 170
Complemento: ..... Bairro: CENTRO
Cidade: São Paulo ..... UF: SP CEP: 01014000 . PAIS: BRASIL
Contrato: 2011/11/00148.0 ..... Celebrado em : 21/07/2011
Vinculado à ART: 92221220110860507
Valor do Contrato: R$ 4.080.719,57 ..... Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO .

Endereço da Obra/serviço:TRECHO BACIA DO ALTO TIETÊ ..... No.: .....
Complemento: ..... Bairro: .....
Cidade: São Paulo ..... UF: SP CEP: ..... PAIS: BRASIL
Data de Início: 01/08/2011 Conclusão Efetiva: 11/02/2014 ..... Coordenadas Geográficas: .....
Finalidade: OUTRO
Proprietário: ..... CPF/CNPJ: .....

Atividade Técnica: 1) Elaboração, Projeto, Plano Diretor. 5868,00000 quilômetro quadrado.

Informações Complementares

Atividades e quantidades executadas conforme atestado vinculado à presente certidão.
O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.
O serviço, objeto das ARTs acima, foram realizadas pela empresa COBRAPE - CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS, contrata através do CONSÓRCIO COBRAPE/ ENGECORPS/ MAUBERTEC, registrado no CREA-SP em 09/09/2011.
A participação da empresa COBRAPE - CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS é de 37,5%.
A presente Certidão de Acervo Técnico foi analisada e expedida sob responsabilidade da unidade abaixo informada.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o Atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 24 fls, expedido pelo contratante da obra/serviço em 14/03/2016, devidamente assinado por Ricardo Daruiz Barsari e Celso Minoru Aoki, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620160005351
07/06/2016 16:02:18
Autenticação Digital: GzKTyakJ0GsgTfg3BA0GCgK5CGB5Anna

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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

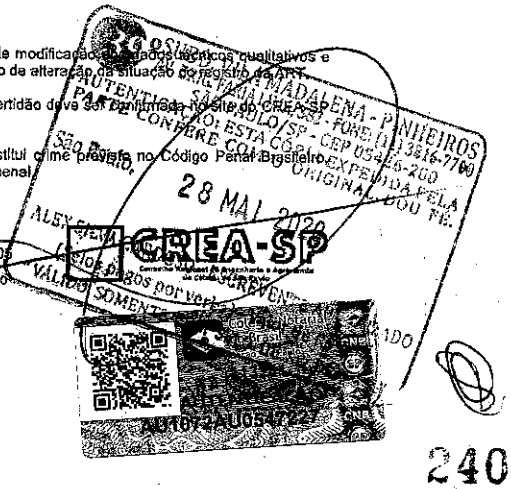
A CAT é válida em todo território nacional.

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-SP (www.creasp.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 do Estado de São Paulo
Rua PREFEITO TONICO DE BARROS, 612 CENTRO Botucatu-SP, CEP 18602005
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Fale Conosco'



VISTO CONSÓRCIO

317-2/25

SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista, 170-11° Andar–Tel. 32938200–CEP 0104-000-Centro- São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005 / 2016

NOME DA EMPRESA		CNPJ
CONSÓRCIO COBRAPE / ENGERCORPS / MAUBERTEC		
SEDE	MUNICÍPIO	UF
R. Capitão. Antônio Rosa, 406, Jd. Paulistano	**São Paulo**	**SP**

Atestamos para os devidos fins que o Consórcio COBRAPE / ENGECORPS / 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, ENGECORPS – 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 descriminados, dentro das condições estabelecida no Contrato.

RESERVADO PARA RECONHECIMENTO DE FIRMA

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.

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

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 382 - FONE (11) 3816-7400
SÃO PAULO/SP - CEP 05427-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 MAI 2020

VISTO CONSÓRCIO

17-3125

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".

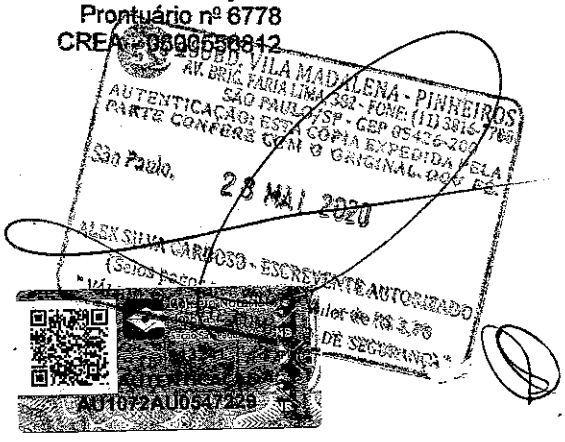
Na segunda fase do Bloco I foi dado início efetivo aos trabalhos, compreendendo: (i) estabelecimento de procedimentos de comunicação, de supervisão e de acompanhamento dos trabalhos de aprovação de atividades e produtos pela Contratante e de interlocução com terceiros; (ii) discussão de diretrizes metodológicas 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 DAEE, SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600530812



VISTO CONSÓRCIO

317-4125

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.

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA É EMITIDO PELO DAEE, SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA nº 0600556812

1º TABELIONATO DE NOTAS - VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 2... - SÃO PAULO/SP - FONE: (11) 3814-17...
AUTENTICAÇÃO: ISTA É CÓPIA FIEL EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 MAI 2020
SELO DE AUTENTICIDADE
Colégio Notarial do Brasil
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE

VISTO CONSÓRCIO

317-5/25

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.

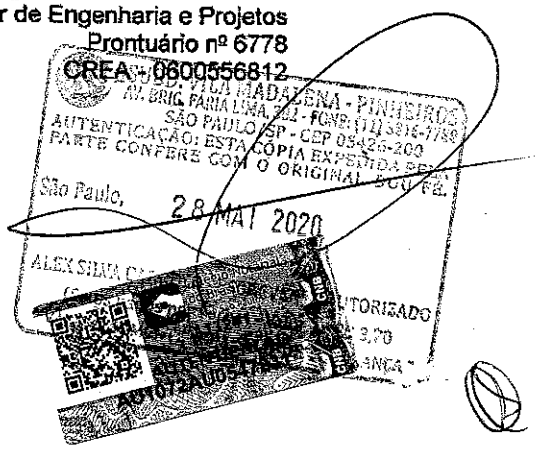
Neste Bloco realizou-se o levantamento das propostas constantes dos Planos, Projetos e Estudos existentes ou em desenvolvimento. Foi realizada a análise das experiências nacionais e internacionais sobre drenagem urbana. Efetuou-se o levantamento do quadro jurídico-legal referente aos seguintes aspectos: (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 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



VISTO CONSÓRCIO

317-6125

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, estudas 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

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 - 060055681 2



VISTO CONSÓRCIO

317.7/25

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 retorno[1], 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

MADALENA - PINHEIROS
AUTENTICAÇÃO - ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 MAI 2020
ALEX SILVA CARDOSO - ESCREVENTE AUTORIZADO
Valor de R$ 3,78
AU107AU05423

VISTO CONSÓRCIO

317-8/25

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 (intersetorialidade).

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 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

VISTO CONSÓRCIO

17-9125

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.

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA 0600536812

São Paulo, 28 MAI 2020

VISTO CONSÓRCIO

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

1ºSUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. ERNANI LIMA, 382 - FONE: (11) 3616-7788
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 MAI 2020
ESCREVENTE AUTORIZADO
verba) - Valor de R$ 3,76
COM SELO DE SEGURANÇA
AU079AU0547236

VISTO CONSÓRCIO

317-11125

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 caminhamento 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 DAEE, SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812

28 MAI 2020

VISTO CONSÓRCIO

317-12125

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 (CAPPI[2]) 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*
[3] Trabalhos de Sinclair e Pegram (2002), Pegram (2002).

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

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. PROF. MARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3616-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 02942-000
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA INTERNET CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 MAI 2020
ALEX SILVA CARDOSO - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,70
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

VISTO CONSÓRCIO

17-13/25

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 telemétrica 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 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

São Paulo, 28 MAI 2020

ALEX SILVA CARDOSO - RECREVENTE AUTORIZADO
(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 9,70
* VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA *

VISTO CONSÓRCIO

17-H/25

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 detenção 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.

SUED. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. PROF. PARA LIMA, 302 - FONE
SÃO PAULO/SP - CEP
AUTENTICAÇÃO - CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 MAI 2020
ALEXSILMA SARDOSO - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,70
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICA
AU107ZAU05477

Eng. Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812

VISTO CONSÓRCIO

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 DAEE, SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 383 - FONE: (11) 3814-2100
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICO ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA INTERNET CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 MAI 2020
ALEX COSTA CARDOSO - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,70
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

VISTO CONSÓRCIO

317-16105

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 DAEE, SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812

1º SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. [illegible] PAIVA LIMA, 382 - FONE: (11) 3[illegible]
SÃO PAULO/SP - CEP 0[illegible]
AUTENTICAÇÃO - PERA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
28 MAI 2020
ALEXSANDRA CARVALHO - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Selar prego por verba) - Valor de R$ 3,70
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

VISTO CONSÓRCIO

SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista, 170-11° Andar–Tel. 32938200–CEP 0104-000-Centro–São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

(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.

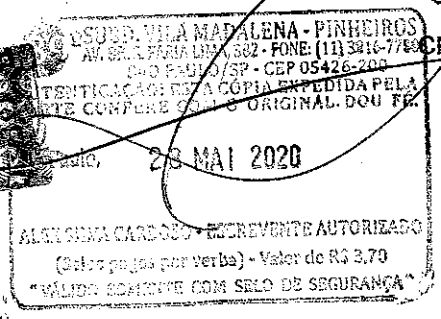
O modelo de gestão proposto para coordenar as ações voltadas à integração das várias instituições, estaduais e municipais, envolvidas na gestão da drenagem, articula-se por meio de organismo gestor do sistema de drenagem na BAT/RMSP, denominado Gestor Metropolitano de Drenagem (GMD), com a função de 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 PDMAT-3 propôs uma delimitação em Distritos e Sub-distritos de Drenagem. Para a definição dos Distritos de Drenagem foram

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





VISTO CONSÓRCIO

17-18/25

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 contra enchentes; (iii) diretrizes para o

ESTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EMITIDO 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

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. ERIC. RIBEIRO LIMA, 382 - FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA
CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
23 MAI 2020
ESCRIVÃ CARGOS - ESCREVENTE AUTORIZADO
Valor pago por verba) - Valor de R$ 3,70
VALIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA

VISTO CONSORCIO

317-19/25

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 propôs 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.

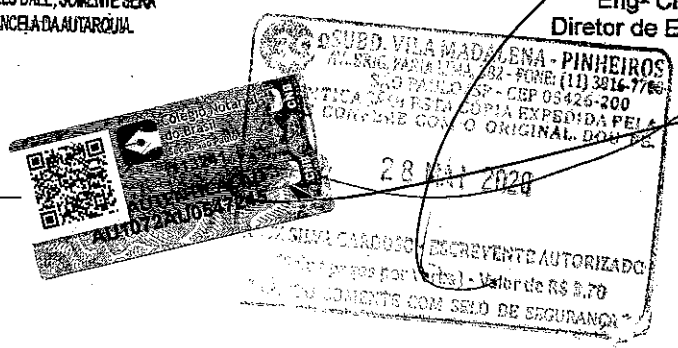
A estratégia proposta de implementação das Medidas Não Estruturais do PDMAT-3 considerou as seguintes atividades: (i) criação e equipagem do órgão gestor; (ii) implementação da legislação, convênios, etc., em nível estadual; (iii) implementação da legislação, revisão de planos diretores, etc., em nível 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 DAEE, SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812



VISTO CONSÓRCIO

317. 2015

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 Tiete e construção de pôlders 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 Ø=17 m, L=49 km e Q=1.050 m³/s, ou;
    - Alternativa 2: caverna subterrânea (seção dupla: Ø= 20m e L=27,5 km) e túnel Foz Tamanduateí – UHE Rasgão com Ø=10 m, L=21,5 km e Q=350m³/s ou;
    - Alternativa 2A: reservatório subterrâneo Campo de Marte (15,3 hm³ e 0,8 km²) e túnel Foz Tamanduateí – UHE Rasgão com Ø=10 m, L=49 km e Q=350m³/s, ou;
    - Alternativa 3: túnel Penha – Foz Tamanduateí com Ø=12 m, L=11 km e Q=500 m³/s e túnel Foz Tamanduateí – UHE Rasgão com Ø=17 m, L=49 km e Q=1.050 m³/s, ou;
    - Alternativa 4: túnel Penha – Foz Tamanduateí com Ø=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 Ø=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 Ø=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, Ø=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.

SUBD. VILA MADALENA - 1º TABELIONATO DE NOTAS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3814-7799
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA INTERNET CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 MAI 2020
SILVA CARDOSO - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,70
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

Engº Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812

VISTO CONSÓRCIO

317-21/25

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 m³;
- Aprofundamento de 2 m no piscinão Rincão: 80.000 m³;
- Galeria de apoio: 180 m³/s;
- Reservatório subterrâneo Parque do Carmo: V=500.000 m³;
- Canal: Regularização do fundo, ampliação das seções e revestimento em concreto;

Baquirivu
- 27 reservatórios de detenção: V = 5.020.000 m³;
- 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 m³;
- 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 m³;
- 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=2.135.000m³;
- Canal: ampliação da seção de escoamento, regularização do fundo, revestimento em concreto (n=0.018).

São João do Barueri

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

28 MAI 2020

(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,70
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

VISTO CONSÓRCIO

317-22/25

- 5 reservatórios de detenção: V=1.678.000m³;
- 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 80m³/s.

Vermelho

- 4 reservatórios de detenção: V=924.000m³;
- 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 5062123632	Uso e Ocupação do Solo

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

ESTADO DE SÃO PAULO - VILA MADALENA
AV. BRIG. FARIA LIMA, 1685 - 1º ANDAR
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA
DOCUMENTO CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 28 MAI 2020
ANA SILVA CARDOSO - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,70
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

Eng° Civil Celso Minoru Aoki
Diretor de Engenharia e Projetos
Prontuário nº 6778
CREA - 0600556812

VISTO CONSÓRCIO

317.23125

SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista, 170-11° 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 Gonçalvez 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 0600495622	Coordenação Geral do Contrato

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EMITIDO 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

28 MAI 2020

VISTO CONSÓRCIO

17.24/25

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.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 Gimius	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
Aída 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 Sporl	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
Maíra Gimenes	Eng. Ambiental	CREA 5063841061	Meio Ambiente
Marcelo Saad T. da Costa	Eng. Civil	CREA 5062475331	Geologia e Geotecnia
Marcos Alexandre Potzin	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	OAB 11222	Aspectos Institucionais

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

1º SUB. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. MAR. FARIA LIMA, 382 - FONE: (11) 3814-7750
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
CERTIFICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA INTERNET CONFERE COM O ORIGINAL DOU FÉ.
28 MAI 2020
VALÉRIA SILVA CARDOSO - ESCREVENTE AUTORIZADO
(Selos pagos por verba) - Valor de R$ 3,70
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

Colégio Notarial do Brasil
AU1072AU0547250

VISTO CONSÓRCIO

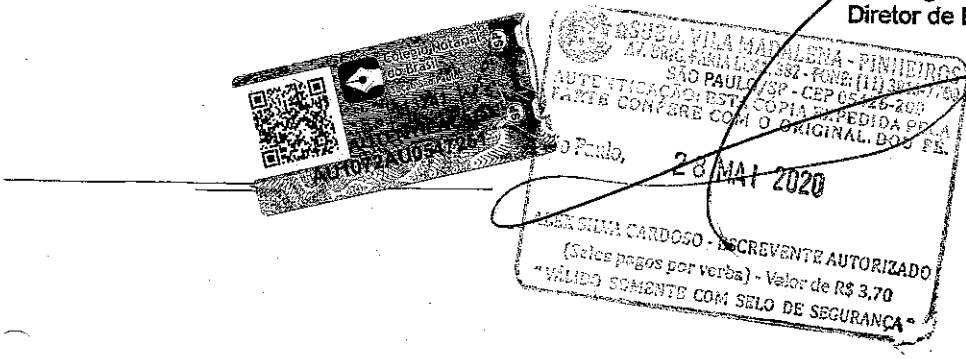
717 25725

CONTINUAÇÃO DO ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 005/2016 FLS.24 de 24

Profissional	Formação	Registro	Função na Equipe
Maria Luiza Granzieira	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
Afine 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 Romagnamo	Gestor Ambiental	IBAMA 5680408	Modelagem Hidrológica-Hidráulica

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



VISTO CONSÓRCIO

341 - 343

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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620170009954
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional ALCEU GUERIOS BITTENCOURT referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALCEU GUERIOS BITTENCOURT
Registro: 700071024-SP ... RNP: 1703817192
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230171879762 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO ... Registrada em: 03/05/2017 Baixada em: 05/05/2017
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220141724051
Participação Técnica: CORRESPONSÁVEL
Empresa Contratada: COBRAPE-CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Contratante: DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CAETANO DO SUL
AVENIDA FERNANDO SIMONSEN ... No.: 303
Complemento: ... Bairro: SÃO JOSÉ
Cidade: São Caetano do Sul ... UF: SP CEP: 09540230 . PAIS: BRASIL
Contrato: 075/2014 ... Celebrado em : 12/11/2014
Vinculado à ART: 28027230172587879, 28027230172588191, 28027230172586745
Valor do Contrato: R$ 2.185.629,15 ... Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO .

Endereço da Obra/serviço:RUA CAPITÃO ANTÔNIO ROSA ... No.: 406
Complemento: ... Bairro: JARDIM PAULISTANO
Cidade: São Paulo ... UF: SP CEP: 01443010 . PAIS: BRASIL
Data de início: 02/02/2015 Conclusão Efetiva: 13/10/2016 ... Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: ... CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Consultoria, Projeto, Drenagem. 1,00000 unidade. 2) Consultoria, Anteprojeto, Drenagem. 1,00000 unidade. 3) Consultoria, Estudo, Drenagem. 1,00000 unidade.

Observações

SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS E ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E ANTEPROJETOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM NO MUNICÍPIO DE SÃO CAETANO DO SUL.

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.
A presente certidão substitui e cancela a anteriormente registrada por este Conselho sob nº 2620170005084, emitida em 22/05/2017.
Existe Termo de Aditivo no valor de R$ 51.889,70. datado de 23/03/2016
A presente Certidão de Acervo Técnico foi analisada e expedida sob responsabilidade da unidade abaixo informada.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o Atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 8 fls, expedido pelo contratante da obra/serviço em 20/09/2017, devidamente assinado por Bráulio Baptista Junior e Rodrigo Gonçalves Toscano, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620170009954
19/10/2017 12:44:42
Autenticação Digital: FKa1JCTl5zKfkFl066CnT630ATC3AyA1

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

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento de 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-SP (www.creasp.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 do Estado de São Paulo
Avenida BRIGADEIRO FARIA LIMA 1059, 1059 TÉRREO PINHEIROS São Paulo-SP CEP: 01452-920
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Fale Conosco'

CREA-SP

São Paulo 25 JAN 2018

Colégio Notarial do Brasil

AUTENTICAÇÃO

VISTO CONSORCIO

CÓPIA COLORIDA

343-219

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CAETANO DO SUL
Avenida Fernando Simonsen, 303 – CEP 09540-230 - Bairro Cerâmica
São Caetano do Sul – SP - Fone: (11) 2181-1800 – Fax: (11) 2181-1809
CNPJ nº 59.330.936/0001-23

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos para fins de cadastramento e participações em concorrências públicas, que a empresa Cobrape Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos, com sede na Rua Capitão Antonio Rosa nº 406 - Bairro Jardim Paulistano - Cidade de São Paulo - SP, inscrita no CNPJ sob nº 58.645.219/0001- 28, tendo como responsável técnico o engenheiro Alceu Guerios Bittencourt – CREASP nº 1703817192 – ART 92221220141724051, executou para o "Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul DAE-SCS", os Serviços Técnicos de Engenharia Consultiva para Elaboração do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas e Estudos de Concepção e Anteprojetos para o Sistema de Drenagem do Município de São Caetano do Sul. Conforme quantitativos apresentados na tabela a seguir, objeto do processo administrativo nº 537/2014, contrato no 075/2014 firmado em 12 de novembro de 2014; contrato nº 74/2015, termo aditivo de prorrogação em 28 de setembro de 2015; contrato nº 08/2016, termo aditivo de prorrogação em 27 de janeiro de 2016; contrato nº 20/2016, termo aditivo de prorrogação e acréscimo em 23 de março de 2016, com início dos serviços em 02 de fevereiro de 2015 e finalização em 13 de outubro de 2016, sob gerência e fiscalização do engenheiro Osmar da Silva Filho - CREA-SP no 5060717415, funcionário do Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul DAE-SCS.

Item	Descrição	Unid	Qtde
1	**Estudo e Drenagem**		
1.1	Estudo de Microdrenagem (PARTE A)	gb	1
1.2	Plano Diretor de Drenagem Urbana (PARTE B)	gb	1
2	**Serviços de Apoio Técnico**		
2.1	Serviços Topográficos		
2.1.1	Transporte de referência de nível (nivelamento geométrico de precisão)	km	1
2.1.2	Transporte de coordenadas	km	1
2.1.3	Levantamento planiltimétrico cadastral de áreas até 3.000 m²	un.	2
2.1.4	Levantamento planiltimétrico cadastral de faixas até 30m de largura	km	1
2.1.5	Levantamento, nivelamento e locação de furos de sondagem	un.	10
2.1.6	Nivelamento geométrico de cruzamento de ruas, pontos de mudança de greide e pontos de mudança de direção	km	1
2.1.7	Cadastro de PVE, PVA, BL, PI e TL	un.	978
2.1.8	Equipe de topografia (serviços planialtimétricos)	eq.d	6
2.2	Sondagem e percussão		
2.2.1	Mobilização, instalação e desmobilização por equipe / equipamento, inclusive transporte até 60 km	un.	1358.22
2.2.2	Perfuração com equipamento de sondagem manual, diâmetro 2 1/2": furo com um ensaio de penetração spt a cada metro	un.	131.55
2.2.3	Deslocamento de equipamento entre furos até 50 m até 100m, inclusive reinstalação	un.	107.11
2.2.4	Deslocamento de equipamento entre furos acima de 50 m até 100m, inclusive reinstalação	un.	117.82

DAE-SCS

SUPD. VILA MARIANA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 382 - TEL.: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL DOU FÉ.
São Paulo, 23 JAN 2018
Colégio Notarial do Brasil
ALEX SILVA
VÁLIDO
AUTENTICAÇÃO

CÓPIA COLORIDA

VISTO CONSÓRCIO

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CAETANO DO SUL
Avenida Fernando Simonsen, 303 – CEP 09540-230 – Bairro Cerâmica
São Caetano do Sul – SP – Fone: (11) 2181-1800 – Fax: (11) 2181-1890
CNPJ nº 59.330.936/0001-23

2.2.5	Deslocamento de equipamento entre furos acima de 100 m até 200m, inclusive reinstalação	un.	128.52
2.2.6	Deslocamento de equipamento entre furos acima de 200m, inclusive reinstalação	un.	139.24
2.3	Detecção de PVs e televisionamento de galerias		
2.3.1	Detecção eletromagnética de tampões de poços de visita	un.	328.18
2.3.2	Televisionamento de galerias	m	15.14

I – Da Caracterização dos trabalhos

O município de São Caetano do Sul, integrante da Região Metropolitana de São Paulo, abrange uma área territorial total de 15,36 Km2 e abriga uma população de 149.263 habitantes (IBGE 2010).

Os estudos envolveram cinco grandes fases (ou blocos) de desenvolvimento, conforme descrito a seguir e detalhado na Proposta Técnica:

Fase 1 – Planejamento Geral: Fase inicial dos serviços envolvendo os técnicos da COBRAPE e do DAE, visando ajustar e detalhar o Plano de Trabalho.

Fase 2 – Levantamento e Caracterização do Sistema: constituída pelas atividades principais de Levantamento de dados e informações básicas; Cadastros dos sistemas de macrodrenagem e microdrenagem existentes; Levantamento de dados em campo para a complementação de cadastros das redes de drenagem; e Preparação de bases cartográficas.

Fase 3 – Diagnóstico e Prognóstico: Diagnóstico Hidrológico e Hidráulico da Situação Atual e Análise de Cenários, constituída pela preparação e aplicação de Modelos Matemáticos de Simulação Hidrológica e Hidráulica (Hidrodinâmica).

Fase 4 – Elaboração de Propostas: Formulação de propostas de soluções viáveis de ações para o controle de cheias. As propostas foram desenvolvidas de forma a conter os elementos mínimos necessários para permitir uma seleção dentre soluções alternativas e/ou a hierarquização de intervenções distintas.

Fase 5 – Consolidação: Proposição de Medidas Estruturais, Não Estruturais e Estruturais não convencionais de Controle, Desenvolvimento de Anteprojetos e Análise benefício – custo.

II – Dos Trabalhos Realizados

Os trabalhos realizados foram divididos em duas partes, Parte A e B, a Parte A é referente às atividades propostas para o estudo de concepção e anteprojetos para o sistema de microdrenagem e a Parte B é referente à Elaboração do Plano Municipal de Drenagem, conforme segue.

1. PARTE A – ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E ANTEPROJETOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM

1.1. Área de Estudo e Caracterização do Sistema de Drenagem Existente

O estudo de concepção e anteprojeto para o sistema de drenagem abrangeu a totalidade da área do município de São Caetano do Sul. Para a realização da caracterização foram realizados levantamentos de dados e informações secundárias compostas de: (i) Plantas de uso e ocupação do solo; (ii) Dados pluviométricos observados em estações de monitoramento localizadas no município e de relações existentes de intensidade, duração e frequência de chuvas intensas (IDF); (iii) Cartas geológicas do município; (iv) Plantas cadastrais do sistema de drenagem do município; (v) Levantamento de dados e informações acerca dos pontos críticos de inundação e alagamento existentes no município; (vi) Legislação de uso do solo e do sistema atual de gestão das águas pluviais; (vii) Localização de áreas livres municipais passíveis de utilização para a implantação de dispositivos de detenção, retenção ou retardamento do escoamento pluvial; (ix) Propostas e/ou projetos de obras de adequação / ampliação do sistema de microdrenagem, bem como estudos hidrológico-hidráulicos anteriores; (x) Estudos de projeção populacional e dados censitários; (xi) Programas de Educação Ambiental em curso no município.

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. ERNESTO MARIA, 382 - TUCURUVI - 6614-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05424-010
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA FOTOGRÁFICA É
PARTE CONFERE COM O ORIGINAL QUE PRE
São Paulo 25 JAN 2018
Colégio Notarial do Brasil
ALEX SILVA
(Selos
AUTENTICAÇÃO
VALIDO SO

VISTO CONSÓRCIO

CÓPIA COLORIDA

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CAETANO DO SUL
Avenida Fernando Simonsen, 303 – CEP 09540-230 – Bairro Cerâmica
São Caetano do Sul – SP - Fone: (11) 2181-1800 – Fax: (11) 2181-1890
CNPJ nº 59.330.936/0001-23

Complementarmente, e com o objetivo de subsidiar as atividades de modelação matemática, foram realizados levantamentos topográficos cadastrais do sistema de microdrenagem do município.

Nessa atividade foi preparada e consolidada a cartografia básica de referência para os estudos. A base cartográfica abrangeu a área de todas as bacias e sub-bacias inseridas no município. A divisão do município consiste em seis bacias de drenagem e dezenove sub-bacias. Em função de novos levantamentos topográficos, as sub-bacias tiveram seus limites ajustados, conforme tabela 1.

Tabela 1 - Bacias e Sub-bacias de Drenagem

Bacia	Sub-bacia Antiga	Sub-bacia Nova	Área (ha)	Extensões Vias (km)
A	A1	A1	44,74	11,1
	A2	A2	115,88	23,9
	A3	A3	66,28	12,1
	A4	A4	26,22	5,9
	A5	A5/A6	170,39	27,5
	A6			
	A7	-	-	-
B	B2	B1	33,06	2,8
	B1	B2	73,89	10,8
	B3			
	B4	B3	74,95	10,9
	B5			
	A7			
C	C1	C1	94,91	18,5
	C2			
	C3			
	C4			
	C5			
	C6			
	C7			
	C8	C2	128,41	25,4
	C9			
	C10	C3	61,23	13,3
	C11	C4	230,52	41
	C12			
	C13			
	C14			
	C15			
	C16			
D	D1	D	82,96	19,7
	D2			
	D3			
	D4			
E		E	88,02	9,70
F	F1	F1	46,43	9,2
	F2	F2	47,66	8,3
	F2a	F3	27,89	3,9
	F3	F4	80,18	14,7
	F4	F5	76,22	13,8
	F5			
	F6			
Total			1.569,84	282,50

Após preparação da base cartográfica, que abrangeu também o mapeamento dos pontos críticos de inundações conhecidos no município, foram identificadas as sub-bacias prioritárias, bem como definidos critérios e diretrizes para o diagnóstico, prognóstico e propostas.

1.2. Levantamentos Complementares de Campo

As informações coletadas foram consolidadas através de reuniões junto à equipe técnica da autarquia e visitas de campo para, desta forma, identificar as necessidades e levantamentos complementares necessários aos estudos e avaliação.

Com o objetivo de subsidiar as atividades de modelação matemática, a base cadastral constituída por arquivos no formato dwg, dgn, pdf e materiais impressos juntamente com os levantamentos complementares de campo foram compatibilizadas e transformadas em um único formato shapefile, de forma possibilitar a utilização de ferramentas de geoprocessamento como o ArcGis e QuantumGis. Estas ferramentas foram utilizadas para obtenção de informações tidas como dados de entrada para o modelo matemático.

1.3. Complementação do Cadastro de Drenagem

Foram realizadas complementações do cadastro de drenagem, com base nas informações levantadas na atividade anterior. Foram cadastrados e georreferenciados ao mesmo sistema de referência da base cartográfica 817 poços de visitas e realizada detecção eletromagnética em 240 tampões cobertos.

1.4. Análise e Sistematização dos Dados e Informações do Sistema de Drenagem

Foram realizadas análises hidrológicas e hidráulicas das vias e das galerias existentes, bem como para os trechos complementares de rede de drenagem. As análises foram realizadas por planilhas eletrônicas e, complementarmente, através do uso do modelo EPA-SWMM (Storm Management Model) desenvolvido pela Environment Protection Agency – EPA, modelo dinâmico chuva-vazão, o qual avalia os parâmetros hidrológicos e hidráulicos de forma conjunta. O modelo é amplamente utilizado internacionalmente nas avaliações de sistemas de microdrenagem, sobretudo quando utilizadas bases georeferenciadas.

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. BRIG. FARIA LIMA, 702 - FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO - SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL QUE ME FOI APRESENTADO
São Paulo 23 JAN 2018
Colégio Notarial do Brasil
ALEX SILVA
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE AUTENTICIDADE
AUTENTICAÇÃO

CÓPIA COLORIDA

VISTO CONSÓRCIO

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CAETANO DO SUL
Avenida Fernando Simonsen, 303 – CEP 09540-230 - Bairro Cerâmica
São Caetano do Sul – SP - Fone: (11) 2181-1800 – Fax: (11) 2181-1890
CNPJ nº 59.330.936/0001-23

As informações da base cadastral consolidadas, e transformadas no formato shapefile, foram lançadas num banco de dados de código aberto, o PostgreSQL com extensão espacial (PostGIS). Para cada uma das 19 sub-bacias, foram criados projetos de GIS usando o programa Giswater, software livre, com o objetivo de agregar ferramentas de geoprocessamento e conhecimentos técnicos nas áreas de gestão de abastecimento de água, gestão de saneamento, gestão de drenagem urbana e hidráulica fluvial. Através deste programa é possível gerenciar dados espaciais em formato shapefile com o EPA SWMM.

A análise do sistema de microdrenagem foi realizada por sub-bacia, contemplando o cenário atual (diagnóstico - 2015) e cenário futuro (prognóstico – 2035), para diferentes períodos de retorno. Desta forma, foram simulados aproximadamente 270 km de vias e 105 km de galerias de águas pluviais (GAP). A Tabela 2 apresenta o quantitativo, por bacia, das estruturas hidráulicas consideradas na modelagem hidrológico-hidráulica.

Tabela 2 – Resumo quantitativo dos itens avaliados pela modelagem hidrológica e hidráulica no município

Item	Unidade	Quantidades						
		A	B	C	D	E	F	TOTAL
GAP	km	30,30	10,96	31,90	8,56	5,10	18,60	105,42
PVs	un	584	148	812	120	50	329	2043
Boca de lobo	un	1082	291	1279	189	108	587	3536
Caixas	un	39	3	13	3	0	5	63
Lançamentos	un	31	68	26	4	36	37	202

A análise do sistema resultou no diagnóstico e prognóstico das vias (sistema guia/sarjeta) e das galerias de águas pluviais no município, categorizado por altura da lamina d'água na sarjeta e capacidade (%) de escoamento das galerias. O resumo quantitativo da análise para o TR de 10 anos está mostrado na tabela 3 a seguir.

Tabela 3 – Análise das vias e GAPs no município de São Caetano do Sul

Item verificado	Total	Unidade	Insuficiências/Fragilidades	
			Diagnóstico (2015)	Prognóstico (2035)
Vias	270,00	km	83,71	87,18
GAPs	105,42	km	43,36	44,03

1.5. Estudo de Concepção

O estudo de concepção visou garantir a qualidade da prestação dos serviços, sendo elaborado a partir dos resultados da analise diagnóstica e prognóstica do sistema, que compatibilizou os estudos modelagem hidrológica e hidráulica com os registros de pontos críticos do município. Foram estabelecidos, juntamente com a equipe técnica do DAE-SCS, critérios técnicos e premissas a serem respeitadas para a proposição das intervenções.

Foram avaliados estudos de alternativas para as 19 sub-bacias de drenagem, de forma a subsidiar os estudos elaborados para o anteprojeto das intervenções propostas.

Os anteprojetos apresentados para cada sub-bacia contemplaram as propostas de intervenção abrangendo todo o sistema de drenagem. Foi elaborado um total de 96 pranchas em tamanho A1 de anteprojeto em escala de 1:2000 a 1:5000 para plantas gerais e 1:1000 para detalhe do sistema.

CÓPIA COLORIDA

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
AV. SARG. PAULA LIMA, 392 - FONE: (011) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: CONFERE COM O ORIGINAL APRESENTADO PELA PARTE CONTRATANTE. DOU FÉ.
São Paulo, 25 JAN 2018
Colégio Notarial do Brasil
ALEX SILVA CARDOSO
Selos pagos
VÁLIDO SOMENTE COM A AUTENTICAÇÃO
1072 1 04 6 25

VISTO CONFERIDO

343 - 6/3

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CAETANO DO SUL
Avenida Fernando Simonsen, 303 – CEP 09540-230 – Bairro Cerâmica
São Caetano do Sul – SP - Fone: (11) 2181-1800 – Fax: (11) 2181-1890
CNPJ nº 59.330.936/0001-23

2. PARTE B – ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

2.1. Área de Estudo

São Caetano do Sul está inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, na sub-bacia do Rio Tamanduateí. O estudo abrangeu as bacias urbanas do município, conforme a tabela 4:

Tabela 4 - Bacias urbanas do município

Bacia hidrográfica	Área de drenagem (km²)
Rio Tamanduateí (trecho de influência em São Caetano do Sul)	108,2
Ribeirão dos Meninos	63,3
Ribeirão dos Couros	48,4
Córrego Oratório	24,2
Total	244,10

Foram realizadas análises hidrológicas e hidrodinâmicas das bacias urbanas do município, respeitando estudos existentes para a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

2.2. Formulação de Cenários

A formulação de cenários do sistema de macrodrenagem propôs cenários avaliados por estimativas de vazões máximas ocorridas em eventos críticos na bacia do Alto Tietê. A partir dos estudos destas vazões foram analisados dois cenários: (i) um cenário diagnóstico com a situação atual, em termos de infraestrutura de drenagem, uso e ocupação do solo e delimitação das zonas homogêneas nas bacias hidrográficas, e, (ii) um cenário considerando as intervenções e soluções propostas.

2.3. Diagnóstico e Prognóstico das Inundações

A realização do diagnóstico e prognóstico do sistema de macrodrenagem focou nas sub-bacias hidrográficas que influenciam o município de São Caetano do Sul. Foram caracterizados os 4 principais corpos hídricos do município (Rio Tamanduateí, Ribeirão dos Meninos, Córrego Utinga e Córrego dos Moinhos). Foram apresentadas informações sobre vazões de projetos, capacidade de escoamento das calhas no trecho presente no município, bem como 4 mapas das manchas de inundação para o município em Tempos de Retorno (TR) de 25, 50 e 100 anos.

2.4. Medidas Estruturais e Não Estruturais

Nesta atividade foram definidas as propostas de medidas estruturais e não estruturais, que visam o controle das águas pluviais urbanas e a mitigação e/ou prevenção de problemas associados ao sistema de drenagem. As ações apresentadas foram propostas a fim de promover uma melhoria contínua da estrutura de drenagem, através de medidas de curto, médio e longo prazos e seguindo as diretrizes da gestão sustentável do sistema de drenagem urbana.

As propostas estruturais compreenderam as obras de: (i) ampliação de 1.575 captações simples (bocas de lobo e bocas de leão) e 2 captações especiais (grelhas especiais); (ii) implantação de 22.242m de novas GAPs e substituição de 29.228m GAPs existentes; (iii) implantação de 4 Estações Elevatórias de Águas Pluviais (EEAPs); (iv) implantação de 3 reservatórios de detenção; e, (v) canalização de 4.429 m no Ribeirão dos Meninos.

As ações estruturais propostas foram desenvolvidas ao nível de anteprojeto contemplando o memorial técnico hidrológico e hidráulico, orçamentos e os projetos: de canalização; geométrico; e, de terraplenagem. As dimensões das galerias variaram de tubulações circulares de 500mm a 1500mm e galerias celulares de 1,5m x 1,0 m na sub-bacia A5/A6 até seções de 5,0m x 2,5m na sub-bacia C4.

A tabela 5 apresenta um resumo quantitativo das propostas de intervenção.

Tabela 5 – Quantitativos das propostas de intervenção – (resumo por Bacia)

	A	B	C	D	E	F	TOTAL
GAP - Galeria de Águas de Pluviais							
Trecho de rede a ampliar (m)	10865	4150	7551	901	785	4975	29228
Trecho de rede novo a instalar (m)	5382	2427	11664	0	1631	1138	22242
BL - Boca de Lobo e Leão							

CÓPIA COLORIDA

AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA FOI PEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo 23 JAN 2018
Colégio Notarial do Brasil
AUTENTICAÇÃO

VISTO CONSÓRCIO

341-7/9

BLs existentes a ampliar captação	243	86	302	37	41	113	822
BLs novas	204	55	353	17	46	78	753
Grelhas especiais	0	0	0	0	0	2	2
Sarjetões							
Sarjetões novos	8	3	6	0	2	4	23
Reservatórios							
Reservatórios por gravidade	1	1	0	0	0	1	3
Reservatórios com bombeamento (EEAP)	1	0	2	0	1	0	4

A tabela 6 apresenta um detalhamento sobre as características dos reservatórios propostos.

Tabela 6 – Características dos reservatórios propostos

Reservatórios de Detenção			
Reservatórios por Gravidade	Volume (m³)		
Sub-bacia A4	640		
Sub-bacia B3	12300		
Sub-bacia F5	4500		
Reservatórios com bombeamento (EEAP)	Volume (m³)	Conjunto moto-bomba	
		Nº bombas	Vazão total de bombeamento (m³/s)
Sub-bacia A5/A6	850	3*	1,04
Bacia E	1180	3*	0,80
Sub-bacia C2	33191	3*	1,04
Sub-bacia C4	119000	3*	1,60

Obs: * 2 bombas operantes e 1 bomba reserva

2.5. Análise Benefício-Custo

As estimativas de custos das obras foram elaboradas com base nos orçamentos dos anteprojetos. Foram considerados, além dos custos de implantação das obras, os valores presentes dos custos de manutenção e operação, assim como dos custos indiretos relacionados às medidas não estruturais propostas.

Os benefícios foram avaliados pelo método de valorização dos custos evitados. Amplamente utilizado para avaliar projetos dessa natureza, consiste em estimar os benefícios da implantação de um projeto pelos potenciais danos evitados que sua implementação geraria.

Uma vez determinados custos e benefícios para as diversas situações estudadas no Plano, foram calculadas as relações benefício/custo e taxas internas de retorno para o horizonte de projeto, 20 anos, e para o tempo de vida útil das obras que foi considerado de 30 anos.

De forma a ponderar diferentes aspectos de cada sub-bacia a hierarquização das obras levou em consideração, além do critério financeiro, avaliados no estudo de analise benefício-custo, os critérios sociais, correspondente à dimensão da área atingida por eventos críticos, e técnicos, considerando-se: a ordem de execução das obras; facilidade de execução; extensão de guias e sarjetas com capacidades superadas; e extensão de GAPs insuficientes. Para esses critérios foram atribuídos diferentes pesos, onde através de uma matriz Critérios x Sub-bacia, as mesmas foram hierarquizadas.

2.6. Elaboração do Programa de Manejo de Águas Pluviais

Um programa municipal de manejo das águas pluviais tem por objetivo assegurar a implantação das medidas propostas no Plano de Diretor de Drenagem, nesse sentido, além da indicação das medidas emergenciais de curto prazo que visam à redução imediata de riscos de inundações, contempla os seguintes tópicos: (i) A regulamentação do Plano Diretor de Ordenamento Territorial nos artigos relacionados com as águas pluviais; (ii) As ações complementares para a gestão da implementação do Plano, tendo por referência o sistema de gestão atual; (iii) As fontes de recursos e financiamentos das ações propostas para a gestão da implementação do Plano; (iv) As etapas de

CÓPIA COLORIDA

AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 23 JAN 2018
AUTENTICAÇÃO

VISTO CONSÓRCIO

271

541-819

implantação das medidas de controle, com o sequenciamento de ações no tempo e espaço e avaliação dos benefícios esperados para cada etapa do Programa; e, (v) Os Programas Complementares de médio e longo prazo a serem desenvolvidos após a conclusão do Plano de Águas Pluviais, abrangendo: a complementação do cadastro da rede de drenagem; o monitoramento; a fiscalização; a divulgação; a interação com a comunidade; e, a educação ambiental.

2.7. Divulgação do Plano e Discussão com a Comunidade

Foram organizados seminários para divulgar os trabalhos realizados e estimular a participação dos agentes interessados. Foram realizados três seminários: (i) No início dos trabalhos onde foram apresentados os responsáveis pela elaboração do Plano Diretor de Drenagem e o Plano de Trabalho Consolidado; (ii) Na fase de diagnóstico e prognóstico, onde os mesmos foram apresentados; e, (iii) Na conclusão da minuta do Plano, quando foram apresentadas as medidas de controle propostas.

2.8. Elaboração do Manual de Drenagem Urbana

O Manual de Drenagem Urbana elaborado teve como função orientar os profissionais da Prefeitura, prestadores de serviços e empreendedores, que atuam nas áreas de Planejamento e projetos de drenagem urbana, Planejamento e controle do uso do solo e Projeto, análise e aprovação de novos empreendimentos. O manual abordou, entre outros, os seguintes assuntos: (i) Variáveis hidrológicas regionalizadas para projetos de drenagem urbana; (ii) Elementos hidráulicos para o projeto de estruturas de controle; (iii) Critérios para a avaliação e controle dos impactos do desenvolvimento urbano sobre o sistema de drenagem; (iv) Controle da qualidade da água pluvial; (v) Legislação e regulamentação associada; (vi) Síntese dos planos elaborados para cada sub-bacia.

3. EQUIPE TÉCNICA

A relação dos profissionais que participaram dos trabalhos, sob a responsabilidade técnica do Eng. Alceu Guérios Bittencourt, CREA/SP 0700071024, é a seguinte:

Profissional		Área de Atuação
Nome	Formação Profissional	
Carlos Alberto A. O. Pereira	Eng. Civil, CREA/SP 0600495622	Coordenador Geral
Haroldo Ribeiro de Oliveira	Eng. Civil, CREA/SP 0600998537	Planos Diretores e Projetos de Drenagem Urbana
Mitsuyoshi Takiishi	Eng. Civil, CREA/MG 060155821	Modelos Matemáticos de Simulação - Hidrologia e Drenagem Urbana
Jane Cristina Caparica Ferreira	Eng. Sanitarista e Ambiental, CREA/SP 5063378810	Coordenação Executiva
Eliana Marzulo	Eng. Civil Sênior, CREA/MG 15905/D	Projetos de Engenharia
Adriana Yukie Tomita Nakagama	Eng. Ambiental, CREA/SP 5069322615	Microdrenagem - Estudos e Projetos de Drenagem
Wagner Jorge Nogueira	Eng. Civil, CREA/SP 5060640672	TI- Geoprocessamento e Banco de Dados - Cadastro de Rede
José Maria Almeida Martins Dias	Advogado, OAB/MG 11222	Gestão Institucional
Rafael Decina Arantes	Arquiteto, CAU/MG A35517-8	Gestão Institucional - Uso do Solo/P.D. Urbano/Cenários
Adriana Sales Cardoso	Arquiteta, CAU/MG A33438-3	Gestão Institucional - Uso do Solo/P.D. Urbano
Mirelle Santos Lobato	Eng. Sanitarista e Ambiental, CREA/SP 5062884348	Macrodrenagem - Estudos e Modelação Matemática Hidrológica / Hidráulica
Mayara Candia Mayer	Eng. Ambiental, CREA/SP 5069298440	Macrodrenagem - Estudos de Drenagem Urbana

SUBD. VILA MARIANA - PRIMEIRO
AV. BRIG. FARIA LIMA, 360 - TEL.: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05426-200
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA
São Paulo, 23 JAN 2018
Colégio Notarial do Brasil
VÁLIDO SOMENTE COM AUTENTICAÇÃO
1078104632

CÓPIA COLORIDA

VISTO CONSÓRCIO

272

341-9/9

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CAETANO DO SUL
Avenida Fernando Simonsen, 303 – CEP 09540-230 - Bairro Cerâmica
São Caetano do Sul – SP - Fone: (11) 2181-1800 – Fax: (11) 2181-1890
CNPJ nº 59.330.936/0001-23

Harlley Cavalcante	Eng. Civil, CREA/MG 180914	Projetos de Engenharia
Alexandre Falsarella	Eng. Civil, CREA/SP 5069121271	Microdrenagem - Estudos de Drenagem Urbana
Gilmar Aparecido T. de Azevedo	Eng. Civil, CREA 0641402712	Análises Econômicas
Ademir Guimarães	Eng. Civil, CREA 0600444126	Métodos Construtivos

4. DISPOSIÇÃO FINAL

O valor total dos serviços executados foi de R$ 2.237.518,85 - (dois milhões, duzentos e trinta e sete mil, quinhentos e dezoito reais e oitenta e cinco centavos). O referido é verdade e dá fé. Passado nesta cidade de São Caetano do Sul, ao décimo quinto dia do mês de setembro do ano de 2017, Eu, Maria Vitoria Garcia Molina de Lucena, digitei.

Declaramos que os trabalhos desenvolvidos foram todos realizados dentro dos padrões de qualidade e prazos estabelecidos, não havendo nada que os desabone.

São Caetano do Sul, 20 de setembro de 2017.

Engº Bráulio Baptista Júnior
CREA-SP – nº 0600597544
Diretor da Divisão Técnica
DAE-SCS

Rodrigo Gonçalves Toscano
Superintendente
DAE-SCS

SUBD. VILA MADALENA - 3º TABELIONATO
AV. BRIG. FARIA LIMA, 302 - TEL.: (11) 3016-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05419-000
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 23 JAN 2018
ALEX SILV... Tabelião de Notas e ... do Brasil ... DO
... VÁLIDO ... AUTENTICAÇÃO

8 DAE-SCS

VISTO CONSÓRCIO

CÓPIA COLORIDA