

ILUSTRÍSSIMO SENHOR HORÁCIO REZENDE ALVES, MD. PRESIDENTE  
DA COMISSÃO DE LICITAÇÕES DA AGEVAP.

### **Ato Convocatório N° 15/2023**

**RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob nº. 03.983.776/0001-67, com sede na Rua Voluntários da Pátria, 233, Cj. 134, Centro, Curitiba-PR, CEP: 80020-000, comparece, respeitosamente, perante Vossa Excelência, apresentar **RECURSO ADMINISTRATIVO** da decisão do Resultado Proposta Técnica.

Respeitosamente, inexistindo retratação pela d. Comissão, pede a remessa hierárquica e o seu provimento.

A decisão recorrida foi publicada em 26/09/2023. Assim, a contagem do prazo de 03 dias úteis (item 8.1.15 do Edital) se iniciou em 27/09/2023 e terminará em 29/09/2023.

#### **I. SÍNTESE DOS FATOS.**

Trata-se de licitação que tem por objeto: *“Contratação de empresa especializada para realização do estudo de atualização do quadro de demandas hídricas e atualização dos balanços hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul”*.

Nos termos do item 2 do Edital (“DESCRIZAÇÃO DOS QUESITOS”), Quesito A - Experiência da Empresa Proponente, solicitava-se que as empresas apresentassem:

- I. Elaboração de estudos hidrológicos relacionados ao levantamento e análise de demandas hídricas em bacias hidrográficas. Limitado a 1 (um) atestado;
- II. Elaboração de estudos hidrológicos de balanço hídrico quantitativo e qualitativo em bacias hidrográficas. Limitado a 1 (um) atestado;
- III. Elaboração de estudos sobre o impacto das mudanças climáticas e seus efeitos sobre as demandas e balanços hídricos ou estudos que contemplem, em seu conteúdo, análise completa sobre mudanças climáticas e seus efeitos objetivos sobre as demandas e balanços hídricos. Limitado a 1 (um) atestado.

De acordo com o resultado da Nota Técnica Detalhada, a RHA apresentou sua experiência por meio de um atestado de elaboração de estudos hidrológicos relacionados ao levantamento e análise de demandas hídricas em bacias hidrográficas, bem como um atestado de elaboração de estudos hidrológicos de balanço hídrico quantitativo e qualitativo em bacias hidrográficas.

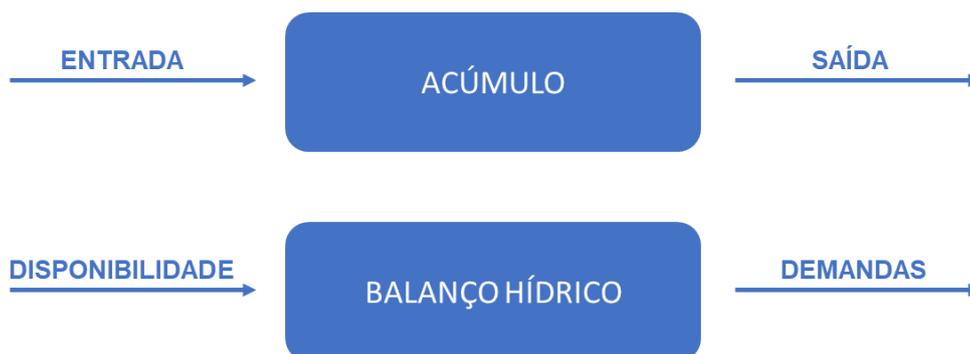
Entretanto, o atestado encaminhado para comprovar a experiência na elaboração de estudos contendo análise sobre o impacto das mudanças climáticas e seus efeitos sobre as demandas e balanços não foi contabilizado. Segundo o julgamento da Comissão, o atestado foi desconsiderado por não possuir serviço compatível ao solicitado.

O "Estudo Hidrossedimentológico do Lago Guaíba", cujo atestado técnico foi encaminhado em atendimento a este item, utiliza os princípios da conservação de massa para avaliar a influência do transporte de sedimentos em um lago, levando em consideração os impactos das mudanças climáticas sobre esse sistema. O estudo incorpora a aplicação de cenários de mudanças climáticas, baseados em três modelos climáticos, conforme trecho do atestado:

“Esses modelos forneceram séries de dados para o período de 2016 a 2030 e de variáveis necessárias para aplicação do modelo MGB-SED: insolação, radiação, precipitação, pressão, temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento. A partir dessas informações foram avaliados os efeitos das mudanças climáticas nas vazões, descargas sólidas em

suspensão (QSS) e descargas sólidas totais (QST) na Região Hidrográfica do Lago Guaíba.”

Para análise dos quesitos, faz-se necessária a revisita à Lei da Conservação de Massa, uma vez que o balanço hídrico é definido como um balanço de massa fundamentado em um sistema com entradas e saídas de componentes. De acordo com o princípio da conservação de massa, a quantidade de matéria que entra no sistema deve ser igual à quantidade que sai.



$$\text{Balanço Hídrico} = \text{Disponibilidade} - \text{Demanda}$$

Este conceito desempenha um papel fundamental em várias análises no campo da engenharia, auxiliando no entendimento e resolução de diversas problemáticas, como a taxa de acumulação de poluentes em um sistema, a concentração máxima que um poluente pode atingir em um ponto de um rio após um derramamento a montante ou o dimensionamento de um reator necessário para alcançar uma redução percentual desejada na concentração de um poluente.

A partir desse princípio, é calculado o balanço hídrico, que, em termos simples, trata das entradas e saídas de água em um sistema hídrico específico, como uma bacia hidrográfica, um rio, um lago ou reservatório. No contexto do balanço hídrico, podemos considerar a disponibilidade hídrica como a quantidade de água disponível nesse sistema hídrico, enquanto as demandas representam as saídas de água, sejam elas atreladas aos diversos usos e considerando fatores ambientais como a própria evaporação. A depender do

objetivo de um estudo, a demanda pode ser compreendida como uma necessidade ou condição a ser atendida, sendo o balanço final, o resultado da análise dessa problemática.

Considerando as mudanças previstas nas variáveis climatológicas, como mencionado anteriormente, no estudo apresentado pela empresa foram analisados os impactos das mudanças climáticas na estimativa de vazões e da concentração de sedimentos, frente à uma demanda relacionada à mineração de areia, a qual teve aumento significativo de requerimentos para pesquisa e outorga de lavras, associado às crescentes demandas do mercado da construção civil (PBH - LAGO GUAÍBA, 2016). Os conceitos de balanço de massa, implicitamente aplicados no Estudo Hidrossedimentológico do Lago Guaíba, são os mesmos aplicados na avaliação de um balanço hídrico no contexto de um Plano de Recursos Hídricos.

Por similaridade, a "demanda" a ser atendida consiste em avaliar a carga de sedimentos no Lago. O balanço, sendo uma comparação entre as entradas e saídas do sistema, consiste na própria análise do resultado que subsidiaram a proposição de orientações e recomendações para a atividade de mineração no Lago Guaíba, auxiliares para o licenciamento ambiental da atividade de mineração.

O termo de referência do Ato Convocatório nº 15/2023 não especifica que o estudo a ser atestado deva ser atendido no âmbito específico de Planos de Recursos Hídricos. Considerando a expertise demonstrada na elaboração das análises detalhadas no Atestado e reconhecendo que a complexidade do estudo é equiparável à da avaliação das mudanças climáticas em um balanço hídrico no contexto de Planos de recursos hídricos, não há justificativa para que o serviço seja avaliado como incompatível ao atendimento do item solicitado.

A RHA Engenharia não tem dúvidas quanto ao atendimento do item questionado, uma vez que possui expertise na elaboração de projetos que envolvem a modelagem de cenários de mudanças climáticas e seus impactos

no balanço hídrico. Para melhor elucidar esta questão, reforçamos o conhecimento da empresa na temática com o Atestado Técnico de elaboração do PHA Goiana, em Pernambuco, o qual compreendeu todas as etapas de elaboração do Plano Hidroambiental da UP Goiana.

Entende-se, assim, que a experiência comprovada é suficientemente adequada ao critério exigido. Objetiva e cientificamente, cumpre com os requisitos exigidos no Edital e, por isso, a recorrente faz jus à pontuação pleiteada.

O ato convocatório deverá estabelecer critérios adequados a eliminar o subjetivismo no julgamento. Os critérios de julgamento deverão permitir apreciação homogênea das diversas propostas. A seleção da melhor técnica não pode se fazer por critérios aleatórios nem por preferências pessoais. A Administração deverá recorrer aos postulados da ciência ou da arte, acolhendo padrões de excelência para nortear o julgamento. Exemplificativamente, podem ser arrolados alguns critérios referentes à boa técnica, a que aludia a lei anterior.

Insista-se em destacar que não basta o edital eleger critérios técnicos de julgamento. É necessário estabelecer parâmetros objetivos de avaliação das propostas, de modo que o julgamento reflita uma avaliação consistente sobre a vantajosidade das ofertas dos particulares. (Marçal Justen Filho, Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos - Ed. 2019. Revista dos Tribunais. Disponível em:

<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/codigos/98527100/v18/page/RL-1.11>)

## **II. DA PONTUAÇÃO DO QUESITO C - RHA**

De acordo com o próprio Termo de Referência, o conteúdo do documento referente ao Quesito C deverá estar de acordo com as indicações e recomendações existentes no Termo de Referência.

A proponente deverá descrever com objetividade a Metodologia e o Plano de Trabalho, demonstrando Conhecimento do Problema, para desenvolvimento dos serviços.

Por sua vez, na análise apontada, foram identificados que certos aspectos foram elaborados de forma insuficiente ou não foram abordados pela proponente RHA.

De maneira sintética, trar-se-á os pontos julgados como não abordados ou abordados de maneira pouca explorada, permitindo a visualização dos conteúdos.

#### Item 1: Método a ser utilizado para a coleta de dados:

Do item 1.2.3 da Proposta Técnica, parágrafo 2 °

*“A primeira fase deve ser uma exaustiva busca em bases de dados existentes, não se prendendo as trivialmente utilizadas, e sim procurando usar a criatividade e a identificação de elementos inovadores que possam trazer respostas inteligentes nessa identificação. Como exemplo podem ser relacionadas dados da concessionária light quanto ao consumo de energia, registros de atividades turísticas que utilizam a água como elemento principal, bancos de dados de usos de matérias primas, dentre outros tantos exemplos. Todas essas fontes podem trazer informações interessantes, para o início dos trabalhos.”*

Este parágrafo destaca um princípio fundamental na coleta de dados e na pesquisa em geral: a importância de ser aberto a diversas fontes de informação e de não se limitar apenas ao óbvio. A busca por dados em bases de dados convencionais é importante, mas a verdadeira inovação e insights muitas vezes surgem quando se pensa fora da caixa. A sugestão de utilizar dados da concessionária Light, registros de atividades turísticas relacionadas à água e informações sobre o uso de matérias-primas como fontes potenciais de dados é uma abordagem criativa que pode levar a descobertas valiosas.

Além disso, essa abordagem demonstra uma mentalidade pró-ativa na busca por informações e conhecimento. Em vez de depender apenas das fontes de dados mais óbvias, a proposta aqui é explorar uma variedade de fontes para obter uma compreensão mais completa e rica do tópico em questão. Isso não apenas enriquece a pesquisa, mas também pode levar a soluções mais inteligentes e inovadoras para os desafios identificados.

#### Item 2: Fontes de dados importantes como Emater, Embrapa etc;

Do item 1.2.3 da Proposta Técnica, parágrafo 3º.

*“Todos os dados secundários dos setores usuários, provenientes dos licenciamentos ambientais, outorgas, cobrança, cadastros de recursos hídricos e de atividades poluidoras, declarações de uso de recursos hídricos, dentre outros, serão devidamente analisados e consolidados. Além dessas informações também faz parte do levantamento de informações as obras e intervenções existentes e/ou planejadas que tenham como objetivo o incremento da disponibilidade hídrica na bacia.”*

É verdade que o parágrafo não mencionou explicitamente a Emater ou a Embrapa como fontes de dados. No entanto, ele estabelece claramente a intenção de realizar uma busca exaustiva de dados secundários, indicando que se pretende explorar várias fontes, incluindo aquelas não convencionais. Essa abordagem aberta e inclusiva é valiosa, pois reconhece que a qualidade da pesquisa muitas vezes depende da diversidade das fontes de informação utilizadas.

Portanto, embora as referências específicas à Emater ou à Embrapa não tenham sido feitas, a abordagem sugerida no parágrafo é consistente com a ideia de que todos os dados secundários relevantes serão considerados e que a pesquisa se esforçará para buscar informações em diversas fontes para obter uma visão mais completa do problema em questão. Isso demonstra um compromisso com a pesquisa rigorosa e a obtenção de resultados sólidos.

### Item 3: Articulação e mobilização dos atores estratégicos pouco explorada

Do item 1.2.1 da Proposta Técnica:

*“O grande desafio na elaboração do estudo de atualização do quadro de demandas hídricas e dos balanços hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul consiste em envolver todos os atores relevantes no processo de forma participativa, de modo que todos se sintam vistos e ouvidos como parte integrante do todo. O sucesso desse trabalho reside em garantir a participação de todos e, assim, superar o maior desafio dos estudos em geral, que é sua implementação. Nesse caso, é essencial fornecer os subsídios necessários para transformar as ações propostas no PIRH-PS em realidade prática, saindo do papel.*

*Diante desse desafio a atualização do quadro de demandas hídricas e atualização dos balanços hídricos na bacia, deve ser elaborado de forma participativa, envolvendo os integrantes dos comitês das bacias envolvidas, agências de água, entidades públicas gestoras de recursos hídricos, e a sociedade civil, dentre outros.*

*Para vencer os desafios apresentados, duas questões facilitadoras se destacam: a existência de diversas ações em implementação (ou já implementados) na bacia; e a forte interação entre os atores envolvidos.*

*Com base no conhecimento sobre os desafios usualmente enfrentados em processos semelhantes e a partir da concepção exposta no Termo de Referência, a RHA pretende adotar metodologias especificamente direcionadas à situação observada atualmente nas Bacias, tomando como base a análise de todos os estudos disponíveis, e o melhor aproveitamento das oportunidades da troca de experiências, que devem ocorrer nos momentos de interação com os atores envolvidos.”*

Com o devido respeito, a proposta técnica deu a devida importância ao tópico de articulação e mobilização dos atores estratégicos, de modo que não há justificativa para a dedução de nota.

#### Item 4: Estratégia de validação de dados com órgãos públicos e usuários de água

Do item 1.2.4 da Proposta Técnica:

*A metodologia para essa etapa deve dar sequência a apresentada para o levantamento dos dados secundários, partindo das lacunas identificadas, e, daí partir para, não apenas preencher essas informações, como também refiná-las. Como exemplo, partindo do que já foi apresentado no item Conhecimento do Problemas, que identificou a indústria e irrigação como as maiores demandas pelos recursos hídricos em determinadas UPs, e, para esses grandes demandantes, partir para um tratamento mais individualizado, do tipo entrevistas ou pesquisas direcionadas, para identificar processos em andamento para melhores práticas na irrigação, e/ou identificar o interesse em utilização de águas de reuso, para o atendimento de suas demandas.*

*A partir de pesquisas no banco de dados devem ser identificados os grandes usuários de águas, possivelmente os que detêm as maiores outorgas ou reservas de disponibilidade, e para estes devem ser direcionados contatos técnicos, estudadas e apresentadas melhores práticas, que venham a garantir uma maior disponibilidade hídricas para a bacia. Para que esses contatos possam ser realizados, se faz necessário um bom estudo prévio das mais variadas possibilidades, para que essa apresentação possa ser atrativa para o empreendedor.*

*Especificamente com relação ao reúso, estudos recentes indicam que a capacidade instalada de tratamento de esgotos equivale a 1/3 da demanda total por água da indústria CNI (2017). Então, para a identificação das ofertas de esgoto tratado, como disponível para o reúso, deve ser inicialmente realizado o levantamento dos seguintes dados para todas as estações de tratamento de esgoto (ETE) em operação ou em planejamento, em cada um dos municípios próximos aas maiores demandas do setor de indústria e irrigação:*

- *Identificação;*
- *Localização;*
- *Coordenadas dos pontos de lançamento dos efluentes;*
- *Corpo hídrico receptor;*
- *Capacidade nominal;*
- *Capacidade instalada;*
- *Carga remanescente;*
- *Tipo de tratamento utilizado;*
- *Custos operacionais; dentre outros.*

*As informações levantadas devem integrar o banco de dados considerando cada ETE existente ou planejada de forma separada e organizada uma a uma, como estudos específicos. Então, para cada ETE serão criadas áreas de abrangência definidas por raio fixo (Ex.: 10 e 20 km) no seu entorno, para assim permitir relacionar às áreas com os pontos de demandas industriais e de irrigação identificados. Esse será o ponto de partida para a análise da viabilidade de distribuição de água de reúso, e essa informações poderá dar suporte ao contato técnico, para iniciar as conversas com os grandes usuários.*

*Serão elaborados mapas, utilizando ferramentas de geoprocessamento, que permitam identificar dentro das áreas de abrangência definidas, a localização das indústrias e áreas irrigadas. Além dessas possibilidades de reúso, as melhores práticas, que reduzem as perdas de água e os desperdícios, no âmbito dos perímetros irrigados, devem ser avaliadas. É de suma importância, também, o engajamento dos operadores locais de saneamento para fornecimento de dados específicos das ETAs e ETEs, tais como área de cobertura, condições operacionais, capacidade de operação atual e de fim de projeto, dentre outros.*

*Com relação aos novos empreendimentos e futuros demandantes de recursos hídricos, seja pra captação ou para lançamento de efluentes, uma boa base de consulta são as solicitações de Licença Prévia (LP), juntos aos órgãos de licenciamento ambiental, sejam municipais, estaduais ou federal. Nessas licenças normalmente constam as tipologias dos*

*empreendimentos, as reservas de disponibilidade hídrica, e o potencial poluidor, dentre outras informações relevantes. A pesquisa nessas bases permite identificar os empreendimentos relevantes planejado para serem implantados na bacia, que possam afetar de forma significativa as demandas de água. Como exemplo desses empreendimentos podem ser relacionados as hidrelétricas, termoelétricas, polos industriais, grandes empreendimentos de irrigação. Já os novos empreendimentos de mineração devem ser consultados junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), substituído pela Agência Nacional de Mineração (ANM) desde 2017, responsável por regular o planejamento da exploração mineral e o aproveitamento dos recursos minerais, assegurando, controlando e fiscalizando o exercício das atividades de mineração. Então, essas bases também precisam ser consultadas e compor o banco de dados conjunto.*

*A consulta as bases de dados sobre os empreendimentos em fase de planejamento serão utilizadas para a composição dos cenários prevista para as etapas seguintes.*

Novamente, não há razão para dedução da nota, pois a Proposta Técnica foi detalhada e satisfatoriamente exauriente neste ponto.

#### Item 5: Linguagem de programação

Do item 1.2.2, parágrafo 1º da Proposta Técnica:

*“A RHA aplicará ferramentas de BI, tais como o Power BI, no banco de dado a ser desenvolvido neste trabalho, de maneira a possibilitar o aumento da inteligência informacional a respeito dos dados geridos e construir quaisquer dashboards de informações requeridos pela AGEVAP. A sua flexibilidade será crucial para complementar todas as apresentações dos dados gerenciais.*

*O BI tem como principais benefícios o acesso a dados confiáveis em tempo real. Permite também a flexibilidade na criação de dashboards, disponibilizando visões condizentes com as necessidades dos diferentes atores envolvidos, otimizando os recursos para a tomada de decisão.*

*Além da facilidade para produzir e manter atualizados os Dashboards a serem utilizados constantemente pela gestão, os dados poderão ser trabalhados ao limite, promovendo análises mais robustas e ágeis. O ganho de agilidade traz a otimização dos processos e ganho de tempo, permitindo uma atuação mais estratégica.*

*As ferramentas serão utilizadas no âmbito do desenvolvimento dos trabalhos, permitindo o amplo acesso às informações por parte da AGEVAP e quem mais for indicado. A*

*intenção é que seja implementada para o acompanhamento da implementação dos estudos pelo comitê, essa possibilidade será amadurecida durante o desenvolvimento dos trabalhos.*

*Sua aplicação no âmbito do escopo dos serviços deste ato convocatório será de grande valia no tocante às seguintes questões:*

- *Avaliação profunda dos indicadores, explorando as informações por unidade de planejamento hídrico. Ou seja, sua aplicação induz a otimização dos processos internos de modo a se tornarem mais claros para todos os envolvidos, facilitando o entendimento e melhorando o processo de tomada de decisões;*
- *Concretização de novas abordagens a partir da exploração contínua dos dados coletados, com a criação de novos indicadores, novos gráficos e visualizações;*
- *Promoção de uma maior dinâmica para as reuniões de monitoramento, uma vez que cada colaborador poderá realizar e apresentar novos insights desenvolvidos, além das regulares avaliações dos indicadores já desenvolvidos.’’*

Novamente, o critério foi cumprido com êxito, inexistindo razão para não atribuição de nota integral.

Item 6: Manual de utilização do banco de dados e suas atualizações ao longo da elaboração dos produtos:

Do item 1.2.3, parágrafo 12º e item 1.2.4 parágrafo 8º da Proposta Técnica, respectivamente.

*“Para o devido acesso e análise das informações geográficas elas serão também armazenadas em uma base de dados geográficos PostgreSQL versão 14 e sua extensão espacial PostGIS versão 3, para permitir o ordenamento dos temas requeridos para análise de diferentes aspectos das demandas, agilizando os procedimentos pelo rápido acesso aos elementos de interesse. Conforme recomendações do Termo de Referência, “a nomenclatura dos objetos do banco de dados deverá seguir o Manual de padronização de nomenclatura de objetos de banco de dados da ANA”*

*Todos os dados coletados, serão consolidados no banco de dados iniciado na etapa anterior, conformando um banco de dados único, nessa etapa ainda em modo parcial, porém já seguindo as orientações definidas nas determinações e diretrizes, junto com ele será disponibilizado um manual para sua utilização, contendo as especificações técnicas sobre os dados (dicionário dos dados), formas de acesso, passo a passo para utilização e geração de*

mapas, dentre outras diretrizes que possibilitem a manipulação dos dados por qualquer interessado. Esse banco de dados deverá ter níveis de acesso diferentes, que devem ser diferenciadas por senhas de acesso, para administradores, tomadores de decisões e usuários, no mínimo.

#### Itens 7 e 8:

##### - Construção do balanço hídrico quantitativo e qualitativo da bacia.

Texto com informações mínimas. Utilização de páginas muito aquém do estabelecido pelo Termo de Referência.

##### - Avaliação comparativa entre as vazões de referência

Do item 1.2.6 da Proposta Técnica.

*O balanço hídrico quantitativo e qualitativo (atual e futuro - curto, médio e longo prazo: 5, 10, 15 e 20 anos) serão analisados, de forma integrada e por UP, a partir dos dados obtidos nas etapas anteriores sobre demandas e disponibilidade hídrica com vistas à caracterização do déficit hídrico, será avaliado para a bacia como um todo, como também por UP. Além desses dados o TR recomenda a utilização de outros 2 estudos contratados pela CEIVAP:*

*Balanço Hídrico Quantitativo (atual e futuro): Resultados provenientes do Estudo das Disponibilidades Hídricas na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul – EDH-PS.*

*Balanço Hídrico Qualitativo (atual e futuro): Resultados provenientes da etapa técnico-propositiva para a construção do enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.*

*O balanço hídrico quantitativo será realizado a partir dos dados de disponibilidade hídrica e demandas hídricas e considerar as vazões de referência Q7,10, Q95 e Q90 anuais, mensais, bimestrais e trimestrais. Os resultados serão apresentados por meio de mapas, gráficos e quadros, os quais favorecem uma melhor visualização, entendimento e identificação das áreas de maiores fragilidades e comprometimentos hídricos na bacia do Rio Paraíba do Sul. Para elaboração do balanço hídrico poderá ser utilizada ferramenta de alocação de água, tal como o modelo de rede de fluxo LabSid AcquaNet 2013 que permite a análise de sistemas de recursos hídricos, com uma interface que utiliza tecnologia SIG.*

*Na análise dos resultados do balanço hídrico devem ser pontuados os elementos que impactam os resultados quantitativos e qualitativos, bem como possíveis soluções tecnológicas,*

*que venham a contribuir com a melhor disponibilidade hídrica, como também com as reduções do consumo. Sejam essas ações físicas, como reúso da água ou redução de perdas, ou, simplesmente, medidas de gestão, que proporcione uma melhor governança dos recursos hídricos, e assim tentar evitar os cenários de escassez e crise hídrica.*

Destaca-se que é preferível entregar um trabalho de qualidade e relevância, mesmo que isso resulte em menos páginas, do que preencher páginas com conteúdo vago ou não essencial. Isso destaca a importância de se concentrar na substância do trabalho em vez de apenas na quantidade de páginas. O número de laudas não é critério adequado para avaliar a qualidade de uma proposta técnica e não pode ser utilizado como justificativa para dedução de nota.

Item 9: Avaliação dos cenários de alterações das regras operativas das UHEs. Texto com informações mínimas. Utilização de páginas muito aquém do estabelecido pelo Termo de Referência

Do item 1.2.7 da Proposta Técnica.

*Os cenários de priorização dos usos, decorrentes de uma situação de escassez hídrica devem ser previstos e modelados, no modelo desenvolvido no balanço hídrico. Só a partir de uma modelagem será possível avaliar as necessárias reduções de usos. Nessas situações podem ser revistas as regras de operações do setor hidrelétrico, por exemplo.*

*Os valores que configuram a “condição de escassez” deverão ser definidos entre a RHA, GTEE e AGEVAP, e a partir deles poderão ser colocadas em práticas regras e possíveis restrições aos usuários da bacia.*

*Essa análise está direcionada ao atendimento das demandas locais do complexo hidráulico da bacia do rio Paraíba do Sul (bacia interestadual, transposições e bacias*

*receptoras das águas transpostas), responsável pela geração de energia, incluindo o cenário de não geração de energia em função de escassez hídrica.*

*Essas simulações devem considerar o histórico de operação e identificar a frequência de ocorrência de condições de possível vulnerabilidade local ou sistemática, além dos possíveis conflitos no atendimento das necessidades das atividades associadas a cada setor usuário. As simulações devem ser realizadas em conjunto com o arcabouço metodológico utilizado pelo*

setor elétrico, por meio de modelos computacionais com a representação do sistema eletroenergético brasileiro em horizontes de curto, médio e longo prazo.

Reitera-se, a utilização de páginas deve ser avaliada em relação ao cumprimento dos requisitos mínimos, ao foco na qualidade, à concisão e à eficiência de recursos. Se o trabalho atendeu aos objetivos do projeto e aos padrões de qualidade, o que foi proposto pela RHA, então a quantidade de páginas não deve ser o único critério de avaliação. O número de laudas é um critério deficiente, cego, pois insuficiente para a avaliação do conteúdo da proposta. Reflete o absurdo formalismo que já prejudicara este licitante e que não pode ser aceito, porque prejudica a escolha da melhor proposta e, indiretamente, a realização do escopo contratual pretendido.

Item 10: Reanálise de balanço hídrico considerando as proposições de alteração das regras operativas das UHE's.

Do item 1.2.7, parágrafo 5º da Proposta Técnica

*“Seguindo as orientações do TR deverá ser realizada uma avaliação da Resolução Conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA nº 1382/2015, também utilizando simulações de situações de cheias e escassez hídrica contempladas ou não em seu escopo. E ainda simular e analisar cenário anterior à aprovação da referida Resolução e realizar uma análise crítica, considerando as regras operativas atuais. ” A análise deverá subsidiar a construção de possíveis propostas de aprimoramentos para a Resolução, que deverão ser apresentadas no produto. Para conhecimento, os resultados do produto deverão ser divulgados para os órgãos gestores atuantes na bacia.”*

Item 11: Relatório Final e Banco de Dados com informações insuficientes. Utilização de páginas muito aquém do estabelecido pelo Termo de Referência

Este item foi bastante detalhado no início da metodologia. No item 1.2.9 da Proposta Técnica ficou entendido como apenas a entrega do que foi inicialmente detalhado, e as indicações para a continuidade dos mesmo.

Item 12: Realização da avaliação de eficiência do uso da água subdividido por setor produtivo e por região de planejamento no Relatório Final

Item extremamente discutido em 1.2.5 do Termo de Referência, conforme transcrito abaixo:

*O banco de dados consolidado nos produtos anteriores, permitirá a realizar a atualização do quadro das demandas hídricas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, separando por setores usuários específicos. O TR recomenda que "minimamente deverão ser considerados os seguintes usos: abastecimento urbano, abastecimento rural, indústria, termelétricas, mineração, irrigação, criação de animais e transposições."*

*Vale salientar que a construção do banco permitirá, de forma ágil e rápida, fará a separação por setores usuários, a hierarquização, como também a identificação de outros setores usuários preponderantes, além dos minimamente recomendados no TR.*

*A evolução da demanda será apresentada para cada uso, em forma de mapas facilmente obtidos a partir do banco de dados georreferenciado, para os cenários de menor pressão, tendencial e maior pressão sobre os recursos hídricos, no horizonte de curto, médio e longo prazo (5, 10, 15 e 20 anos), identificando os principais usuários, através das vocações econômicas e documentos de planejamento e crescimento econômico.*

*Para cada setor de usuários serão comparados dados de outorga e estimativas de demandas indiretas. As outorgas serão quantificadas por município, por UP e por otobacia. Além dos usos supracitados, demandas requeridas por outras finalidades serão avaliadas somente pelos cadastros de outorgas e será verificada o percentual de volume requerido para outras finalidades em relação ao volume total outorgado. A comparação entre as vazões outorgadas e as vazões estimadas será apresentada na escala de cada UP. A seguir serão apresentados os procedimentos METODOLÓGICOS e fontes de dados para quantificação das demandas hídricas por setor usuário.*

*ABASTECIMENTO HUMANO (Urbano e Rural) - Censo do IBGE (2000, 2010, 2023); Quantitativo de turistas (2019, 2020, 2021); Outorgas superficiais e subterrâneas; Estimativas de demanda hídrica para abastecimento urbano e abastecimento rural do "Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil" (ANA, 2019), por município para 2021; Estimativas de demanda hídrica para abastecimento urbano e abastecimento rural do "Atlas Águas:*

segurança hídrica do abastecimento urbano” (ANA, 2021), por município para 2020; Planos Municipais de Saneamento.

*Para a estimativa da população, por município, serão utilizadas as informações do Censo atual 2023, caso já tenha sido disponibilizado. As projeções populacionais, devem ser realizadas utilizando os 3 últimos Censos: 2000, 2010 e 2023, e a melhor metodologia a ser empregada deve ser avaliada posteriormente, a partir das análises dos dados do novo Censo. Devem ser analisadas em separado os percentuais urbano e rural.*

*A metodologia para a estimativa da população flutuante deve se basear na quantidade de leitos hoteleiros ocupados pelos municípios em épocas de feriados. Os dados devem ser complementados em estudos solicitados às Secretarias Municipais de Turismo. Para a quantificação dos dados de demanda hídrica da finalidade abastecimento humano a metodologia sugerida é a do Atlas Água (ANA, 2021), pois apresenta uma metodologia mais atualizada e já considera as perdas que o sistema apresenta, porém precisa ser atualizado para os dados do novo Censo 2023.*

*Ainda nos cálculos das demandas para abastecimento humano devem ser consideradas metas de redução das perdas de água no sistema, a serem aplicadas para os horizontes em estudo. Devem ser avaliadas diferentes metodologias para a proposição das metas, visando identificar a que melhor se adapta a realidade da bacia do Rio Paraíba do Sul, a depender da base de dados existente.*

*CRIAÇÃO DE ANIMAIS - Outorgas superficiais e subterrâneas; Quantitativos dos rebanhos, por tipo de rebanho e município da Pesquisa da Pecuária Municipal, do IBGE, que possui dados de 2020; Estimativas de demanda hídrica para criação animal do “Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil” (ANA, 2019), por município para 2021; Coeficientes para espécies animais, apresentados no “Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil” (ANA, 2019).*

*O método de determinação da demanda consiste na aplicação de coeficientes técnicos que caracterizam o uso de água per capita, por tipo de rebanho, para o número de cabeças registrado para o ano de referência, tendo como base a série histórica da PPM (SIDRA, 2017). Os coeficientes técnicos a serem adotados são os que constam no estudo “Usos Consuntivos da Água no Brasil” (ANA, 2019).*

*INDÚSTRIA - Outorgas superficiais e subterrâneas (BD Superficial, BD Subterrânea); CNARH; CNARH regularizados; Pontos CNARH; BD South Subterrânea;*

*Estimativas de demanda hídrica para uso da indústria de transformação do “Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil” (ANA, 2019), por município para 2021;*

*A demanda de água na indústria está diretamente relacionada ao tipo de produto ou serviço que será produzido e os processos industriais envolvidos. A maior ou menor quantidade de água necessária vai depender de vários fatores, dentre eles, o tipo de processo e de produtos, tecnologias empregadas, boas práticas e uma gestão consciente. Vem sendo observada uma preocupação com a eficiência no uso da água especialmente nas indústrias que utilizam este recurso mais intensivamente (ANA, 2017).*

*A quantificação da demanda hídrica atrelada à cadeia produtiva é fundamental, porém, a disponibilização das medições das vazões das plantas industriais é escassa. Outorgas de direito de uso da água são as informações disponíveis que possuem o maior grau de sistematização em escala regional e nacional, mas ainda não são suficientes para um cálculo preciso da utilização do recurso sendo necessária a aplicação de métodos de cálculos indiretos (ANA, 2017).*

*A metodologia sugerida para o cálculo das demandas industriais é dado pelas projeções elaboradas no âmbito do estudo “Usos Consuntivos da Água no Brasil” (ANA, 2019), cuja série é de 2017 a 2030.*

*MINERAÇÃO - Outorgas superficiais e subterrâneas (BD Superficial, BD Subterrânea); CNARH; CNARH regularizados; Pontos CNARH; BD South Subterrânea; Estimativas de demanda hídrica para uso da indústria de transformação do “Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil” (ANA, 2019), por município para 2021;*

*A estimativa de uso da água na mineração, considerado no “Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil” (ANA, 2019), associa a produção mineral (toneladas/ano), por tipo ou grupo de substância, com coeficientes técnicos (volume de água médio necessário para a produção de cada tonelada)*

*IRRIGAÇÃO - Outorgas superficiais e subterrâneas; Estimativas de demanda hídrica para agricultura irrigada do “Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil” (ANA, 2019), por município para 2021; A cultura, a área irrigada (*A*) e o sistema de irrigação, na qual utilizou-se os dados levantados no ASPA e complementação da Emater com base na área colhida em 2021, por meio do banco de dados disponibilizado pela contratante; Coeficiente de cultivo (*kc*): baseado no boletim FAO 56 e Mello, et. al. (2020). Eficiência no sistema de irrigação (*Ea*): para os sistemas de irrigação foram consideradas as eficiências com base no Manual de Usos Consuntivos (ANA, 2019). Jornada de irrigação diária (*Ti*): considerou-se a*

*jornada de irrigação para as culturas como sendo de 10h por dia. Evapotranspiração potencial e precipitação acumulada mensal; utilizou-se as normais climatológicas 1991-2020 e 1981-2010 do Inmet; o “Plano integrado de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul” e o banco de dados do Climwat 2.0, software associado ao Cropwat.*

*A expansão das áreas irrigadas depende de uma combinação de fatores, incluindo a disponibilidade do recurso hídrico, a aptidão de meio físico, diversos fatores ligados ao solo, clima e relevo. Neste contexto, o Atlas de Irrigação (ANA, 2017) apresenta o potencial efetivo de área irrigável para cada município, que contempla o efeito da extensão dessas áreas no cálculo das demandas para a agricultura irrigada.*

*A metodologia para o cálculo da projeção da demanda para agricultura irrigada sugere-se partir dos dados de área irrigada de 2015 a 2030 do Atlas de Irrigação (ANA, 2017). Com base nessa série, estabelecer as taxas de incremento anual de áreas irrigadas (ha/ano) para cada município, sendo o valor considerado constante ao longo de toda a projeção. Como limitadores de crescimento da área irrigada devem ser utilizados o potencial efetivo e o potencial físico, de modo que quando atingido o valor máximo, o crescimento é estagnado.*

*TERMOELÉTRICAS - Outorgas superficiais e subterrâneas (BD Superficial, BD Subterrânea); CNARH; CNARH regularizados; Pontos CNARH; BD South Subterrânea; Estimativas de demanda hídrica para uso da indústria de transformação do “Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil” (ANA, 2019), por município para 2021;*

*A demanda de água em Usinas Termelétricas - UTEs depende da tecnologia de geração utilizada, do tipo de combustível e sistema de resfriamento, como também das condições ambientais envolvidas. O método para estimativa consiste na aplicação de coeficientes técnicos (litros por energia gerada) às séries de geração (energia efetivamente gerada) ou, na ausência dessa informação, ao potencial de geração.*

*A metodologia sugerida para cada um dos usos deve passar por um processo de validação junto a AGEVAP no âmbito do desenvolvimento e elaboração do Plano de Trabalho e Mobilização.*

*Os resultados obtidos devem ser apresentados em formato de linha do tempo, evidenciando a evolução da demanda de água, por setor usuário. Tanto para a bacia como um todo como por UP. Devem ser apresentadas em forma de mapas georreferenciados e de fácil entendimento a situação atual das demandas e as futuras, nos horizontes de curto, médio e longo prazo (5, 10, 15 e 20 anos), identificando os principais usuários, através das vocações econômicas e documentos de planejamento e crescimento econômico.*

*As inovações tecnológicas e melhores práticas visando a otimização do consumo da água devem ser incorporadas nessa etapa, em cada um dos horizontes em estudo, e devem ser relacionadas e comparados os seus efeitos às mudanças no uso e ocupação do solo.*

Com o devido respeito, se a Colenda Comissão julga que a extensão do conteúdo e a quantidade de laudas são, por si só, critérios aferidores de nota, deveríamos receber nota máxima – mesmo porque, aqui, a profundidade e a qualidade do debate técnico estabelecido justificava a utilização de várias páginas.

Item 14: Descrição e detalhamento das atividades apresentados de forma extensa e pouco objetiva.

A RHA discorda quanto ao comentário “extensa e pouco objetiva”, pois apresenta, de forma sucinta, o conteúdo de cada atividade. A questão é que houve um significativo número de atividades, pelo que a licitante não pode ser prejudicada.

Portanto, não restam dúvidas que os itens foram abordados pela RHA ENGENHARIA.

### **III. CERCEAMENTO DE DEFESA.**

Faz-se necessário constar, inclusive para fins de futuro controle judicial, que a licitante sofreu cerceamento de defesa. A recorrente, dado o prazo exíguo para o recurso, requereu com urgência o encaminhamento das propostas técnicas apresentadas pelas demais licitantes.

Mas, diferentemente do que se encontra em certames pautados pelos princípios da publicidade e da impessoalidade, a recorrente não recebeu as propostas técnicas das demais concorrentes.

Isso faz com que haja dois vetores de cerceamento de defesa. Em primeiro lugar, cria uma barreira de defesa da sua própria nota, pois poderia comparar as notas atribuídas às demais licitantes e, comparando os critérios, pleitear o aumento de sua nota.

Em segundo lugar, há um cerceamento de defesa do que se poderia pleitear acerca da diminuição da nota de suas concorrentes, por eventual inconsistência nos documentos ou inadequação das notas pleiteadas com as experiências comprovadas.

Esse claro cerceamento de defesa é capaz de macular todo o restante do certame. Assim, pede-se o envio das propostas técnicas das demais licitantes e a reabertura do prazo recursal, sob pena de nulidade do certame - que poderá ser arguida em juízo.

#### **IV. CONCLUSÃO.**

Em vista de todo o que exposto acima, respeitosamente, requer-se o provimento deste recurso para que a nota atribuída à proposta técnica da recorrente seja devidamente reavaliada, atribuindo-se a devida pontuação, nos termos pleiteados acima.

De igual modo e sem prejuízo do aumento de nota à recorrente, pede-se o envio das propostas técnicas encaminhadas pelas demais licitantes e a reabertura do prazo recursal.

Curitiba, 29 de setembro de 2023.

**RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA**

**CNPJ: 03.983.776/0001-67**

**Candice Schaufert Garcia**

**Sócia-administradora e Responsável Legal**

**CPF: 025.043.229-33**



Certidão de Acervo Técnico - CAT  
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO  
DE ATESTADO

1720230004335

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional CANDICE SCHAUFFERT GARCIA referente à (s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **CANDICE SCHAUFFERT GARCIA**

RNP: **1701864100**

Registro: **PR-67059/D**

Título profissional: ENGENHEIRA CIVIL

Número da ART: **1720213065340** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO  
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 30/06/2021 Baixada em: 16/08/2023 Forma de registro: Inicial  
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA EPP**

Contratante: **AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA - APAC** CNPJ: **11.915.612/0001-20**

Rua: AV CRUZ CABUGA Nº: 1111

Complemento: Bairro: SANTO AMARO

Cidade: RECIFE UF: PE CEP: 50040-000

Contrato: 009/2021 celebrado em 02/06/2021

Valor do contrato: R\$ 672.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: R VOLUNTARIOS DA PATRIA Nº: 233

Complemento: CJ 134 Bairro: CENTRO

Cidade: CURITIBA

UF: PR

CEP: 80020-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 02/06/2021 Conclusão efetiva: 25/05/2023

Finalidade:

Proprietário:

CPF:

Atividade Técnica: **1- Coordenação** Análise, Coordenação, Desenvolvimento, Estudo de potencial de recursos hídricos , 1 SERV

**Observações:**

ELABORAÇÃO DO PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GOIANIA (PHA GOIANIA E GL6)

**Observações da certidão:**

O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 11 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 1720230004335/2023

18/08/2023 14:50

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

0800 041 0067

[www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)



CREA-PR  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná

Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código 98FF-E523-832C-8D21.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR <https://www.crea-pr.org.br/ConsultasPublicas>, informando o número do protocolo: 240166/2023.

CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 1 de 13

Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia

Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código 98FF-E523-832C-8D21.

CREA-PR



Certidão de Acervo Técnico - CAT  
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

**CREA-PR**

CAT COM REGISTRO  
DE ATESTADO

1720230004335

Atividade concluída

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço <https://www.crea-pr.org.br>, informando o número do protocolo: 240165/2023.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR <https://www.crea-pr.org.br/ConsultasPublicas>, informando o número do protocolo: 240165/2023.

CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 2 de 13  
98FF-E523-832C-8D21

Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

0800 041 0067

[www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)



**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná

Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código 98FF-E523-832C-8D21.

GOVPE - Declaração

Processo SEI nº 0031300013.004385/2023-98

## ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atesto para os devidos fins que a empresa **RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA (RHA)**, inscrita no CNPJ sob nº 03.983.776/0001-67, com sede em Curitiba, estado do Paraná, na Rua Voluntários da Pátria, 233, conjunto 134, CEP 80020-000 – Centro, realizou, sob suas responsabilidades para a **Agência Pernambucana de Águas e Clima - APAC**, entidade integrante da administração pública estadual indireta, autarquia sob regime especial, criada pela Lei nº. 14.028, de 26/03/2010, publicada do D.O.E. de 27/03/2010, inscrita no CNPJ sob o nº. 11.915.612/0001-20, com sede na Av. Cruz Cabugá, nº. 1111, Santo Amaro - Recife/PE, CEP: 50.040-000, por meio do Contrato nº 009/2021, a elaboração do “**PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GOIANA E DO GRUPO DE BACIAS DE PEQUENOS RIOS LITORÂNEOS 6 (PHA GOIANA E GL6)**”.

### 1. INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

O escopo do trabalho consiste na elaboração do *Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Goiana e do Grupo de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos 6 (PHA Goiana e GL6)*, por meio da elaboração de relatórios técnicos produzidos a partir de dados secundários.

Os serviços se iniciaram no dia 02/06/2021 e finalizaram no dia 25/05/2023, com a entrega do PHA Goiana e realização da Solenidade de Encerramento.

### 2. ABRANGÊNCIA

O estudo compreende a Bacia Hidrográfica do Rio Goiana e o Grupo de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos 6 - GL6, que corresponde à Unidade de Planejamento Hídrico 01 - UP01, estabelecida pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco (PERH/PE, 2022). A UP01 está localizada na porção nordeste do Estado de Pernambuco, fazendo divisa com a Paraíba. Com uma área total de 2.939 km<sup>2</sup>, abrange 26 municípios, sendo que 13 estão totalmente inseridos na UP, conforme demonstrado na Figura 1.

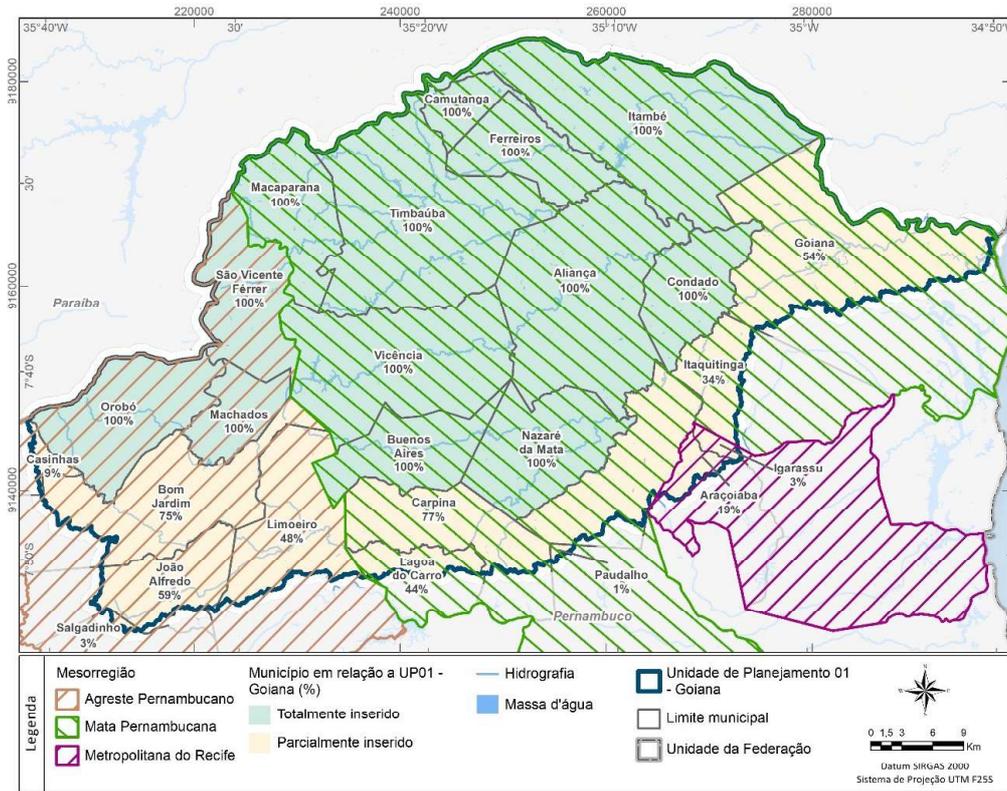
A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do  
Crea-PR <https://www.crea-pr.org.br/ConsultasPublicas>, informando o número  
do protocolo: 240166/2023.

CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 3 de 13  
1208-0-38-3255-1186  
0000027111-3474  
0000027111-3474

Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia



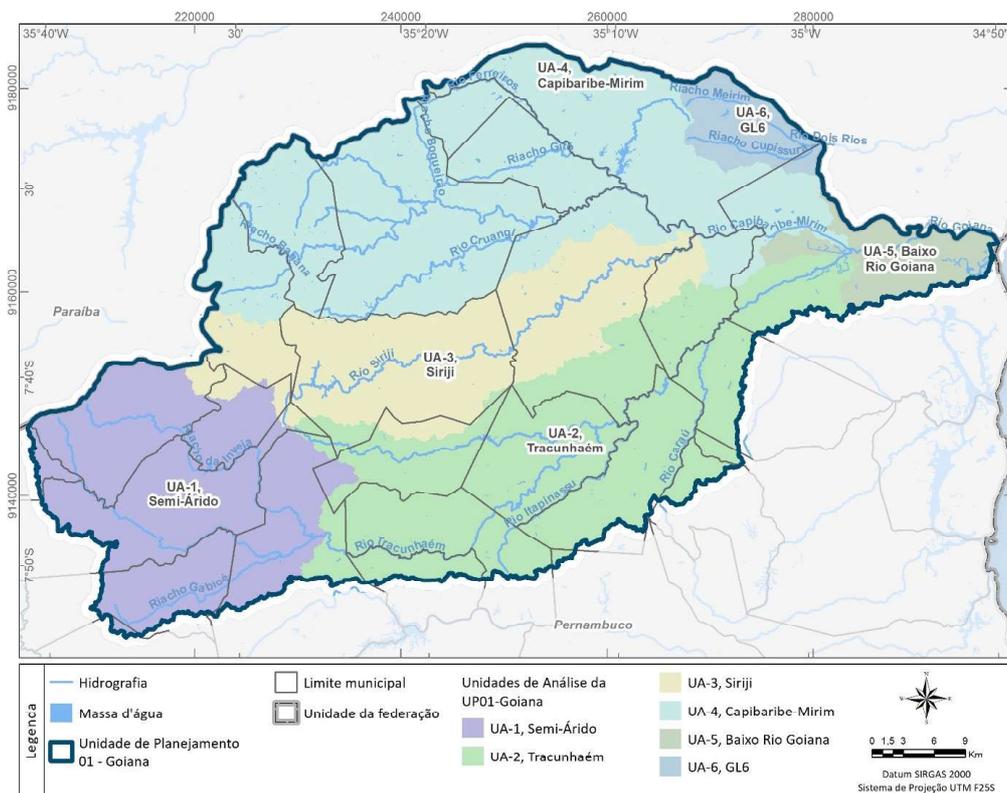
Para verificar as assinaturas



**Figura 1 - Municípios que compõem a UP01 - Goiana**

Fonte: Adaptado de IBGE (2021).

Além da divisão municipal, o território da UP01 - Goiana foi subdividido em seis Unidades de Análise (UAs), sendo: UA-1: Semi-Árido; UA-2: Tracunhaém; UA-3: Siriji; UA-4: Capibaribe-Mirim; UA-5: Baixo Rio Goiana; UA-6: GL6. Essa divisão considerou fatores como as ottobacias, aspectos hidrográficos, hidrológicos, climatológicos e altimetria, e foi adotada para a análise da disponibilidade, demandas e balanço hídrico tanto no diagnóstico quanto no prognóstico do estudo.



**Figura 2 - Unidades de Análise da UP01 - Goiana**

### 3. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS REALIZADOS

Os trabalhos foram realizados em seis fases, descritas a seguir.

#### Fase 01 - Atividades Iniciais

Esta fase consistiu na identificação e análise preliminar dos estudos existentes, dos dados e informações disponíveis e sistematização das informações; no planejamento da execução das atividades e ações de mobilização, na definição de bases metodológicas a serem aplicadas em cada etapa do estudo e a mobilização da equipe técnica, que culminaram no Plano de Trabalho Detalhado (PTD).

Nesta etapa, ocorreu a compatibilização e consistência das bases de dados, bem como as definições preliminares do projeto. Os limites cartográficos da base utilizada no PERH/PE foram ajustados para serem compatíveis com a base cartográfica vetorial do IBGE em escala 1:250.000, publicada em 2019, garantindo assim a integridade das informações. Além disso, as otobacias inseridas no limite de estudo foram recortadas, registrando-se as áreas de drenagem que sofreram alteração de área.

A proposição da divisão das Unidades de Análise (UA) se deu a partir do agrupamento de otobacias, considerando aspectos hidrográficos, hidrológicos, climatológicos, altimetria, uso e cobertura do solo, além de aspectos socioeconômicos. Essas subdivisões visam otimizar as análises dos estudos diagnósticos e prognósticos contidos no trabalho, buscando agregar áreas consideradas homogêneas. Vale ressaltar que as UA são utilizadas para subsidiar a análise dos resultados do balanço hídrico

O banco de dados de outorgas superficiais e subterrâneas de Pernambuco, consolidado para inserção no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), foi fornecido pela APAC à contratante. Para garantir a integridade e representatividade da base de dados, foram aplicados os seguintes procedimentos de consistência: (i) Seleção dos pontos de captação/lançamento localizados dentro dos limites da UP01 – Goiana; (ii) Definição do período analisado e exclusão de informações não pertinentes ao período estabelecido; (iii) Exclusão das outorgas cujas interferências eram pontos de referência e barragens, nas situações em que as vazões estavam zeradas; (iv) Ordenamento dos números CNARH e coordenadas para identificação e remoção de duplicatas; (v) Exclusão de outorgas cujo tipo era "Cancelamento/Anulação"; (vi) Inserção de processos encaminhados e que estavam fora da lista de outorgas consolidada. Por fim, os registros foram agrupados por UAs.

As séries de precipitação mensal acumulada foram organizadas e submetidas a uma análise de consistência. Nesse processo, foram removidos os dados mensais com falhas superiores a 10% do período. As estações foram agrupadas considerando uma distância de até 25 km, garantindo que cada estação tivesse pelo menos 3 estações de apoio. A validação das séries se deu por meio de curvas duplo acumulativas, com preenchimento das falhas mensais utilizando o Método de Ponderação Regional (MELLO; SILVA; BESKOW, 2020).

#### Fase02 - Diagnóstico

Esta fase consiste em uma análise detalhada e abrangente das principais características e condições dos recursos hídricos e ambientais da UP01 – Goiana. Com base nos levantamentos realizados, foi possível obter um conhecimento aprofundado sobre a situação atual dos recursos hídricos, levando em consideração aspectos físicos, biológicos, socioeconômicos e institucionais da região de estudo. Esses dados foram obtidos a partir de fontes secundárias e complementados com informações obtidas *in loco* durante a excursão em campo, realizada entre 18 e 25 de outubro de 2021.

O diagnóstico assim conformado foi dividido em dois relatórios técnicos parciais (RTP):

O RTP-1 (Diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico): apresenta uma análise abrangente das características socioeconômicas, físicas e bióticas mais relevantes da UP01 – Goiana. No que diz respeito ao meio físico, foram realizadas análises climáticas que englobaram temperatura, precipitação, umidade relativa, evaporação e evapotranspiração potencial. Além disso, foram examinados cenários de mudanças climáticas e seu possível impacto na temperatura e precipitação ao longo do horizonte de planejamento do PHA (5, 10 e 20 anos). O relatório descreveu os aspectos geológicos, geomorfológicos, solos, recursos minerais e hidrogeologia. A hidrografia foi detalhadamente analisada, incluindo avaliações fisiográficas, regime hidrológico e rede de monitoramento. A vegetação foi caracterizada em termos da fitofisionomia, e as áreas protegidas por lei foram detalhadas. Além disso, o relatório abordou a dinâmica de uso e ocupação do solo, identificando os padrões predominantes.

No que se refere ao diagnóstico socioeconômico, foram avaliados aspectos demográficos, urbanização, educação, desenvolvimento humano, atividades econômicas e dinâmica social na UP01 - Goiana. O relatório também compilou as principais políticas, planos, projetos e obras relacionados à gestão dos recursos hídricos, infraestrutura hídrica e saneamento que afetaram a UP01. Além disso, foram retratados os aspectos legais e institucionais relacionados aos recursos hídricos na região de estudo, considerando níveis federal, estadual e municipal.

O RTP-2 (Diagnóstico dos recursos hídricos): é dedicado à avaliação detalhada dos recursos hídricos na UP01 - Goiana, com base nas Unidades de Análise (UA) definidas. Esse diagnóstico abrange o levantamento da disponibilidade hídrica em cada UA, bem como as demandas associadas aos diferentes usos consuntivos, resultando no balanço hídrico, que reflete a situação hídrica atual na região.

A avaliação da disponibilidade hídrica tomou como referência as vazões mínimas com 95% e 90% de permanência ( $Q_{95}$  e  $Q_{90}$ ), além da avaliação do potencial hídrico superficial com base na vazão média de longo termo (QMLT) para regularização. A vazões foram obtidas por meio de modelagem chuva-vazão com sub-bacias de simulação, que separaram os regimes de chuvas do Agreste Pernambucano e dos Regimes Litorâneo e da Mata Pernambucana. O modelo adotado para a extensão das séries foi o MGB-IPH (versão 4.6), implementado na sua forma distribuída, cuja aplicabilidade em regiões de semiárido foi indicada pela literatura. Além disso, foram simuladas sub-bacias para locais de reservatórios existentes com volume superior ou igual a  $1\text{hm}^3$ . As vazões regularizadas, associadas aos reservatórios com finalidade de abastecimento público, que atendessem esta capacidade foram adotadas para a definição das disponibilidades hídricas. Por meio das séries simuladas foram definidos os quantis de interesse para a análise de potencialidades e de disponibilidades hídricas.

As demandas hídricas referentes as finalidades: abastecimento urbano, consumo humano, irrigação, indústria, uso animal, mineração, carcinicultura e outros usos, foram obtidas por meio da análise do cadastro de outorgas fornecido pela APAC, comparadas às demandas estimadas pelo método indireto estabelecido no Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2019<sup>[1]</sup>).

O balanço hídrico quantitativo é calculado como a soma das disponibilidades e retornos em cada sub-bacia, subtraídas do consumo e da evaporação líquida dos reservatórios. A verificação da qualidade da água foi realizada através da análise da série histórica dos principais parâmetros físicos, químicos e biológicos, tais como salinidade, temperatura, pH, condutividade elétrica, alcalinidade, oxigênio dissolvido, turbidez, cor verdadeira, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, clorofila-a, fósforo total, nitrogênio amoniacal, sólidos totais, densidade de cianobactérias e cloreto. As concentrações observadas na série histórica de monitoramento da APAC e CPRH foram comparadas aos limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 375/2005 para cada parâmetro. Além disso, foi avaliado o Índice de Qualidade da Água (IQA) e o Índice de Estado Trófico (IET) para uma melhor compreensão da situação.

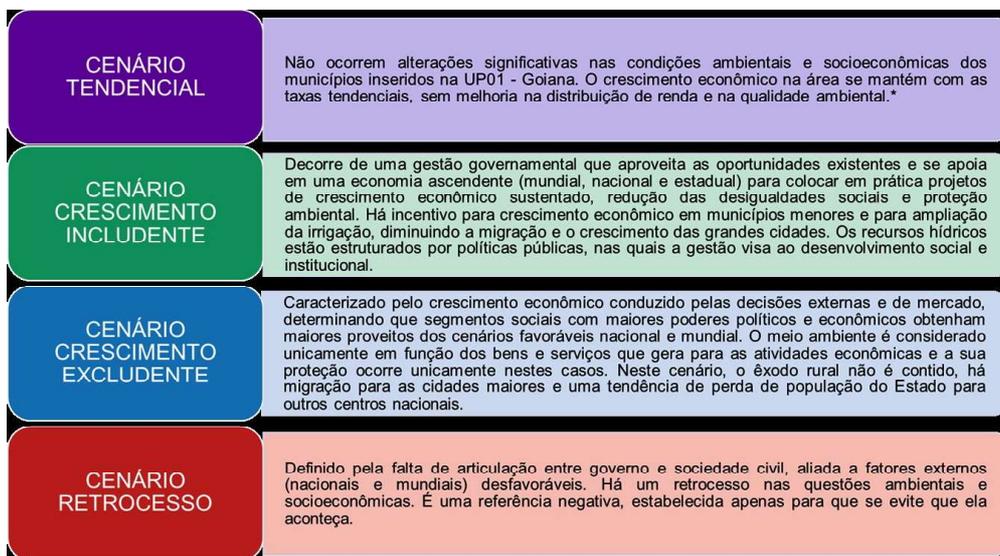
Os recursos hídricos subterrâneos foram caracterizados em termos de quantidade e qualidade. Além disso, os eventos extremos, como enchentes e estiagens, são avaliados com base em sua localização e ocorrência, e as vazões máximas são analisadas a partir da transformação da precipitação efetiva em escoamento superficial direto.

Por fim, este relatório contempla um *Diagnóstico Integrado* que consiste na avaliação abrangente e integrada dos aspectos físicos, bióticos, socioeconômicos, assim como suas interações com os recursos hídricos. De forma sinérgica, este capítulo apresenta informações sobre a distribuição dos recursos hídricos na UP01, com ênfase na disponibilidade, demandas e qualidade. Desta forma, possibilita a compreensão das vulnerabilidades e potencialidades relacionadas à utilização e gestão desses recursos na UP01 - Goiana, além de identificar os principais conflitos decorrentes do uso dos recursos hídricos na região.

### Fase 03 - Análise Prognóstica, compatibilização e articulação

A análise prognóstica foi realizada a partir da definição de quatro cenários prospectivos (Figura 3).

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do  
Crea-PR <https://www.crea-pr.org.br/ConsultasPublicas>, informando o número  
do protocolo: 240166/2023.  
CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 6 de 13  
Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 98FF-E523-832C-8D21.



**Figura 3 - Cenários prospectivos analisados no PHA Goiana**

Para cada cenário, foram efetuadas projeções das demandas em relação à disponibilidade hídrica na UP01 - Goiana, em nível de ottobacia, considerando a influência de variáveis controláveis e não controláveis (conforme Figura 4). Essas projeções resultaram no balanço hídrico prospectivo para os horizontes de planejamento de curto prazo (2026), médio prazo (2031) e longo prazo (2041).



**Figura 4 - Variáveis e suas Vertentes**

A projeção da carga poluidora foi estimada para cada cenário e horizonte de planejamento, levando em conta as principais demandas da UP01. Essas projeções foram fundamentadas nas projeções temporais das demandas hídricas em cada cenários e foram hierarquizadas de acordo com sua relevância.

A compatibilização e articulação com os planos e projetos internos e externos à UP01 (bacias adjacentes) ocorreu por meio da avaliação do seu conteúdo técnico, verificando sua aderência às metas do PHA Goiana.

Os temas desta fase são apresentados no RTP-3: Prognósticos.

#### **Fase 04 - Proposição de Ações, Metas e Plano de Investimentos**

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do  
 Crea-PR <https://www.crea-pr.org.br/> / Consultas Públicas, informando o número  
 do protocolo: 2401662023.  
 CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 7 de 13  
 Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia.  
 Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código 98FF-E523-832C-8D21.

Nesta fase, são definidos os objetivos gerais do PHA Goiana, fundamentados no reconhecimento dos principais desafios e potencialidades identificados nos diagnósticos, nas previsões dos cenários prospectivos e nas contribuições advindas dos eventos de participação pública. Com base nessas informações, traçaram-se objetivos gerais que visam o estabelecimento da segurança hídrica na UP01 - Goiana, relacionados aos três eixos temáticos do projeto, conforme indicado na Figura 5.



Nota: SIGRH/PE – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Pernambuco.

**Figura 5 - Relação entre os objetivos gerais e os eixos temáticos**

Os eixos temáticos do projeto abrangem áreas-chave para o desenvolvimento e gestão dos recursos hídricos na UP01 - Goiana. O primeiro eixo visa fortalecer a gestão integrada por meio de relações institucionais, compatibilização de interesses e aprimoramento dos instrumentos de gestão. Neste contexto, as ações propostas buscam ainda identificar estratégias e promover a eficiência dos usos dos recursos hídricos nos setores de irrigação, indústria e abastecimento, incluindo a instituição de ferramentas para identificar e resolver conflitos por meio de alocação negociada de água.

O segundo eixo concentra-se na infraestrutura hídrica, buscando equilibrar o balanço hídrico e garantir o atendimento aos usos múltiplos de maneira sustentável. As ações estruturais incluem a ampliação da infraestrutura hídrica e visam alcançar as metas de universalização do saneamento, buscando também a eficiência nos processos para garantir o atendimento à população em termos de qualidade, quantidade e frequência nas áreas urbanas e reduzir o consumo por meio da diminuição das perdas na distribuição. Neste contexto, incentiva-se a realização de debates sobre reuso em larga escala.

O terceiro eixo aborda a preservação, com foco na restauração de ecossistemas, proteção de locais importantes para a produção da água e ações de educação ambiental. A integração dessas ações visa o estabelecimento da segurança hídrica na UP01 - Goiana, garantindo usos múltiplos e a utilização racional e sustentável dos recursos hídricos.

Para cada eixo foram propostos programas, metas e objetivos específicos, a serem materializados pela execução das ações propostas, estruturadas na seguinte conformação (Figura 6).

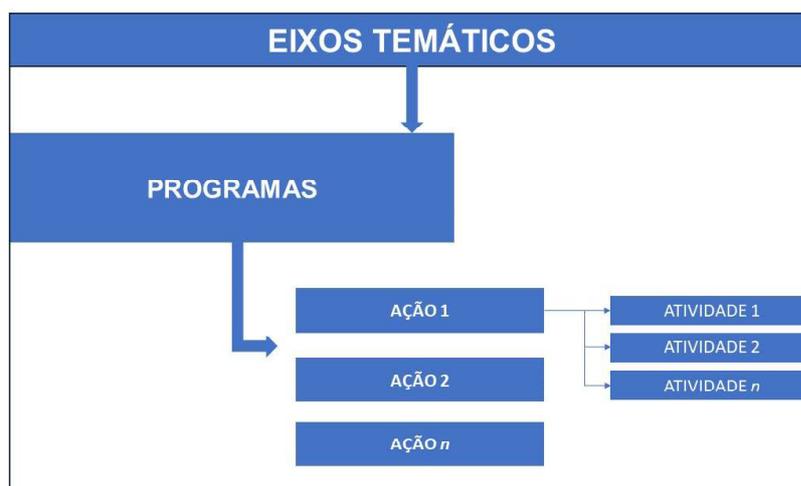
A autenticação e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do  
Crea-PR <https://www.crea-pr.org.br/> Consultas Públicas, informando o número  
do protocolo: 240166/2023.

CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 8 de 13  
CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 8 de 13  
CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 8 de 13

Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 98FF-E523-832C-8D21.

GOVPR - Decisão nº 3740095/151 - SEI 0031300013.004385/2023-98 / pg. 6

Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 98FF-E523-832C-8D21.



**Figura 6 - Estrutura hierárquica do Plano de Ações**

Destaca-se que cada ação proposta apresenta dados essenciais à formulação de projetos de captação de recursos, objetivando a implementação do PHA, sendo:

- Título da Ação;
- Justificativa;
- Objetivos;
- Atividades;
- Metas;
- Identificação dos indicadores de acompanhamento das atividades previstas;
- Metodologia;
- Arranjo institucional na implantação, operação e manutenção;
- Mecanismos de mobilização social e educação ambiental;
- Período de implementação, em consonância com os horizontes do PHA (curto, médio e longo prazos);
- Dimensionamento e perfil da equipe técnica e de apoio;
- Cronograma de atividades;
- Planilha de custos;
- Identificação de fontes de recursos;
- Identificação da legislação ambiental e de recursos hídricos aplicáveis;
- Cronograma físico-financeiro.

A partir da proposição de metas e ações, o *Plano de Investimentos* apresenta o montante de recursos necessários a implantação do PHA Goiana, de acordo com seus horizontes de planejamento, para os quais são apontadas as possíveis fontes de financiamento.

As diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão na UP01 - Goiana fornecem orientações para aprimorar os processos de outorga de direito de usos dos recursos hídricos e implementar a cobrança pelo uso de recursos hídricos e o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água. Essas orientações incluíram a simulação da arrecadação da cobrança na UP01, com base em valores pré-definidos de preço público unitário (PPU); a definição de metodologia para a proposta de enquadramento e a apresentação de uma matriz preliminar de enquadramento; a avaliação da rede de monitoramento da qualidade da água, sugerindo sua expansão e definindo os parâmetros a serem monitorados; e orientações específicas para os rios intermitentes.

### **Fase 05 - Proposta de Implementação e Acompanhamento das Ações do Plano**

A quinta fase engloba a avaliação e proposta de aperfeiçoamento do arranjo institucional para a gestão dos recursos hídricos na UP01 - Goiana, além da elaboração de um roteiro de implementação do plano e acompanhamento do PHA. O roteiro de implementação e acompanhamento seguiu as diretrizes propostas no Manual de Avaliação de Planos de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2021), incluindo a definição de

indicadores para cada ação e suas respectivas métricas, que facilitam o acompanhamento de sua operacionalização.

As fases 04 e 05 estão compiladas no RTP-4 (Proposições de Ações, Metas e Plano de Investimentos / Roteiro de Implementação e Acompanhamento).

## Fase 06 - Consolidação

A sexta fase contempla a elaboração e entrega dos produtos finais. Nesta fase, ocorre a elaboração do Resumo Executivo (RE) e do Relatório Final de Mobilização (RFM), a entrega do Banco de Dados Geoespaciais e seus respectivos metadados, e a consolidação do PHA Goiana.

O Resumo Executivo (RE) consiste em uma síntese objetiva que apresenta de maneira clara e acessível, a compilação do diagnóstico, prognóstico e plano de ações constantes nos demais documentos produzidos no âmbito da contratação.

A elaboração da base cartográfica foi constituída a partir de mapeamentos sistemáticos oficiais na escala de 1:100.000, produzido no Sistema de Referência Geodésico SIRGAS2000 com Sistema de Projeção *Universal Transverse Mercator* (UTM), fuso 25S. O Banco de Dados Geoespaciais contempla todos os produtos cartográficos produzidos e reproduzidos no âmbito do PHA Goiana entregues em formato compilado e digital.

A base digital georreferenciada produzida foi modelada e estruturada nos formatos ESRI *File Geodatabase* e *OpenGis (PostgreSQL/PostGIS)* e disponibilizado em formato *Geopackage* com todas as fontes utilizadas para sua representação. Os temas vetoriais são apresentados em formato *Geodatabase (.GBD)* e matriciais em formato *Geotiff (.TIF)*.

Para esta base, foram entregues os metadados, seguindo o perfil de metadados simplificado geoespaciais do Brasil - (Perfil MGB), estabelecidos pela ISO 19.139 *Metadata Implementation Specification*, para os dados produzidos pela RHA. Quanto aos demais dados secundários, houve preenchimento parcial dos metadados, conforme sua disponibilidade nas fontes oficiais responsáveis e no Catálogo online de Metadados Geográficos - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

O PHA Goiana representa a consolidação dos relatórios técnicos parciais apresentados anteriormente, sendo apresentado na forma indicada na Figura 7.

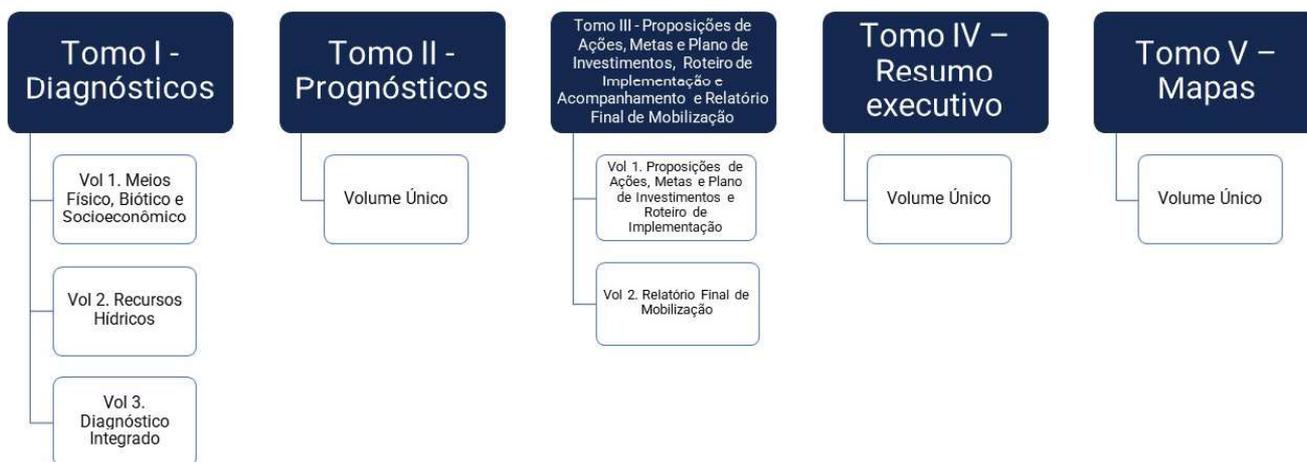


Figura 7 - Estrutura do PHA Goiana

## Processos de Participação Pública

O processo de participação social esteve diretamente relacionado às diferentes fases de

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do  
Crea-PR <https://www.crea-pr.org.br/ConsultasPublicas>, informando o número  
do protocolo: 240166/2023.  
CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 10 de 13  
Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 98FF-E523-832C-8D21.

elaboração do PHA Goiana, desta forma, foram realizadas atividades específicas com intuito de recolher contribuições e considerações críticas à produção técnico-científica atrelada aos produtos das respectivas fases de elaboração. Os eventos realizados, bem como seus objetivos e os participantes convidados estão indicados no Quadro 1 .

**Quadro 1 - Eventos de participação pública do PHA Goiana**

Evento	Fase	Objetivo	Participantes	Data e Local
<b>Seminário de Apresentação</b>	Fase 01	Apresentação do PHA e preparação dos atores	APAC, Membros do Comitê, Atores estratégicos, convidados e RHA.	09/09/2021 Goiana
<b>Oficina 1</b>	Fase 02	Apresentação e discussão dos Diagnósticos	APAC, Membros do Comitê, Atores estratégicos, convidados e RHA.	15/12/2021 Goiana
<b>Oficina 2</b>	Fase 03	Apresentação e discussão dos prognósticos	APAC e Membros do Comitê e RHA.	13/07/2022 Goiana
<b>Oficina 3*</b>	Fases 04 e 05	Proposições de ações, metas e planos de investimento	APAC, Membros do Comitê, Atores estratégicos, convidados e RHA.	01/11/2022 Nazaré da Mata 03/11/2022 Goiana 04/11/2022 Recife
<b>Solenidade de Encerramento</b>	Fase 06	Finalização do projeto e entrega do PHA Goiana	APAC, Membros do Comitê, Atores estratégicos, convidados e RHA.	25/05/2023 Goiana

As informações relacionadas ao planejamento, organização, mobilização e desenvolvimento de cada um dos eventos de participação pública, juntamente com as principais contribuições dos participantes, são compiladas no Relatório Final de Mobilização.

#### 4. PRODUTOS ENTREGUES

Nas fases de elaboração apresentada anteriormente, foram entregues os seguintes documentos técnicos:

- Plano de Trabalho Detalhado (PTD);
- Relatório de Excursão em Campo;
- Relatório Técnico Parcial - 1 (RTP-1): Diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico;
- Relatório Técnico Parcial - 2 (RTP-2): Diagnóstico dos recursos hídricos e diagnóstico integrado;
- Relatório Técnico Parcial - 3 (RTP-3): Prognósticos, articulação e compatibilização de interesses internos e externos e Produtos Cartográficos;
- Relatório Técnico Parcial - 4 (RTP-4): Plano de Investimento (PI) e Relatório das Proposições (RP);
- Relatório Final de Mobilização (RFM);
- Banco de Dados Geoespaciais (BD);
- Resumo Executivo (RE);
- Plano Hidroambiental (PHA).

#### 5. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica envolvida na execução dos serviços é apresentada na sequência relacionando os profissionais às suas funções no projeto:

#### REPRESENTANTE LEGAL

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do  
 Crea-PR <https://www.crea-pr.org.br/> / Consultas Públicas, informando o número  
 do protocolo: 240166/2023.  
 CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 11 de 13  
 Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia  
 Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br/> e utilize o código 98FF-E523-832C-8D21.

Eng<sup>a</sup> Civil Candice Schaufert Garcia, M.Sc. CREA-PR 67059/D.

Coordenação Geral e Responsável Técnica.

ART nº 1720213065340

### **Coordenação**

Eng.<sup>a</sup> Civil Candice Schaufert Garcia, MSc. CREA-PR 67059/D, ART nº 1720213065340. Responsabilidade Técnica, Coordenação Técnica e Executiva; Especialista em Recursos Hídricos; participação no desenvolvimento de todas as etapas; aprovação de todos os relatórios técnicos.

Eng<sup>a</sup> Civil Maíra Martim de Moura, Dra. Especialista em Recursos Hídricos. CREA-RS 244233/D, ART nº 1720232522492. Coordenação técnica e participação no desenvolvimento de todas as etapas do projeto.

### **Equipe Técnica**

Eng.<sup>a</sup> Ambiental Julia Bianek. CREA-PR 178327/D. ART nº 1720233204923. Coordenação executiva e execução técnica de todas as atividades do projeto.

Laertes Munhoz da Cunha, MSc. Participação no desenvolvimento de todas as etapas.

Gabriela Reichert. Dra. Especialista em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambientais. Execução técnica de todas as atividades do projeto.

Geovana Thaís Colombo, MSc. Execução técnica de todas as atividades do projeto.

Karen Sayuri Ito Sakurai, MSc. Execução técnica de todas as atividades do projeto.

Paula Wessling da Silva, MSc. Execução técnica das atividades do projeto; elaboração de relatórios técnicos.

Luiza Castro de Toledo Piza. Execução técnica das atividades do projeto; elaboração de relatórios técnicos.

Mariana Garcia Ghirelli. Coordenação do departamento comercial e execução de atividades administrativas e contratuais.

Karine Krunn. Elaboração gráfica das figuras e mapas, edição e compatibilização dos dados cartográficos.

Gabriel Leitoles. Execução técnica das atividades do projeto; elaboração de relatórios técnicos.

### **Consultores**

Daniela Bonamigo Zupiroli, Especialista em Organização, Mobilização Social e Moderação. Mobilização e moderação dos eventos de participação social.

Roberta de Melo Guedes Alcoforado, Dra. Especialista em hidrologia. Coordenação técnica adjunta e participação no desenvolvimento de todas as etapas do projeto.

Renata Satiko Akiyama, Dra. Especialista em planejamento estratégico e planejamento institucional. Execução técnica das atividades do projeto e elaboração dos cenários do prognóstico.

André Virmond Lima Bittencourt, Dr. Especialista em hidrogeologia. Execução técnica das atividades do projeto; elaboração de relatórios técnicos.

Thiago Meyer. Execução técnica das atividades do projeto; elaboração de relatórios técnicos.

### **Equipe de Apoio Técnico e Administrativo**

Estagiária em Engenharia Ambiental e Sanitária Rebeca de Mello Cesar.

A autenticação e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR <https://www.crea-pr.org.br/ConsultasPublicas>, informando o número do protocolo: 2401662023.

CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 12 de 13

Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia



Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código 98FF-E523-832C-8D21.

## 6. LOCAL DE EXECUÇÃO

Os trabalhos foram desenvolvidos, principalmente, na sede da empresa RHA Engenharia, localizada na Rua Voluntários da Pátria nº 233, conjunto 134, Centro, Curitiba/PR. O projeto contemplou a realização de uma excursão em campo nos municípios da UP01 – Goiana, realizada no período entre 18 e 25 de outubro de 2021, e a realização de oficinas de participação pública nos municípios de Goiana, Nazaré da Mata e Recife.

Declaro, ainda, que a referida empresa entregou os produtos de maneira satisfatória e na conformidade das especificações técnicas do Termo de Referência, sem qualquer observação a ser feita, motivo pelo qual atesto sua idoneidade e capacidade técnica.

Recife, 18 de agosto de 2023.

**ERIK CAVALCANTI E SILVA**

Gerente de Planos e Sistema de Informações  
Gerência de Planos e Sistema de Informações – GPSI

[1] O Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil é resultado de um estudo abrangente conduzido pela RHA Engenharia e Consultoria, contratada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (Contrato nº 036/ANA/2014). O manual abrange a definição de métodos, construção de bases de dados e produção de estimativas de usos consuntivos da água. As estimativas abrangem todos os municípios brasileiros, desde 1931 até a atualidade, incluindo projeções até 2030. O estudo oferece estimativas das vazões de retirada, retorno e consumo em diversos setores, como abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, indústria e termelétricas, e considera a evaporação líquida em espelhos de água artificiais.



Documento assinado eletronicamente por **Erik Cavalcanti e Silva**, em 18/08/2023, às 11:36, conforme horário oficial de Recife, com fundamento no art. 10º, do [Decreto nº 45.157, de 23 de outubro de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.pe.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.pe.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **40095215** e o código CRC **DCE18F65**.

## AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA

Av. Cruz Cabugá, 1111, - Bairro Santo Amaro, Recife/PE - CEP 50040-000, Telefone: (81) 3183-1000

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR <https://www.crea-pr.org.br/ConsultasPublicas>, informando o número do protocolo: 240166/2023.

CAT nº 1720230004335 de 18/08/2023, página 13 de 13

Este documento foi assinado digitalmente por Candice Schaufert Garcia



Para verificar as assinaturas

## PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma IziSign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://www.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/98FF-E523-832C-8D21> ou vá até o site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 98FF-E523-832C-8D21



### Hash do Documento

7B933C074225B858EDAE490A6A9B73298E509A6BEEC4C891571E4FF7FDE4A8D6

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 29/09/2023 é(são) :

- Candice Schauffert Garcia - 025.043.229-33 em 29/09/2023 17:43  
UTC-03:00  
**Tipo:** Certificado Digital - RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA  
S/S LTDA - 03.983.776/0001-67

