



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA  
AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – AGERH**

**Programa de Gestão Integrada das Águas e da Paisagem do Espírito Santo**

**Acordo de Empréstimo BIRD 9519 – BR – Projeto P176982**

**Termo de Referência nº 001/2025 – Contratação de Consultoria para Elaborar os Estudos de regionalização de vazões e da disponibilidade hídrica superficial para o Estado do Espírito Santo**

**Fevereiro de 2025**



## Sumário

1.	Apresentação.....	4
2.	Abrangência.....	4
3.	Objetivo Geral.....	4
4.	Objetivos específicos.....	4
5.	Justificativa.....	5
6.	Etapas e Atividades.....	6
6.1	Consolidação do plano de trabalho.....	6
6.2	Levantamento de dados e proposição de metodologia.....	7
6.2.1	Regionalização hidrológica.....	7
6.2.2	Demandas de uso da água.....	7
6.2.3	Consistência da hidrografia.....	7
6.2.4	Estudo de lagoas.....	8
6.3	Tratamento de dados.....	9
6.3.1	Análise, consistência e preenchimento das séries hidrológicas, seleção das estações fluviométricas e base de dados das séries consolidadas.....	9
6.3.2	Análise, consistência e preenchimento de lacunas nos dados de demanda.....	10
6.3.3	Consistência da rede de drenagem e das bacias.....	10
6.4	Regionalização hidrológica.....	10
6.5	Atualização das demandas e definição dos cenários futuros.....	11
6.6	Incorporação dos dados hidrológicos regionalizados na base hidrográfica.....	12
6.7	Avaliação do impacto das mudanças climáticas nas bacias hidrográficas.....	12
6.8	Avaliação da disponibilidade hídrica das lagoas.....	12
6.9	Balanco hídrico.....	12
6.10	Relatório final.....	12
7.	Diretrizes gerais.....	13
7.1	Regionalização de vazões:.....	15
7.2	Consistência da hidrografia:.....	15
7.3	Estudos de demanda e balanço hídrico:.....	15
7.4	Estudo de lagoas:.....	16
8.	Produtos.....	16
9.	Apresentação dos Produtos.....	17
10.	Prazo de execução.....	18



11.	Cronograma de execução e pagamentos.....	19
12.	Equipe (chave E de apoio), participantes e qualificação profissional.....	21
12.1	Equipe chave.....	21
12.2	Equipe de apoio.....	22
13.	Documentos obrigatórios a serem consultados.....	23



## **1. APRESENTAÇÃO**

O Estado do Espírito Santo tem com o Banco Mundial um Acordo de Empréstimo Nº 9519-BR, que na fase atual, visa implementar o Programa de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e Revitalização de Bacias Hidrográficas do Espírito Santo - Programa Águas e Paisagem II. Com este Programa, o Espírito Santo entra em novo ciclo de gestão de recursos hídricos que é o de promover a revitalização de bacias hidrográficas e implantar as ações previstas na política de recursos hídricos.

O Programa Águas e Paisagem II irá proporcionar complementaridade ao Programa Águas e Paisagem e prevê ações relacionadas à melhoria da governança e do aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão de recursos hídricos integrada com o fortalecimento do sistema de proteção e defesa civil para ampliar a capacidade de respostas, prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos.

Os Objetivos de Desenvolvimento do novo Projeto do Estado com o Banco Mundial são: (i) fortalecer a capacidade do Estado para gerenciar os riscos de segurança hídrica em um clima em mudança e (ii) reduzir esses riscos em áreas selecionadas do território do Estado, e (iii) no caso de uma Crise Elegível ou Emergência, responder prontamente e de forma eficaz.

Alinhado aos temas específicos, os serviços de regionalização hidrológica e avaliação da disponibilidade hídrica superficial propostos para este Termo de Referência estão relacionados à preparação de ações selecionadas para receberem apoio do Componente 1: Capacitação do Estado para a Segurança Hídrica em um Contexto de Mudanças Climáticas, sob o Subcomponente 1.1- Fortalecimento da capacidade do SIGERH-ES para a Gestão de Recursos Hídricos (GRH) dentro do contexto de vulnerabilidade cada vez maior às mudanças climáticas.

Ainda no contexto da Segurança Hídrica e vulnerabilidade às mudanças climáticas, o Estado do Espírito Santo se comprometeu em abordar as questões de gênero como um tema importante nos trabalhos a serem realizados, devendo ser incluídas no escopo das atividades sempre que possível.

## **2. ABRANGÊNCIA**

Os serviços abrangem toda a área do Estado do Espírito Santo, no entanto não se limitando a ela quando for necessário complementar as informações de mananciais de domínio federal e outras no entorno do Estado.

## **3. OBJETIVO GERAL**

O objetivo do trabalho é desenvolver o estudo de regionalização hidrológica e a avaliação da disponibilidade hídrica superficial no Estado do Espírito Santo.

## **4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Definir a distribuição espacial da precipitação sobre o Estado para várias escalas temporais;



- ✓ Desenvolver os estudos de regionalização hidrológica para as vazões médias e mínimas (Q90, Q95, Q<sub>7,10</sub>) para várias escalas temporais e para as curvas de regularização de vazão na escala anual;
- ✓ Consolidar a base hidrográfica estadual;
- ✓ Incorporar as informações de regionalização da precipitação e de vazão na base hidrográfica estadual;
- ✓ Estudar a disponibilidade hídrica para lagoas do Espírito Santo;
- ✓ Atualizar as demandas de uso da água, considerando as questões de gênero;
- ✓ Atualizar o balanço hídrico nas bacias hidrográficas e/ou Unidades de Gestão dos Recursos Hídricos (UGRHs) do Estado do Espírito Santo;
- ✓ Avaliar o efeito das mudanças climáticas sobre a disponibilidade hídrica.

## **5. JUSTIFICATIVA**

A avaliação da disponibilidade hídrica, da demanda de uso da água e a elaboração do balanço hídrico em uma dada região hidrográfica traz dados e informações fundamentais para a gestão de seus recursos hídricos, uma vez que se trata da estimativa do volume de água disponível para atendimento aos usos múltiplos ali presentes. Tais dados e informações também são essenciais, entre outros, para o estabelecimento de áreas prioritárias e consequentes propostas de intervenções para compatibilizar as demandas e a disponibilidade.

Atualmente, para a gestão dos recursos hídricos no estado do Espírito Santo, a AGERH adota equações de regionalização para a estimativa da disponibilidade hídrica para cada região hidrográfica do estado. Tais equações foram desenvolvidas a partir de informações de disponibilidade hídrica obtidas por meio de estudos hidrológicos de regionalização de vazões, contidos no “Projeto Águas Limpas” (IEMA, 2009) e no estudo SEAMA (1996), além de correlações com dados de estações fluviométricas em bacias hidrográficas não contempladas nos dois estudos mencionados, as quais encontram-se descritas na Nota Técnica SUORE/GRH/IEMA Nº 007/2013 (IEMA, 2013).

Os referidos estudos foram utilizados no diagnóstico da disponibilidade hídrica da maior parte dos planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas inseridas no Estado e, também, no diagnóstico apresentado no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH/ES e, atualmente, subsidiam tomadas de decisão da AGERH no que se refere à outorga de direito de uso dos recursos hídricos. No entanto, como tais estudos são relativamente antigos – datados de mais de uma década – eles não incorporam, por exemplo, eventos hidrológicos extremos significativos ocorridos nos últimos anos no estado e outros fatores que possam ter alterado o regime fluviométrico nesse ínterim.

Nos últimos anos, o estado do Espírito Santo vem sofrendo com a ocorrência de eventos hidrológicos extremos, associados a secas e inundações. Segundo informações do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/ES), entre os anos de 2014 e 2016 o estado passou por um período de forte estiagem. Ela foi sentida com mais intensidade especialmente no Norte do Espírito Santo, região onde o volume de chuvas é significativamente menor que na região Sul. A intensidade da estiagem foi tal que trouxe efeitos significativos até mesmo para a Grande Vitória com prejuízos ao leito do rio Jucu e ao do rio Santa Maria da Vitória, responsáveis por grande parte do



abastecimento desta região. Em maio de 2016, foi decretado estado de emergência por conta da estiagem e imposição de racionamento de água em diversos municípios do Espírito Santo. A partir de análise de dados fluviométricos, no PERH/ES foi diagnosticado que a estiagem prolongada de 2014-2016 foi a mais aguda do histórico de vazões medidas na maior parte das estações fluviométricas do estado, algumas delas com séries de até 80 anos de dados diários de vazões.

No entanto, o balanço hídrico realizado no PERH/ES não considerou a inclusão de cenários de mudanças climáticas e seus efeitos sobre a disponibilidade e a demanda.

No que se refere a hidrografia, o Estado do Espírito Santo realizou entre os anos de 2012 e 2015 um levantamento aerofotogramétrico para atualização da cartografia de base, que permitiu gerar a rede hidrográfica na escala de 1:10.000 metros. Os dados e informações produzidos necessitam de uma consolidação para permitir o uso nos sistemas de gestão dos recursos hídricos estaduais.

Na região do município de Linhares existem diversas lagoas que não possuem informações necessárias à avaliação da disponibilidade hídrica. Desta maneira, o trabalho deverá realizar o levantamento de dados primários que permitam apoiar a outorga de direito de uso da água, bem como atualizar o balanço hídrico da UGRH ao qual pertencem.

## **6. ETAPAS E ATIVIDADES**

As etapas, de modo geral, podem ser definidas conforme apresenta o Quadro 1.1.

Quadro 1.1 Etapas de desenvolvimento do trabalho.

<b>Número</b>	<b>Nome</b>
1	Consolidação do plano de trabalho
2	Levantamento de dados e definição de metodologias
3	Tratamento dos dados
4	Regionalização hidrológica
5	Atualização de demandas
6	Incorporação de dados na base hidrográfica
7	Avaliação dos efeitos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos
8	Avaliação da disponibilidade hídrica das lagoas
9	Balanço hídrico
10	Consolidação dos resultados

As etapas de desenvolvimento do trabalho e as atividades a serem realizadas são descritas a seguir.



1

2

3

4

5

6

### **6.1 Consolidação do plano de trabalho**

Como primeira atividade a ser desenvolvida, a contratada deverá consolidar o Plano de Trabalho, detalhando os procedimentos, métodos e padrões a serem utilizados para a consecução de todos os demais produtos.

Após a reunião de partida com a equipe da AGERH, mediante as informações fornecidas, a contratada deverá fazer os ajustes necessários.

Em especial, a contratada deverá definir, em conjunto com a AGERH, o escopo da entrega parcial de relatório referente as atividades de Consistência da Hidrografia e Levantamento topobatimétrico das lagoas, a serem realizadas na Etapa de Tratamento dos dados.

No que cabe à elaboração do trabalho, a empresa deverá apresentar, detalhadamente, quais profissionais da equipe técnica permanente e de consultores atuarão em cada uma das Atividades e suas respectivas funções.

### **6.2 Levantamento de dados e proposição de metodologia**

#### **6.2.1 Regionalização hidrológica**

A empresa contratada deverá apresentar um relatório completo de informações disponíveis que consistirá no levantamento e análise das bases de dados das estações fluviométricas (cotas, vazões, curvas chave e seções transversais) e pluviométricas (precipitação) que serão utilizadas durante o processo de elaboração do trabalho.

Outras informações auxiliares, como aqueles relativos ao relevo, cobertura e tipo de solos para o Estado do Espírito Santo devem fazer parte do levantamento de dados (ver GEOBASES).

A contratada deverá propor as melhores e mais adequadas metodologias para a estimativa e regionalização das vazões (mínimas – Q90, Q95,  $Q_{7,10}$  - e médias) anuais, semestrais (período chuvoso e período seco), trimestrais e mensais, assim como para a regionalização de curvas de regularização de vazões em base anual. Lembrando que a curva de regularização de vazão estabelece a relação entre os volumes necessários para atender a demanda de vazões em um local da bacia hidrográfica.



#### 6.2.2 Demandas de uso da água

Em relação às demandas de uso da água, a empresa contratada deverá apresentar um relatório completo de informações disponíveis que consistirá no levantamento e análise das principais e mais atuais base de dados de demandas disponíveis e utilizadas pelo órgão gestor e demais organizações, considerando setores usuários específicos, isoladamente. Os dados secundários que possam servir para a estimativa das demandas também devem ser apresentados. Devem ser levantados os dados e informações acerca de obras e intervenções existentes e/ou planejadas que visam o aumento da disponibilidade hídrica no Estado, bem como de projetos que impliquem em aumento da demanda de uso da água.

Com base na situação, qualidade e quantidade dos dados levantados devem ser apresentadas as melhores e mais adequadas metodologias a serem utilizadas pela contratada.

#### 6.2.3 Consistência da hidrografia

A empresa contratada deverá apresentar o levantamento e a análise das bases de dados hidrográficos que serão utilizadas durante o processo de elaboração do trabalho.

A metodologia a ser empregada deve ser capaz de identificar e corrigir os erros na hidrografia, tais como a existência de polígonos, de trechos desconexos e de confluências duplas, bem como verificar a existência de ottobacia sem trecho de drenagem associado e trecho de drenagem sem ottobacia associada. Estas etapas preliminares devem ser contempladas pelas melhores e mais atuais metodologias de ottocodificação.

#### 6.2.4 Estudo de lagoas

Em relação ao estudo de lagoas, a empresa contratada deverá apresentar o levantamento e análise de dados existentes, incluindo aqueles relativos a caracterização física (área do espelho d'água, volume, etc.), de qualidade e de uso da água.

As lagoas de interesse ao estudo estão listadas na Tabela 1 e a localização das mesmas consta na Figura 1.

**Tabela 1. Lagoas a serem estudadas.**

Número	Nome	Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro (m)
1	Lagoa dos Paus	1.103.487	16.289
2	Lagoa dos Campos	1.261.828	10.855
3	Lagoa da Testa	2.799.167	26.405
4	Lagoa do Aviso	681.745	8.919
5	Lagoa Terra Altinha	1.380.661	14.255
6	Lagoa Piabanha	1.260.408	13.574
7	Lagoa Pau Grosso	1.704.554	22.788
8	Lagoa do Meio	1.393.692	19.153
9	Lagoa de Dentro	2.696.168	21.405
10	Lagoa Ramos	807.476	9.917
11	Lagoa Delfino	425.715	5.861
12	Lagoa dos Brás	1.552.117	13.229



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA**  
**AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – AGERH**

<b>Número</b>	<b>Nome</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Perímetro (m)</b>
13	Lagoa Durão	2.139.197	17.064
14	Lagoa Monte Verde	200.529	3.206
15	Lagoa Pau Gigante	486.547	7.359
16	Lagoa do Camargo	962.710	12.792
17	Lagoa Baixa	617.317	8.241
18	Lagoa Aguiar	7.510.864	57.272
19	Lagoa da Cobra Verde	299.255	3.484
20	Lagoa do Limão	4.256.783	41.933
21	Lagoa do Amarelo	2.541.230	23.417
22	Lagoa do Urubú	297.078	4.983

Fonte: AGERH.

A contratada deverá propor as melhores e mais adequadas tecnologias e metodologias para a definição das curvas de relação entre cota, área e volume dos reservatórios das lagoas, bem como para a avaliação da disponibilidade hídrica das mesmas.

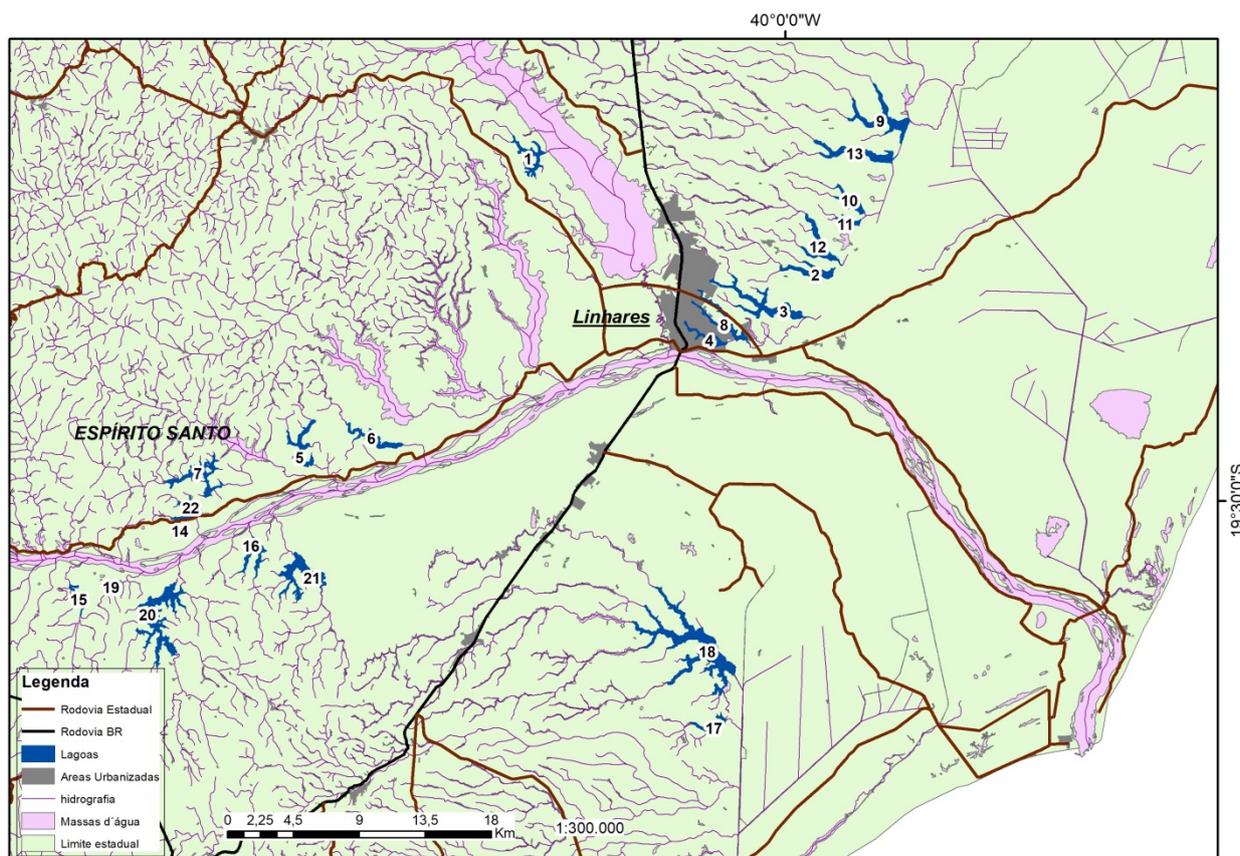


Figura 1. Localização das lagoas.

Fonte: AGERH.

### 6.3 Tratamento de dados

#### 6.3.1 Análise, consistência e preenchimento das séries hidrológicas, seleção das estações fluviométricas e base de dados das séries consolidadas

A contratada deverá realizar a consistência e preenchimento de falhas nos dados de precipitação, cota e vazão, bem como realizar avaliação da qualidade das curvas-chave existentes. Proceder a análise da qualidade dos dados e definir critérios aceitáveis para o preenchimento de falhas.

A localização e a área das bacias hidrográficas das estações fluviométricas deverão ser consistidas e avaliadas.

Importante destacar que deverá ser realizada a análise e a verificação da consistência dos dados anterior e posterior ao preenchimento.

Deverão ser levantados e considerados os dados das estações fluviométricas, convencionais e telemétricas. Caso seja necessária a utilização de séries das estações telemétricas, deverá ser feita a consistência e cálculo dos dados para a escala diária. O banco de dados deverá permitir identificar o tipo da estação, se convencional ou telemétrica.



A contratada deverá avaliar a estacionariedade das séries históricas de precipitação e de vazão.

Deverá ser definido o conjunto de estações fluviométricas, recomendadas, a serem utilizadas na regionalização e base de dados final das séries dessas estações. A seleção de postos fluviométricos para regionalização de vazões, deve considerar critérios de disponibilidade e qualidade dos dados e distribuição espacial dos postos.

#### 6.3.2 Análise, consistência e preenchimento de lacunas nos dados de demanda

A contratada deverá levantar e consolidar os dados secundários de demandas dos setores usuários, incluindo licenciamentos ambientais, outorgas, cobrança, cadastros de recursos hídricos e de atividades poluidoras, declarações de uso de recursos hídricos, dentre outras. Deverão ser preenchidas as principais lacunas de dados de entrada nas estimativas de demanda, considerando setores usuários específicos, isoladamente.

No tratamento dos dados secundários, sempre que possível, eles devem ser desagregados por gênero e permitir a análise considerando estas características.

#### 6.3.3 Consistência da rede de drenagem e das bacias

A contratada deverá realizar a revisão da topologia da hidrografia estadual, com atenção especial aos trechos de drenagem e bacias de áreas planas próximos da linha de costa e na ocorrência de canais de drenagem artificiais.

Realizada a revisão da rede de drenagem e bacias, deverá se proceder a consistência dos trechos de drenagem e bacias entre si, consolidando a base hidrográfica estadual.

Em especial, na área centro sul do Espírito Santo será necessário associar as bacias àquelas informações dos trechos de drenagem correspondentes. Esta área, nomeada com o código 77 na hidrografia estadual, abrange as bacias do Rio Benevente, Rio Novo, Rio Itapemirim, Rio Jucu, Rio dos Reis Magos, Rio Santa Maria da Vitória, Rio Itabapoana, Rio Riacho, região hidrográfica de Guarapari e um pequena área da bacia do Rio Doce na divisa com a bacia do Rio Itapemirim.

A topologia da rede de drenagem deve ser definida conceitualmente de forma estar apta ao uso em sistemas de informações geográficas e de apoio a gestão dos recursos hídricos, conforme estabelecido nas Diretrizes Gerais.

### 6.4 Regionalização hidrológica

A empresa contratada deverá realizar a análise dos dados e, conseqüentemente, utilizar as melhores metodologias para a determinação das vazões regionalizadas (mínimas – Q90, Q95, Q<sub>7,10</sub> - e média) em escala de tempo anual, semestral (período chuvoso e período seco), trimestral e mensal, assim como a regionalização de curvas de regularização de vazões na escala de tempo anual para as séries das estações selecionadas.

A contratada deve definir as regiões hidrológicamente homogêneas, com detalhamento da metodologia aplicada.



Caso a metodologia principal adotada inicialmente não se mostre adequada, a contratada poderá adotar outra, desde que devidamente justificada tecnicamente e cientificamente.

Para o estudo e análise dos reservatórios da bacia, a contratada deverá utilizar os relatórios desenvolvidos e publicados pela ONS - Inventário de restituições (ONS, 2018) e resoluções estaduais, federais e conjuntas do Setor elétrico, bem como dados do Sistema de Informações sobre Segurança de Barragens – SNISB e das outorgas estaduais. Deverão ser considerados os reservatórios que alteram a dinâmica hidrológica da bacia.

Os valores de precipitação devem ser calculados para cada série histórica nas escalas de tempo anual, semestral (período chuvoso e período seco), trimestral e mensal. As precipitações assim determinadas deverão ser espacializadas para todo o território estadual, através das melhores e mais adequadas técnicas disponíveis.

Deverão ser feitas análises de consistência da regionalização e análise da consistência espacial, para verificação da coerência das vazões em valor absoluto e das vazões específicas. Além disso, deverão verificar a continuidade das vazões estimadas (aumento da vazão com o aumento da área de drenagem) e as vazões específicas incrementais, a fim de identificar possíveis resultados que não condizem com a realidade das bacias. Caso seja necessário, utilizar outras alternativas não mencionadas para avaliar os resultados obtidos, bem como propor e implementar soluções.

### **6.5 Atualização das demandas e definição dos cenários futuros**

A contratada deverá estimar, minimamente, a demanda hídrica atual e futura para os cenários de menor pressão, tendencial e maior pressão sobre os recursos hídricos, no horizonte de curto, médio e longo prazo (compatíveis com a revisão do PERH-ES), identificando os principais usuários, através das vocações econômicas, documentos de planejamento e crescimento econômico e, se possível, considerando também os usos à partir de um recorte de gênero.

Nessa etapa, deverá ser considerada a utilização das mais diversas tecnologias que podem auxiliar na otimização do consumo de água, bem como considerar das mudanças climáticas nas demandas.

A contratada deverá realizar a avaliação da eficiência do uso da água subdividido por setor produtivo e por região de planejamento, com base em dados disponíveis, no que couber. A contratada também deverá realizar a avaliação da eficiência do uso da água com foco em novas tecnologias, práticas e métodos.

Sempre que possível, deve-se considerar os usos diversos e tradicionais, respeitando possíveis recortes de gênero (homem e mulher) e ou culturais, identificando de forma diferenciada as vulnerabilidades e deficiências que por ventura existirem.

### **6.6 Incorporação dos dados hidrológicos regionalizados na base hidrográfica**

Os dados de precipitação, vazão e curva de regularização oriundos da regionalização hidrológica deverão ser agregados e consolidados na base hidrográfica estadual.

As vazões de referência nas diversas escalas temporais deverão ser apresentadas por trecho de rio, utilizando a base hidrográfica estadual.



### **6.7 Avaliação do impacto das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica**

As alterações no clima influenciam na média, na variância e/ou na distribuição de secas e cheias, bem como altera o comportamento das séries. Assim, é de fundamental importância a análise da mudança do clima em processos de planejamento do país.

À luz dos modelos de clima que simulam mudanças climáticas, disponíveis para o país, com destaque para a região Sudeste, a contratada deverá avaliar o impacto das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica, considerando o mais amplo espectro de cenários possíveis como: diferentes projeções de emissão e diferentes modelos climáticos globais tanto os obtidos diretamente do IPCC como também os oriundos de modelos regionais por meio de downscaling.

Deverão ser avaliados os efeitos dos cenários de mudanças climáticas através de modelagem hidrológica nas estações fluviométricas dos principais rios estaduais e dos afluentes principais dos rios de domínio federal, bem como para a totalidade de suas bacias hidrográficas, estando compatíveis com as UGRHs do PERH-ES de 2017.

O horizonte de planejamento da revisão do PERH-ES deverá ser considerado para definição dos cenários futuros.

A modelagem hidrológica, para os cenários de mudanças climáticas adotados, deve fornecer as vazões para avaliar os efeitos sobre a disponibilidade hídrica nos locais das estações fluviométricas dos principais rios, suas bacias hidrográficas e UGRHs (vazões médias e mínimas – Q90, Q95, Q<sub>7,10</sub>) em escala de tempo anual, semestral (período chuvoso e período seco), trimestral e mensal. Os valores encontrados deverão ser comparados com os valores das vazões de referência consideradas no PERH-ES de 2017.

O trabalho também abrange o estudo das precipitações máximas (P<sub>máx</sub>) em base anual para os Tempos de Recorrência (TR) de 10, 25, 50, 100, 500, 1000 e 10.000 anos, utilizando as séries observadas. Deverá ser avaliada a existência dos efeitos da mudança climática sobre as características das precipitações já ocorridas, no mínimo para a tendência das séries e de alteração na intensidade e frequência.

### **6.8 Avaliação da disponibilidade hídrica das lagoas**

A empresa deverá apresentar o levantamento topo-batimétrico das lagoas, a curva cota x área x volume e o volume total das mesmas. Deverá também definir as entradas (vazão e precipitação) e saídas (evaporação e captações), realizar o balanço hídrico e obter a disponibilidade hídrica de cada lagoa.

A disponibilidade hídrica das lagoas deverá ser incorporada no balanço hídrico da UGRH a que pertencem.

### **6.9 Balanço hídrico**

O balanço hídrico superficial deverá considerar as vazões de referência Q<sub>7,10</sub>, Q95 e Q90 anuais, semestrais (período chuvoso e período seco), mensais e trimestrais, tendo como resultado o



comprometimento hídrico das bacias afluentes a um nível de detalhamento igual ou superior ao PERH-ES de 2017.

A contratada deverá realizar estudos de balanço hídrico quantitativo atual e futuro (curto, médio e longo prazo, conforme a proposta de atualização do PERH-ES) para águas superficiais, apresentando mapa das áreas críticas em relação à disponibilidade hídrica e demanda de água para as bacias hidrográficas, estando compatíveis com as UGRHs do PERH-ES de 2017.

A contratada deverá pontuar os fatores de pressão sobre a quantidade dos recursos hídricos e as soluções para sanar ou amenizar estes problemas, identificando as áreas prioritárias para propostas de novas alternativas de ações, estudos específicos ou ações de gestão de recursos hídricos e de infraestrutura hídrica.

Em especial, deverão ser apresentados os impactos sobre as questões de gênero, explicitando as capacidade e as vulnerabilidades, bem como as medidas necessárias para diminuir e/ou dirimir as vulnerabilidades.

Deverá igualmente avaliar a eficiência do uso racional da água, incluso o que se refere às novas tecnologias, práticas e métodos para usos diversos e tradicionais, respeitando possíveis recortes de gênero e ou culturais.

#### **6.10 Relatório final**

O Relatório Final do trabalho deverá apresentar a consolidação dos resultados obtidos nos produtos anteriores.

Este produto deverá conter um resumo organizado, obtido a partir da integração e consolidação dos produtos anteriormente elaborados.

Em relação a Regionalização Hidrológica, a contratada deverá realizar uma síntese, incluindo uma análise crítica e comparativa entre os anos considerados como os mais secos na história das bacias hidrográficas (crise hídrica) e as vazões de referências estimadas no trabalho.

Igualmente deverá apresentar uma síntese da avaliação dos efeitos das mudanças climáticas sobre a disponibilidade hídrica nos locais das estações fluviométricas dos principais rios e suas bacias hidrográficas e/ou UGRHs, conforme espacialização do Balanço Hídrico. As vazões de interesse são aquelas de referência (média e mínimas – Q90, Q95, Q<sub>7,10</sub>) nas diversas escalas de tempo. Apresentar também a síntese da avaliação dos efeitos das mudanças climáticas sobre as características das precipitações, destacando alterações de tendência das séries históricas e na intensidade e frequência da chuva.

Deverá também ser apresentada uma análise, avaliação, justificação e identificação da necessidade de adequação e/ou ampliação do monitoramento hidrometeorológico a partir da análise dos produtos anteriores.

Em relação aos estudos de demanda, a contratada deve abordar, minimamente, os seguintes aspectos:



- ✓ Apresentar as regiões com maior demanda pelo uso da água, apontando os principais setores usuários de recursos hídricos, de forma a subsidiar a tomada de decisão com vistas à compatibilização dos usos múltiplos e à segurança hídrica da população e das atividades produtivas.
- ✓ Apresentar uma síntese da avaliação do impacto das mudanças climáticas no balanço hídrico a partir de cenários de disponibilidade hídrica e demandas impactadas pelas alterações climáticas consideradas.
- ✓ Apresentar os principais resultados da avaliação da eficiência do uso racional da água.

Os resultados do estudo de demandas e do balanço hídrico deverão ser analisados comparativamente com aqueles obtidos no PERH-ES de 2017, com recomendações à proposta de atualização do PERH.

Em relação à Consistência da Hidrografia, a contratada deverá apresentar uma análise crítica, destacando as principais dificuldades encontradas e as correspondentes correções realizadas.

Em relação aos estudos das lagoas, apresentar os principais resultados da avaliação da disponibilidade hídrica.

## **7. DIRETRIZES GERAIS**

A disponibilidade hídrica no Estado do Espírito Santo, para fins de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, é estimada com base em equações de regionalização definidas em estudos realizados há mais de dez anos atrás (SEAMA, 1996; IEMA, 2009; IEMA, 2013). As equações também foram utilizadas no diagnóstico da disponibilidade hídrica da maior parte dos Planos de Recursos Hídricos de bacias hidrográficas inseridas no Estado e, também, no diagnóstico apresentado no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH/ES de 2017.

Através deste trabalho, a regionalização hidrológica será atualizada, considerando novos dados disponíveis na rede de monitoramento dos recursos hídricos, e deverá ser espacializada na base hidrográfica na escala de 1:10.000 metros. Considerando estas informações de vazão e a atualização das demandas atuais e futuras, o balanço hídrico nas bacias ou UGRHs do Estado será realizado, indicando os cenários de disponibilidade hídrica para a atualização do PERH/ES.

As diretrizes gerais a serem seguidas pela empresa contratada são:

- I. As etapas e atividades que compõem o escopo do trabalho devem considerar, sempre que possível, cenários de Mudanças Climáticas, como por exemplo o efeito sobre a disponibilidade, a demanda e o balanço hídrico;*
- II. As etapas e atividades que compõem o escopo do trabalho devem considerar, sempre que possível, as questões de gênero, a exemplo da análise de população para definição de demanda e cenários futuros;*
- III. A empresa contratada deverá executar os serviços seguindo o que preconiza o Marco de Gestão Ambiental e Social (Espírito Santo, 2023) do Programa de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e Revitalização de Bacias Hidrográficas do Espírito Santo – Programa Águas e Paisagem II.*



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA**  
**AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – AGERH**

- IV. *Os Produtos deverão ser elaborados e entregues com resultados nas bases hidrográficas utilizadas pela AGERH nos Planos de Recursos Hídricos e PERH.*
- V. *Os produtos geográficos elaborados deverão estar referenciados no Sistema de Referência Geodésico SIRGAS2000 e seus metadados devem possibilitar a publicação dos dados na INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (GEOBASES), seguindo seus padrões.*
- VI. *Todas as atividades devem considerar (conforme relevante), durante seu planejamento e implementação, diretrizes relacionadas:*
- a) a redução de impactos ambientais e sociais adversos que lhes possam estar associadas;*
  - b) a proteção da mão de obra através da provisão de termos e condições adequados de emprego e de saúde e segurança ocupacional;*
  - c) ao uso eficiente de recursos (energia, água e matérias-primas), o descarte adequado dos resíduos que possam ser gerados e a adoção de medidas para minimizar e mitigar a emissão de efluentes e a poluição atmosférica, dentre outros impactos, conforme a natureza das atividades;*
  - d) medidas de proteção à saúde e segurança das comunidades lindeiras e transeuntes;*
  - e) minimização de impactos à mobilidade e às atividades comerciais em áreas lindeiras;*
  - f) proteção e preservação do patrimônio cultural identificado ou descoberto casualmente durante sua realização de acordo com a legislação nacional;*
  - g) divulgação nos sítios em que essas atividades estejam sendo realizadas dos canais de relacionamento com os cidadãos das prefeituras relacionadas, bem como nos canais específicos do projeto; e*
  - h) cumprimento da legislação ambiental vigente, incluindo requisitos aplicáveis ao licenciamento e/ou autorização ambiental, outorgas, e demais instrumentos legais específicos da atividade prevista.*

Além disto, as atividades previstas neste TdR deverão observar as diretrizes e requisitos apresentados nos instrumentos ambientais e sociais do projeto, conforme relevante, sejam eles: Marco de Gestão Ambiental e Social (MGAS), Plano de Engajamento de Partes Interessadas (PEPI), Marco de Políticas de Reassentamento (MPR), e Plano de Compromissos Ambientais e Sociais (PCAS).

Importante ressaltar que a contratada não deverá se restringir apenas ao escopo de trabalho e relação de atividades ora apresentado, podendo e devendo propor complementações ou ajustes no



sentido de aumentar a abrangência do trabalho, assim como para englobar eventuais áreas, temas ou questões não tratadas neste Termo de Referência, mas que se mostrem necessárias ao longo da elaboração do Estudo.

As diretrizes específicas são elencadas a seguir.

## **7**

### **7.1 Regionalização de vazões:**

- ✓ A empresa contratada deverá propor as melhores e mais consolidadas metodologias para a estimativa das vazões. Caso a metodologia, adotada inicialmente como principal, não se mostre adequada para todas as bacias hidrográficas, para as regiões que não apresentarem resultados dentro do esperado, a contratada deverá adotar outra metodologia.
- ✓ Os anos considerados como os mais críticos na história da bacia hidrográfica, como por exemplo a crise hídrica ocorrida entre 2014 e 2016, necessariamente, deverão fazer parte das séries de dados a serem utilizadas para definição das vazões de referência e servir como base para comparação com as vazões de referências até então adotadas.
- ✓ A empresa contratada deverá disponibilizar em meio digital e de forma organizada:
  - a) Dados hidrológicos consistidos;
  - b) Dados utilizados na regionalização, bem como os dados resultantes da regionalização;
  - c) Dados especializados das vazões de referência e precipitações, nas diversas escalas temporais.

### **7.2 Avaliação dos efeitos das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica:**

- ✓ A avaliação dos efeitos das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica, através da modelagem hidrológica, deve adotar o intervalo de tempo mínimo de 1 dia, a fim de permitir obter as vazões mínimas de referência (Q90, Q95, Q7,10) em escala de tempo anual, semestral (período chuvoso e período seco), trimestral e mensal.
- ✓ Após a definição dos cenários de mudanças climáticas a serem utilizados, os mesmos devem ser descritos minimamente para às variáveis temperatura e precipitação, caracterizando-as quanto à distribuição espacial sobre o Estado.
- ✓ O modelo hidrológico escolhido para as simulações deve ser calibrado e verificado, apresentando índices de ajuste aceitáveis, segundo os padrões de qualidade recomendados nas melhores práticas hidrológicas;
- ✓ A empresa contratada deverá disponibilizar em meio digital e de forma organizada as séries hidrológicas de entrada e aquelas resultantes das simulações do modelo, incluindo o cenário do tempo presente e os cenários futuros;

### **7.3 Consistência da hidrografia:**

- ✓ A empresa contratada deverá propor as melhores e mais consolidadas metodologias para definir a topologia hídrica;



- ✓ A topologia hídrica deverá estar de acordo com as normas e resoluções pertinentes ao tema.
- ✓ A topologia hídrica deverá estar de acordo com as necessidades de sistemas informações geográficas e sistemas de apoio a decisão em recursos hídricos;
- ✓ Agregar os dados hidrológicos resultantes da regionalização na base hidrográfica.

#### **7.4 Estudos de demanda e balanço hídrico:**

- ✓ A empresa contratada deverá propor as melhores e mais consolidadas metodologias para a estimativa das demandas. Caso a metodologia, adotada inicialmente como principal, não se mostre adequada, a contratada deverá adotar outra.
- ✓ A contratada deverá realizar o levantamento da demanda hídrica atual, identificando os principais usuários consuntivos ou as finalidades de uso da água mais expressivas. Nesta etapa, deverão considerar no mínimo os seguintes documentos/dados:
  - i) Banco de dados de outorgas e de usos insignificantes dos órgãos gestor federal e estadual;
  - j) Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-ES);
  - k) Manual de Usos Consuntivos (ANA);
  - l) Altas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano (ANA);
  - m) Atlas irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada (ANA);
  - n) Plano Nacional de Segurança Hídrica (ANA);
  - o) Plano Integrado de Recursos Hídricos do Rio Doce;
  - p) Evaporação líquida de reservatórios artificiais no Brasil (ANA);
  - q) Planos de Recursos Hídricos.
- ✓ Os dados de outorgas levantado junto ao órgão gestor deverão possuir todo o detalhamento necessário para determinar as especificidades dos usos (abastecimento urbano e rural, reservação, transposições, indústria, termelétricas; mineração, irrigação, criação de animais, dentre outros), isoladamente;
- ✓ Dados do INSPER e EMBRAPA deverão ser considerados para a agricultura;
- ✓ Avaliar a existência de lacunas e fontes de dados que as liquidem;
- ✓ As vazões transpostas deverão ser consideradas para a consolidação dos quadros de demandas hídricas atuais e futuras, bem como para cálculo dos balanços hídricos atual e futuros;
- ✓ Apresentar os maiores usuários, suas demandas e onde se localizam no Estado através de mapa georreferenciado;
- ✓ Realizar a separação das demandas superficiais por finalidade e apresentar onde se localizam no Estado através de mapa georreferenciado;



- ✓ Apresentar diagnóstico, prognóstico e potencial de expansão das atividades econômicas das bacias ou UGRHs, com o uso da água associado a estes. Os cenários deverão ser calculados para curto, médio e longo prazo (conforme proposta de atualização do PERH-ES);

*Destaca-se ainda que os dados referentes à atualização das disponibilidades e das demandas e cálculo dos balanços hídricos, para os cenários analisados, deverão ser organizados e formatados de maneira a permitir a fácil agregação destes para a utilização e validação no momento de atualização do PERH.*

## **7.5 Estudo de lagoas:**

- ✓ A empresa contratada deverá propor as melhores e mais consolidadas metodologias para o levantamento topo-batimétrico e definição da curva de relação entre cota, área e volume das lagoas;
- ✓ Os levantamentos topo-batimétricos deverão abranger a área seca e molhada das lagoas, em detalhamento compatível com a variação do nível da água e o tamanho das lagoas, assim como outras características que possam interferir na precisão do volume de acumulação.
- ✓ A disponibilidade hídrica será definida a partir do estudo de balanço hídrico das lagoas.

## **8. PRODUTOS**

Os produtos do trabalho serão materializados em relatórios, que englobam os Relatórios Parciais e o Relatório Final.

A seguir são listados os relatórios com seus respectivos conteúdos:

<b>Relatório</b>	<b>Produto</b>	<b>Conteúdo</b>
Relatório Parcial 1	P1	Consolidação do plano de trabalho (atividade 6.1)
Relatório Parcial 2	P2	Levantamento de dados e definição de metodologia (atividade 6.2)
Relatório Parcial 3A	P3A	Escopo completo do tratamento dos dados hidrológicos e de demanda. Escopo parcial da consistência da hidrografia e do levantamento da topo-batimetria das lagoas (atividade 6.3), conforme proposto na Consolidação do plano de trabalho.
Relatório Parcial 3B	P3B	Escopo completo da consistência da hidrografia e levantamento da topo-batimetria das lagoas, com definição da relação entre cota, área e volume (atividade 6.3)
Relatório Parcial 4	P4	Regionalização hidrológica (atividade 6.4)
Relatório Parcial 5	P5	Atualização das demandas (atividade 6.5)
Relatório Parcial 6	P6	A base hidrográfica, contendo os atributos dos dados incorporados, em meio digital, formato para SIG (atividade 6.6)
Relatório Parcial 7	P7	Avaliação dos efeitos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos (atividade 6.7)
Relatório Parcial 8	P8	Avaliação da disponibilidade hídrica das lagoas (atividade 6.8)
Relatório Parcial 9	P9	Balanço Hídrico (atividade 6.9)
Relatório Final	P10	Consolidação dos resultados (atividade 6.10)



## 9. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

Todos os produtos, em suas versões preliminares, deverão ser entregues para análise através de meio digital. Os ajustes e correções ou justificativas de não atendimento aos apontamentos, porventura sugeridos pela AGERH, deverão ser considerados na versão final do Produto, requisito para liberação do pagamento.

A contratada deverá exercer rigoroso controle de qualidade sobre as informações apresentadas, tanto no texto como nos mapas. O referido controle deve ser orientado para: clareza, objetividade, consistência das informações, justificativas de resultados, texto isento de erros de português e de digitação.

Após a aprovação a versão final de cada produto deverá ser entregue conforme descrito a seguir:

- *Meio Digital:* Todos os produtos deverão ser apresentados em formato editável (.doc, .xls, .ppt, .dwg., .shp, .gdb, .kml, etc.) e também no formato pdf.

Complementarmente, devem ser observadas também as seguintes especificações:

- Páginas numeradas: todas devem ser numeradas, inclusive páginas com mapas, fotografias, gráficos, quadros, tabelas, croquis e todas as outras formas de ilustração, bem como todos os anexos;
- Sumário: deve constar a lista dos títulos e subdivisões dos itens e as respectivas páginas onde podem ser encontrados no documento;
- Lista de figuras, tabelas e mapas;
- Lista de siglas e abreviações: as siglas e abreviações usadas ao longo do texto devem estar escritas por extenso. As siglas, na primeira vez que aparecerem, serão precedidas do seu significado por extenso e, depois, a sigla vem dentro de parênteses;
- As unidades de medida deverão seguir o Sistema Métrico Internacional, o qual é adotado pelo Brasil, sendo que as medidas devem ser usadas abreviadas e nunca por extenso (ex.: km; m; m<sup>2</sup>; cm<sup>3</sup> etc.); aquelas que não pertencem a este sistema e sejam pouco conhecidas deverão ser explicadas na primeira vez em que forem citadas;
- Nas referências bibliográficas, como indicado no nome, só constará o que foi citado no texto e, diferentemente das normas da ABNT, a data da publicação vem logo depois do(s) autor(es), somente com iniciais maiúsculas. Os demais dados aparecerão na ordem indicada pelas normas da ABNT.
- Os documentos devem ser ilustrados com tabelas, mapas, quadros, formulários, entre outros elementos que se fizerem necessários para compreensão perfeita das proposições, e deverão obedecer às seguintes recomendações:
  - Todas as ilustrações (mapas, tabelas, quadros, fotografias, croquis e outras) terão que estar enumeradas na sequência em que são citadas no texto, apresentar legenda e títulos completos e autoexplicativos;
  - Todos os relatórios devem vir acompanhados das respectivas memórias de cálculo, quando necessário.



No caso do uso de planilhas eletrônicas, estas devem contar com memória de cálculo, sendo mantidas todas as fórmulas e células interligadas e apontados os arredondamentos aplicados e premissas de cálculo assumidos.

A versão final de cada Produto deverá ser apresentada em formato editável, contendo todos os documentos que o constituem ou sua entrega devidamente organizados e disponibilizados em drive compartilhado com a AGERH. Todos os documentos devem ser nominados e numerados de forma a identificar a sua respectiva versão.

#### **10. PRAZO DE EXECUÇÃO**

O prazo total de execução dos trabalhos, objeto deste Termo de Referência, será de 15 (quinze) meses, a contar da data de assinatura do Contrato entre as partes e emissão da Ordem de Serviço, segundo o cronograma a seguir.





GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA  
AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH

Etapas	Atividades	Pagamento %	Mês																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
5	<b>Atualização das demandas</b>	10										P5							
	Definição do cenário de demandas atuais nas principais bacias e UGRHs																		
	Definição dos cenários de demandas futuras nas principais bacias e UGRHs																		
6	<b>Incorporação dos dados hidrológicos regionalizados na base hidrográfica</b>	5											P6						
	Espacialização das precipitações, das vazões e curvas de regularização regionalizadas																		
7	<b>Avaliação da disponibilidade hídrica das lagoas</b>	5											P7						
8	<b>Avaliação dos efeitos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos</b>	15													P8				
	Avaliação dos cenários de mudanças climáticas																		
	Implantação de modelo hidrológico para estações fluviométricas dos principais rios e suas bacias hidrográficas																		
	Simulação hidrológica de cenários (presente e futuros) de mudanças climáticas nas principais bacias e UGRHs; avaliação dos resultados																		
9	<b>Balanco hídrico</b>	5															P9		
10	<b>Relatório Final</b>	5																P10	

	Mês de atividade
Pn	Entrega do Produto "n" até o final do mês



## 12. EQUIPE (CHAVE E DE APOIO), PARTICIPANTES E QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

Para a execução plena das atividades descritas no presente Termo de Referência, a contratada deverá constituir e manter uma equipe técnica compatível com os requisitos apresentados abaixo.

### 12.1 Equipe chave

Entende-se por Equipe Chave o conjunto de profissionais de nível superior que, cada um em sua especialidade, estará à frente das atividades do projeto, organizando os trabalhos, orientando os consultores e equipe de apoio, definindo metodologias e procedimentos a serem aplicados, realizando atividades, avaliando e interpretando os resultados obtidos, respondendo por sua área de especialização e participando de reuniões técnicas com a equipe da AGERH.

A Equipe Chave deverá possuir capacitação adequada à realização das atividades propostas, com reconhecida experiência na execução de trabalhos similares aos propostos neste Termo de Referência.

A equipe chave será composta por 1 (um) coordenador geral e 3 (três) especialistas, conforme descrição de competência apresentada a seguir:

a) 1 (um) coordenador geral e responsável técnico

O “coordenador geral do projeto e responsável técnico” é o profissional responsável pelo planejamento de todas as atividades descritas no presente Termo de Referência, atuando na elaboração e execução plena do Plano de Trabalho, bem como em todos os demais produtos contratados.

Para tanto, deverá atender aos seguintes requisitos obrigatórios:

Formação mínima: engenharia civil, engenharia ambiental, engenharia hídrica ou áreas correlatas;

10 (dez) anos de experiência comprovada na coordenação de equipe multidisciplinares na execução de estudos relacionados à gestão de recursos hídricos, estudos hidrológicos e elaboração de planos de recursos hídricos;

b) 1 (um) especialista sênior em hidrologia



Formação mínima: nível superior em engenharia civil, engenharia ambiental, engenharia hídrica ou áreas correlatas;

10 (dez) anos de experiência comprovada em projetos/estudos relacionados à modelagem hidrológica, mudanças climáticas, análise de dados e séries temporais, bem como no uso de sistemas de informações geográficas.

c) 1 (um) especialistas pleno em hidrologia

Formação mínima: nível superior em engenharia civil, engenharia ambiental, engenharia hídrica ou áreas correlatas;

5 (cinco) anos de experiência comprovada em projetos/estudos relacionados à regionalização hidrológica, programação, análise de dados e séries temporais e participação na elaboração de planos de recursos hídricos.

d) 1 (um) especialista pleno em sistemas de informações geográficas

Formação mínima: nível superior em geoprocessamento, geografia, cartografia ou áreas correlatas;

5 (cinco) anos de experiência comprovada em projetos/estudos relacionados à topologia hídrica, em processamento de dados topo-batimétricos de rios ou lagos/lagoas, em sistema de informações geográficas de projetos relacionados aos recursos hídricos.

## 12.2 Equipe de apoio

Corresponde a profissionais de nível superior intermediário e júnior, técnicos de nível médio e programadores, necessários para apoiar o trabalho da Equipe Chave, sendo sua composição e organização definida pela Contratada em função das características e volume dos serviços.

A Equipe de Apoio sugerida para realização dos serviços pode ser composta por especialistas em saneamento ambiental, agronomia, economia, sociologia, hidrologia, geografia, geoprocessamento e topografia e outros profissionais que garantam a realização das atividades com qualidade e dentro do prazo de execução do objeto.

## 13. DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS A SEREM CONSULTADOS.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA (Brasil). Orientações para atualização das curvas cota x área x volume. Brasília, DF: ANA. 2013. 40p. Disponível em: [http://arquivos.ana.gov.br/infohidrologicas/cadastro/OrientacoesParaAtualizacaoDasCurvas\\_Cota\\_Area\\_Volume\\_Versao\\_Dez2013.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/infohidrologicas/cadastro/OrientacoesParaAtualizacaoDasCurvas_Cota_Area_Volume_Versao_Dez2013.pdf) >. Acesso em 26 out de 2023.

ANA, 2021. NOTA TÉCNICA Nº 51/2021/SPR. Impacto das Mudanças Climáticas na Demanda da Irrigação do Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Documento no 02500.055902/2021-19.



ANA, 2021a. NOTA TÉCNICA Nº 52/2021/SPR. Regionalização de vazões na UGRH do Doce: Q90, Q95, Q710, Qmlt (anuais e mensais). Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Documento no 02500.056196/2021-14

ANA, 2021b. NOTA TÉCNICA Nº 51/2021/SPR. Impacto das Mudanças Climáticas na Demanda da Irrigação do Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Documento no 02500.055902/2021-19.

ANA, 2022. PP04 - PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS DE ENQUADRAMENTO. Revisão e Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH Doce), Incluindo seus Respectivos Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRHs)/Planos de Ações de Recursos Hídricos (PARHs), e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia em Classes segundo os Usos Preponderantes e Atualização do Enquadramento dos Cursos d'Água da Bacia do Rio Piracicaba. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Documento 1454-ANA-04-RH-RT-0001-R2.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). Nota técnica SUORE/GRH/IEMA Nº 003/2011. BASE HIDROGRÁFICA PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE BALANÇO HÍDRICO NA BACIA DO RIO SÃO MATEUS. Cariacica, 2011.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). Nota técnica SUORE/GRH/IEMA Nº 007/2013. Metodologia para análise de outorga de direito de uso de recursos hídricos utilizando o sistema de controle de balanço hídrico das bacias hidrográficas do estado do Espírito Santo (SCBH-ES). Cariacica, 2013.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEAMA). Plano Estadual de Recursos Hídricos. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Estado do Espírito Santo. 2017.