



**ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA**

**ATO CONVOCATÓRIO Nº 013/2023**

**CONTRATO DE GESTÃO Nº 028/ANA/2020**

**ENQUADRAMENTO PAP 2021-2025:**

**Finalidade:** 1 - Gestão de recursos hídricos

**Programa:** 1.3 - Outorgas dos direitos de uso de recursos hídricos

**Ação:** 1.3.1 - Participação no cadastramento de usos de recursos hídricos

**Enquadramento POA 2023:** 1.3.1.5 - Levantamento aéreo para cadastro de usuários no rio São Francisco, da jusante da UHE Sobradinho até a montante de Paulo Afonso

**CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA PARA LEVANTAMENTO DE USOS DE RECURSOS HÍDRICOS NO RIO SÃO FRANCISCO, DA JUSANTE DA UHE SOBRADINHO ATÉ A MONTANTE DO COMPLEXO HIDRELÉTRICO DE PAULO AFONSO, POR MEIO DE AEROFOTOGRAFIA E PERFILAMENTO A LASER**

**Maiο de 2023**





## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	19 -
<b>2. JUSTIFICATIVAS</b> .....	21 -
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	23 -
<b>3.1. Objetivo geral</b> .....	23 -
<b>3.2. Objetivos específicos</b> .....	23 -
<b>4. PANORAMA REGIONAL</b> .....	23 -
<b>5. ÁREA DE ATUAÇÃO</b> .....	30
<b>6. ESCOPO</b> .....	32
<b>7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS</b> .....	32
<b>7.1. Realização do perfilamento a laser aerotransportado</b> .....	32
<b>7.2. Aquisição, processamento e fornecimento de imagens de satélite</b> .....	33
<b>7.3. Informações gerais para o processamento e interpretação das imagens de satélite</b> .....	34
<b>7.4. Das especificações da aeronave</b> .....	34
<b>7.5. Apoio básico de levantamento</b> .....	36
<b>7.6. Elaboração de base cartográfica</b> .....	37
<b>8. PERFIL DA EQUIPE A SER CONTRATADA</b> .....	37
<b>9. PERFIL DA CONSULTORIA A SER CONTRATADA</b> .....	38
<b>10. PRAZOS E PRODUTOS A SEREM ENTREGUES</b> .....	38
<b>11. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO</b> .....	41
<b>12. VALOR MÁXIMO DA CONTRATAÇÃO E MÉTODO DE EXECUÇÃO DO CONTRATO</b> .....	41
<b>13. CONDIÇÕES PARA SELEÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS</b> .....	41
<b>14. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA</b> .....	42
<b>15. OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE</b> .....	43





## 1. INTRODUÇÃO

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é o órgão colegiado responsável por realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia do rio São Francisco. Integrado por representantes do poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água, em um total de 62 membros titulares e 62 membros suplentes, visa à proteção dos seus mananciais e ao seu desenvolvimento sustentável. Com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, foi criado por Decreto Presidencial em 5 de junho de 2001.

O CBHSF é vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e se reporta à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), órgão responsável pela coordenação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no país.

As atividades político-institucionais do CBHSF são exercidas, de forma permanente, por uma Diretoria Colegiada (DIREC), que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário), e pelos coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais (CCRs) das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco. As ações do CBHSF abrangem essas quatro regiões e objetivam implementar a política de recursos hídricos aprovada em plenária.

A Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo - APV) é uma associação civil de direito privado, composta por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil, tendo como objetivo a execução da Política de Recursos Hídricos deliberada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica a ela integrados. Criada em 15 de setembro de 2006, a Agência Peixe Vivo tem suas funções equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica (denominação das Agências de Água definida no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999) desde o ano de 2007, por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Integram a sua composição a Assembleia Geral, o Conselho de Administração, o Conselho Fiscal e a Diretoria Executiva.

Atualmente, a Agência está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Delegatária às ações de Agência de Bacia do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº. 228, de 4 de novembro de 2021, publicada no D.O.U em 27 de dezembro de 2021), bem como do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande (CBH Verde Grande). Além desses Comitês federais, a APV está legalmente habilitada a exercer





as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros, o CBH Rio das Velhas (UPGRH SF5) e o CBH do Rio Pará (UPGRH SF2).

Dentre as finalidades da APV está a prestação de apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas para as quais ela exerce as funções de Agência de Bacia, incluindo as atividades de planejamento, execução e acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada CBH ou pelos Conselhos Estaduais ou Federal de Recursos Hídricos. Tendo por missão atuar na gestão de Recursos Hídricos de forma integrada com os entes do Sistema para contribuir na melhoria da quantidade e qualidade das águas.

Em 15 de setembro de 2016 foi aprovada a Atualização do Plano de Recursos Hídricos do Rio São Francisco, na XXX Reunião Plenária Ordinária realizada na cidade de Belo Horizonte - MG. O Plenário aprovou o Plano com horizonte de planejamento de 2016 a 2025 e estimou-se, dentre outros, a necessidade de investimentos da ordem de R\$ 30 bilhões com vistas à revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e explicita a meta de implementar todos os instrumentos de gestão de recursos hídricos até o ano de 2025.

O Plano da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, contém seis eixos prioritários dentre os quais se cita o Eixo I – Governança e Mobilização Social, que prevê investimentos em “Implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos da bacia” na Atividade I.1.a, onde é contemplada a necessidade de investimentos em “estudo sobre o cadastro de usuários”, conforme informado no Caderno de Investimentos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

A Resolução CNRH nº 126 de 29 de junho de 2011, define, por meio do artigo 3º:

*I - Cadastro de usuários de recursos hídricos: conjunto de dados e informações sobre usuários, usos e interferências nos recursos hídricos;*

*II - Usos e interferências nos recursos hídricos: aqueles decorrentes de quaisquer atividades, empreendimentos ou intervenções que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade de um corpo de água;*

*III - Usuário: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, fazendo uso ou interferência nos recursos hídricos, passíveis ou não de outorga, nos termos do artigo 12, da Lei nº 9.433, de 1997, e das normas estaduais vigentes.*





## 2. JUSTIFICATIVAS

Segundo o artigo 25 da Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 (Lei das Águas), o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. No artigo 26 da referida Lei estão os princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos: a) descentralização da obtenção e produção de dados e informações; b) a coordenação unificada do sistema; c) o acesso aos dados e informações garantidos a toda a sociedade.

Segundo o artigo 44 da Lei das Águas, compete às Agências de Água no âmbito de sua área de atuação, dentre outras, manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos; manter o cadastro de usuários de recursos hídricos, promover os estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação, gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação, dentre outras funções.

O Contrato de Gestão nº 028/2020, firmado entre a ANA e Agência Peixe Vivo, tendo o CBHSF como interveniente, estabelece dentre as funções da Agência Peixe Vivo a necessidade de articulação entre os organismos outorgantes para a manutenção e atualização do cadastro de usos e de usuários de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco.

De acordo com STEDELE et al. (2009), o cadastro de usuários de água é uma das ações que contribuem com a regularização dos usos de recursos hídricos em todo território nacional e o estabelecimento de uma metodologia aplicável para o cadastramento de usuários de recursos hídricos, a partir da utilização de ferramentas cadastrais são determinantes para que a equipe de campo que realiza os cadastros alcance resultados satisfatórios no desenvolvimento desta atividade.

A dinamicidade na utilização dos recursos hídricos associada ao desconhecimento predominante nas regiões menos urbanizadas do Brasil pode repercutir em um processo rápido de comprometimento dos trabalhos de composição de um banco de dados de usuários. Fatores muitas vezes de ordem socioeconômica e cultural impedem que muitos usuários adotem uma postura correta quanto à correta regularização das suas atividades dependentes dos recursos hídricos.

Há que se abordar as possíveis fragilidades inerentes à fiscalização do uso dos recursos hídricos dadas ao vasto território e ao reduzido efetivo dos Estados e União para uma atuação maciça no sentido de coibir o uso irregular ou mesmo aqueles usos cadastrados e que fazem utilização incompatível com as informações registradas nos arquivos oficiais.





Apesar de não haver uma regulamentação previsão de aferição sistemática dos dados de usuários de recursos hídricos, o CBHSF demonstra a sua preocupação acerca da matéria e entende como fundamental a realização de um trabalho de atualização de dados cadastrais de recursos hídricos, uma vez que, os usos repercutem de forma direta nas condições de disponibilidade hídrica e na qualidade das águas do rio São Francisco.

No ano de 2020, dois projetos semelhantes foram realizados nas regiões do Alto e Médio São Francisco. No primeiro, o objetivo foi realizar o mapeamento das interferências (captações e lançamentos) na calha principal do Rio São Francisco, por meio de perfilamento a laser aerotransportado (Ato Convocatório nº 02/2019; Contrato nº 26/2020). Isso ocorreu no trecho conhecido como “Trecho Incremental de Vazão do Rio São Francisco”, onde foram selecionados criteriosamente três segmentos específicos, sendo eles:

- i) Trecho 1: Entre os municípios de Três Marias (MG) e Ibiaí (MG);
- ii) Trecho 2: Entre os municípios de São Francisco (MG) e Carinhanha (BA); e
- iii) Trecho 3: Entre os municípios de Paratinga (BA) e Morpará (BA).

O segundo projeto teve como objetivo geral realizar o mapeamento das interferências (captações e lançamentos) e o levantamento de possíveis usos cadastrados e não cadastrados de recursos hídricos existentes na bacia hidrográfica do rio Formoso, localizada no oeste do estado da Bahia (Ato Convocatório nº 029/2020; Contrato nº 50/2020). Esta contratação foi resultado da assinatura de um Acordo de Cooperação Técnica firmado entre a Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, do Estado da Bahia, a Agência Peixe Vivo e o CBHSF.

O terceiro projeto (Ato Convocatório nº 034/2021, Contrato nº 18/2022) teve a finalidade de dar continuidade ao primeiro trabalho, mapeando os trechos entre Três Marias e Morpará (BA) ainda não trabalhados, além da área no entorno da represa de Três Marias.

Nesse contexto, o presente projeto visa dar continuidade a essas ações de mapeamento das interferências na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Para isso, o foco será a calha principal do Rio São Francisco no segmento a jusante do reservatório de Sobradinho até a montante do reservatório Paulo Afonso.





### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo geral

Realizar o levantamento de possíveis usos cadastrados e não cadastrados de recursos hídricos existentes na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, no trecho a jusante do reservatório de Sobradinho até a montante do reservatório Paulo Afonso, na região do Submédio São Francisco.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Levantar as interferências existentes de usos de recursos hídricos no rio São Francisco por meio de técnicas de sensoriamento remoto;
- Adquirir, processar e fornecer imagens da área de interesse;
- Realizar a interpretação técnica de imagens para classificação, identificação e tipificação dos possíveis usos de recursos hídricos existentes;
- Confeccionar base cartográfica indicativa dos possíveis locais e tipos de usos de recursos hídricos;
- Elaborar uma Minuta de Termo de Referência para contratação de equipe especializada para fiscalização dos pontos de usos não cadastrados no trecho a jusante do reservatório de Sobradinho até a montante do reservatório Paulo Afonso, através de visita *in loco*, contendo minimamente planilha orçamentária, equipe chave mínima, cronograma, dentre outros.

### 4. PANORAMA REGIONAL

A bacia hidrográfica do rio São Francisco abrange cerca de 640.000 km<sup>2</sup> de área de drenagem (7,5% do país) e vazão média de 2.850 m<sup>3</sup>/s (2% do total do país). O rio São Francisco tem 2.700 km de extensão e nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para leste, chegando ao Oceano Atlântico através da divisa entre Alagoas e Sergipe. A Bacia abrange sete unidades da federação – Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%), e Distrito Federal (0,2%) – e mais de 500 municípios (cerca de 9% do total de municípios do país).

A grande dimensão territorial da bacia do rio São Francisco motivou a sua divisão por regiões fisiográficas (Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco), conforme está apresentado na Figura 1, para fins de planejamento e para facilitar a localização das suas muitas e diversas populações e ambiências naturais.

Atualmente, o Rio São Francisco possui dois trechos principais de águas correntes, o primeiro trecho entre as barragens de Três Marias e Sobradinho e o segundo da



barragem de Sobradinho até ao reservatório de Itaparica (Figura 2). A jusante do reservatório de Itaparica, o rio transforma-se em uma cascata de reservatórios da Companhia Hidroelétrica do Rio São Francisco (CHESF), composto pelas usinas hidroelétricas de Moxotó, Paulo Afonso I, II, III, IV, e ainda, pelo reservatório de Xingó.

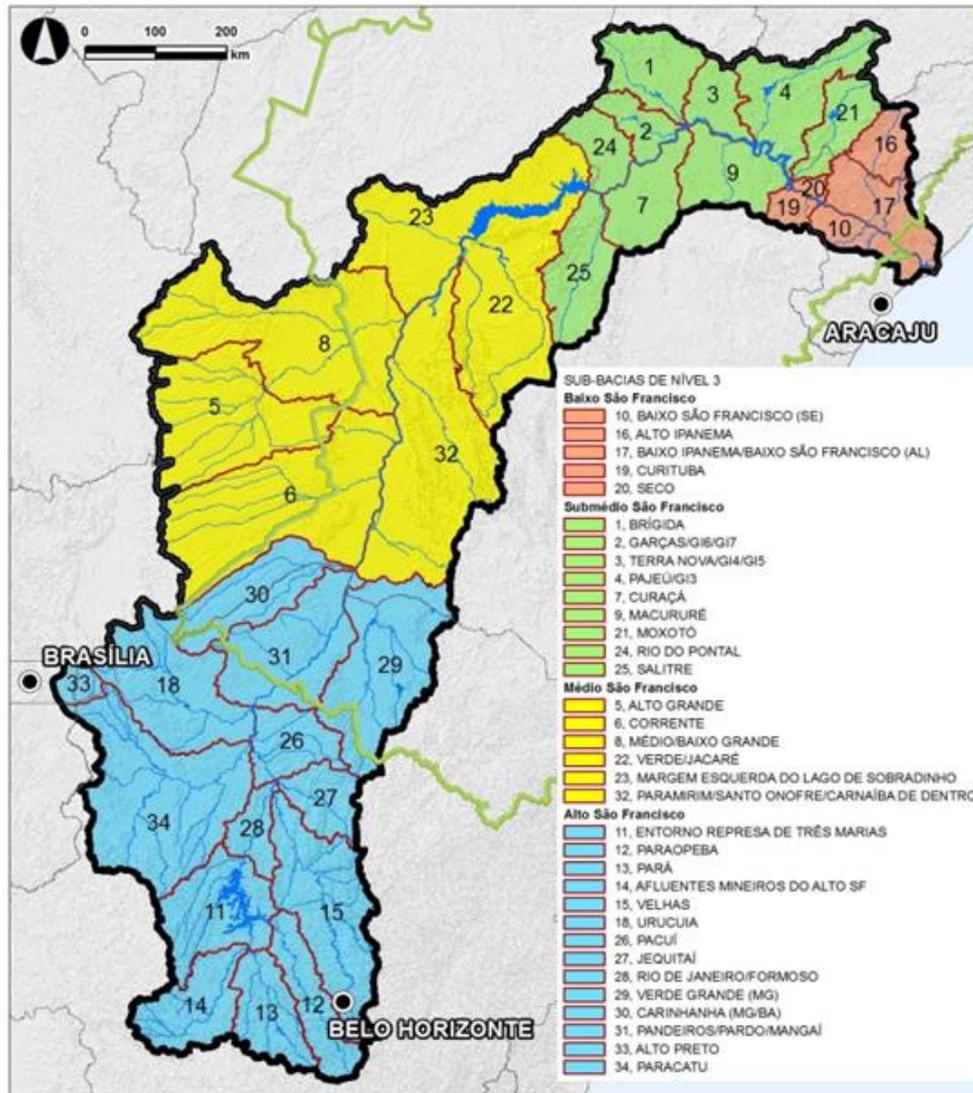


Figura 1 - Divisão fisiográficas da bacia do Rio São Francisco e sub-bacias nível 3 (fonte: PRH-SF 2016-2025, in: Resumo Executivo, 2016).

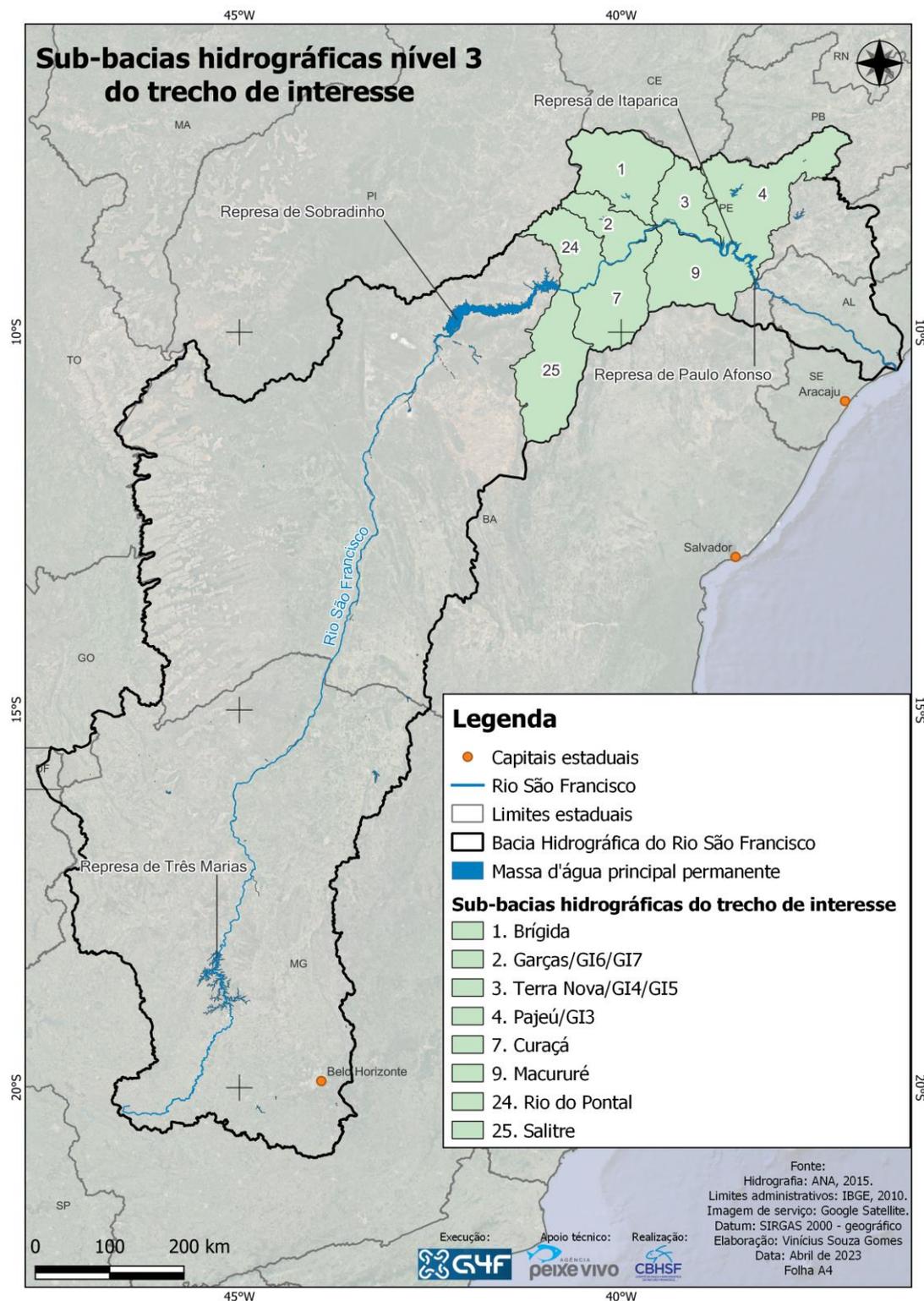


Figura 2 - Localização das sub-bacias do trecho de interesse no Rio São Francisco (Fonte na imagem)

O trecho entre a barragem de Sobradinho até ao reservatório de Itaparica está localizado em uma área com clima semiárido (Figura 3), o qual é caracterizado pela alta evapotranspiração e por uma precipitação pluviométrica marcada por baixos valores totais anuais e uma grande variabilidade interanual. Com relação ao bioma, predomina a



caatinga cuja biodiversidade é adaptada às altas temperaturas e à falta de água (EMBRAPA, 2022).

Os cursos d'água dessa área são, em sua grande maioria intermitentes, o que impõe bastante restrições ao abastecimento de água e ao desenvolvimento de atividades econômicas, destacando assim o rio São Francisco como a principal fonte de água para a população.

Na Figura 4, observa-se que a jusante do reservatório de Sobradinho, os afluentes do curso principal possuem vazão significativamente menor se comparado a montante. Em outras palavras, a vazão a jusante do lago de Sobradinho mantém apenas pequenas variações até a foz do São Francisco.

A baixa disponibilidade hídrica da região também impacta na quantidade de água necessária para diluição de efluentes urbanos, industriais e de mineração, fator que compromete a qualidade das águas para os usos mais exigentes. No curso principal, a irregularidade das vazões observadas, efeito da operação das barragens instaladas para a geração de energia, impacta de forma expressiva o meio ambiente causando uma série de problemas como, por exemplo, o assoreamento no leito do rio e dificuldades para a navegação.



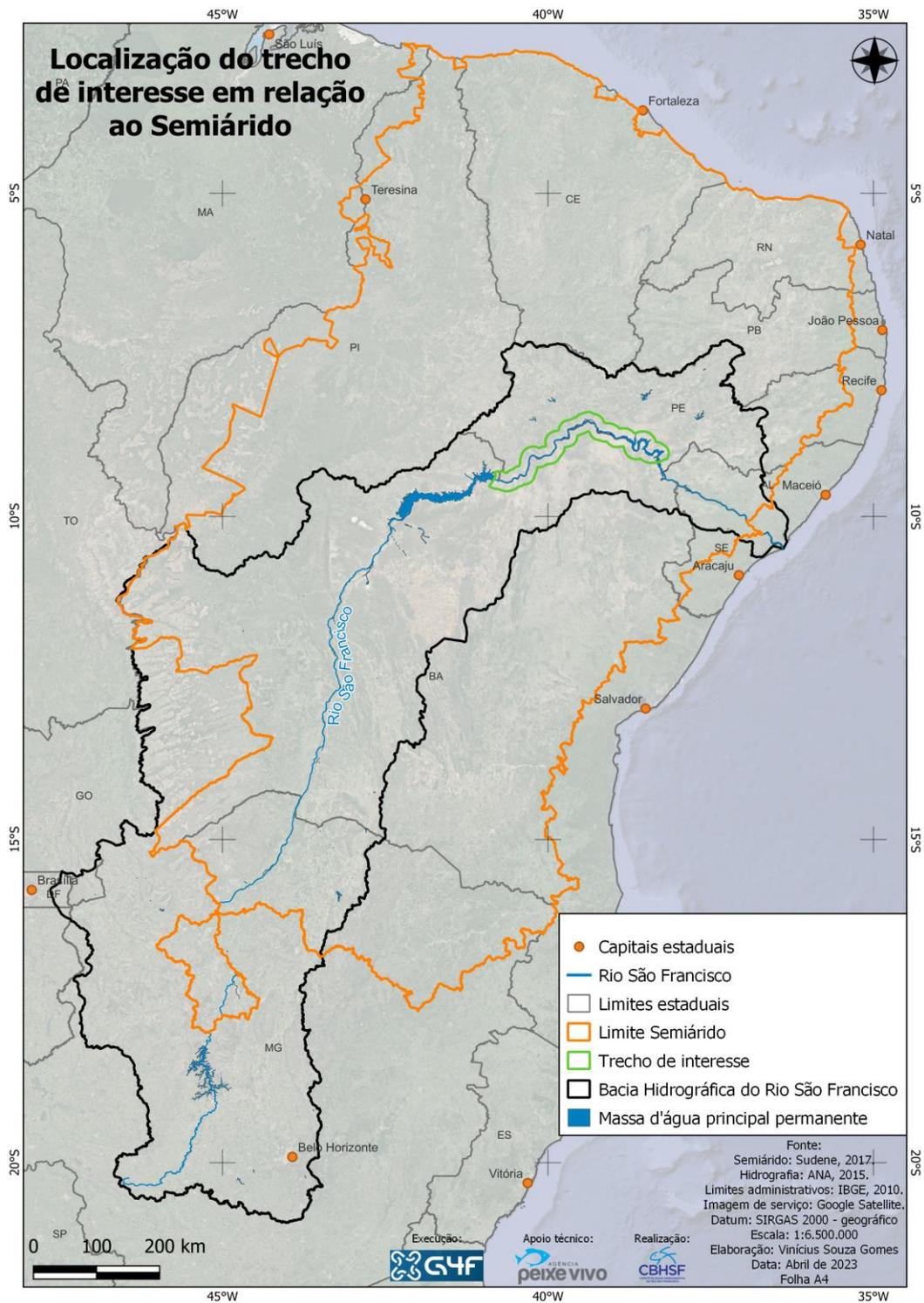


Figura 3 - Localização da área de estudo em relação ao semiárido brasileiro.

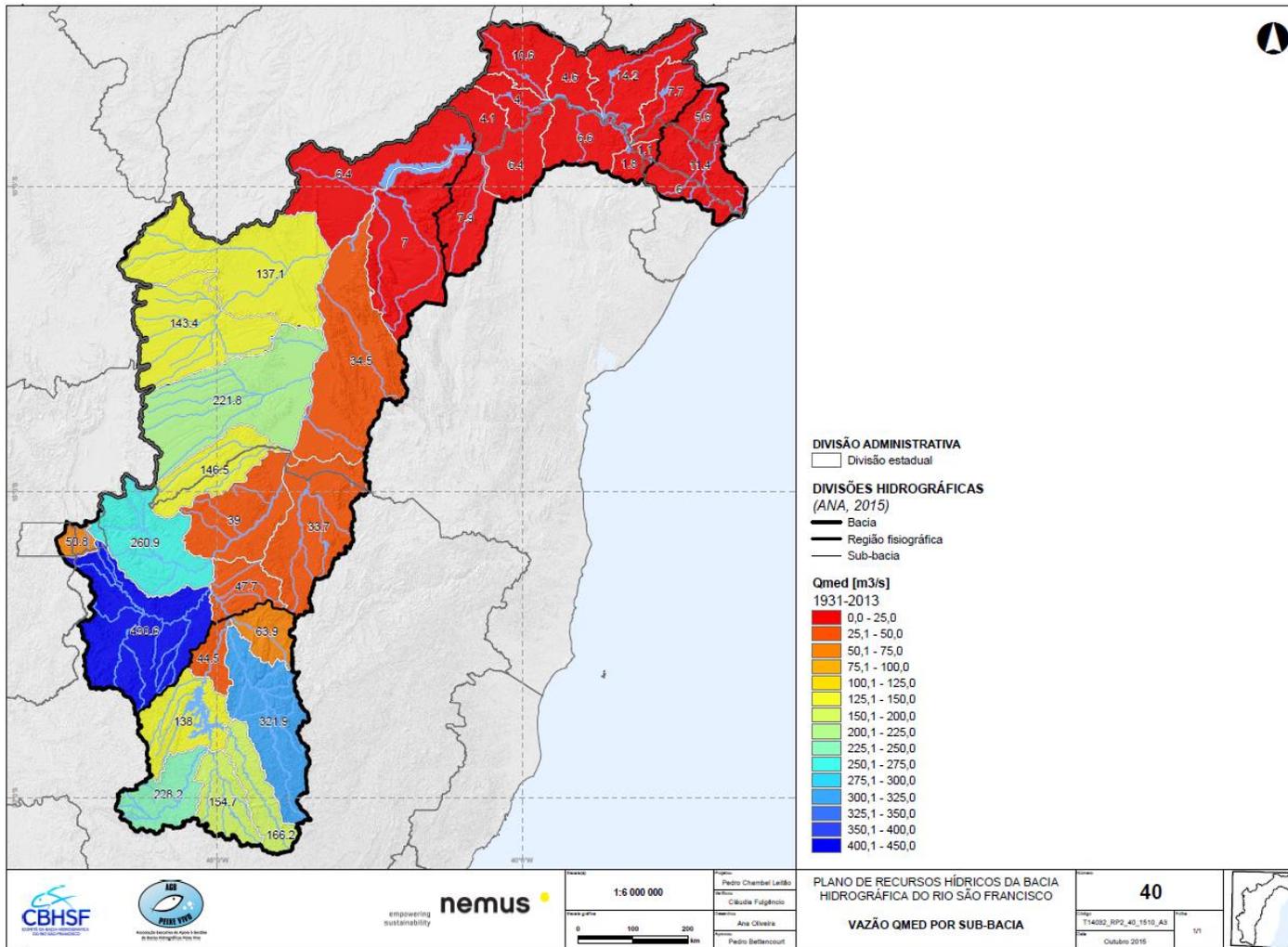
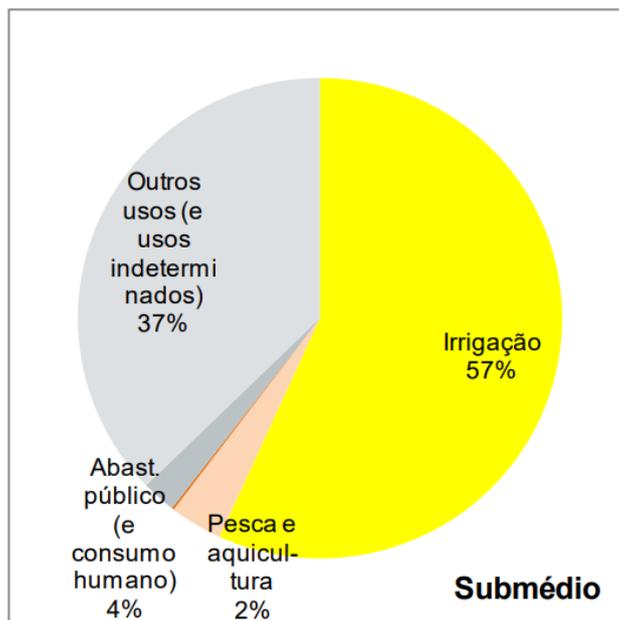


Figura 4 - Vazão média por sub-bacia nível 3 (fonte: PRH-SF 2016-2025, in: Resumo Executivo, 2016).



A Figura 5 apresenta toda a relação de usos outorgados no submédio São Francisco (PRH-SF 2016-2025). A principal finalidade para as outorgas presentes é a irrigação, sendo 57% da vazão outorgada total.



**Figura 5 - Distribuição da vazão outorgada entre os diversos usos na região fisiográfica do Submédio São Francisco.**

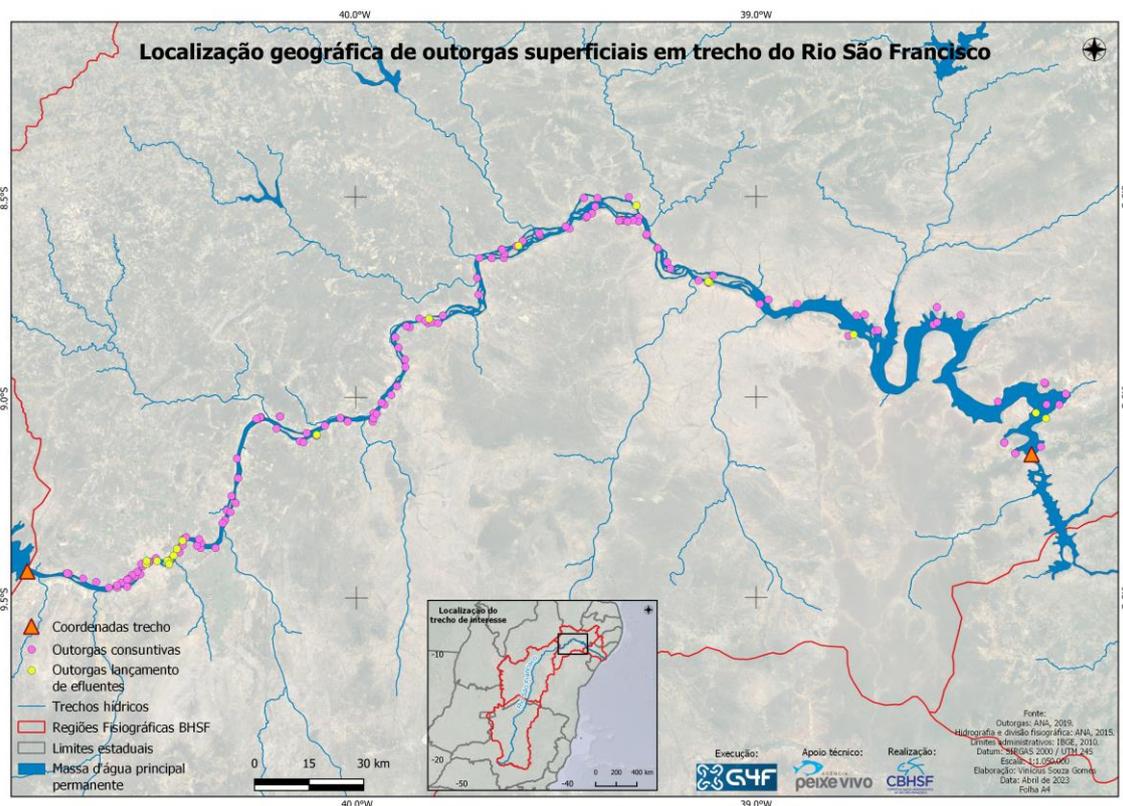
Fonte: Adaptado de PRH-SF 2016-2025, in: Diagnóstico consolidado

Para o conhecimento da disponibilidade hídrica de uma sub-bacia são utilizados dados de vazão de estações de monitoramento, todavia, de acordo com o PRH - SF, no Submédio São Francisco há muitas sub-bacias que não apresentam nenhuma estação de monitoramento com dados de vazão de boa qualidade, como por exemplo, as sub-bacias do rio Pontal, do rio das Garças, do rio Macureré, entre outras. Além das limitações relativas à escassez de monitoramento, algumas das estações fluviométricas com dados de vazão disponíveis estão instaladas a jusante de reservatórios, alguns com um volume de armazenamento relevante quando comparado com a capacidade de vazão do curso d'água. Fatos esses que dificultam uma estimativa confiável da disponibilidade hídrica da região.

Ainda, na temática da disponibilidade hídrica, outra informação importante é com relação ao conhecimento das interferências nos cursos d'água como, por exemplo, captações, barramentos e lançamento de efluentes. Para isso, é necessário ter sempre atualizado o banco de dados, uma vez que essas interferências são bastante dinâmicas e existe uma considerável inadimplência quanto à regularização.

Em 2019, segundo a ANA havia 4264 outorgas superficiais válidas espalhadas ao longo do trecho de estudo atual no rio São Francisco. Destas, 18 possuem a finalidade de diluição de efluentes e 154 são outorgas consuntivas. A localização geográfica das

outorgas consuntivas e de lançamento de efluentes estão representadas na Figura 6.



**Figura 6 - Localização geográfica de outorgas superficiais no trecho a jusante do reservatório de Sobradinho até a montante do reservatório Paulo Afonso no Rio São Francisco (Fonte na imagem).**

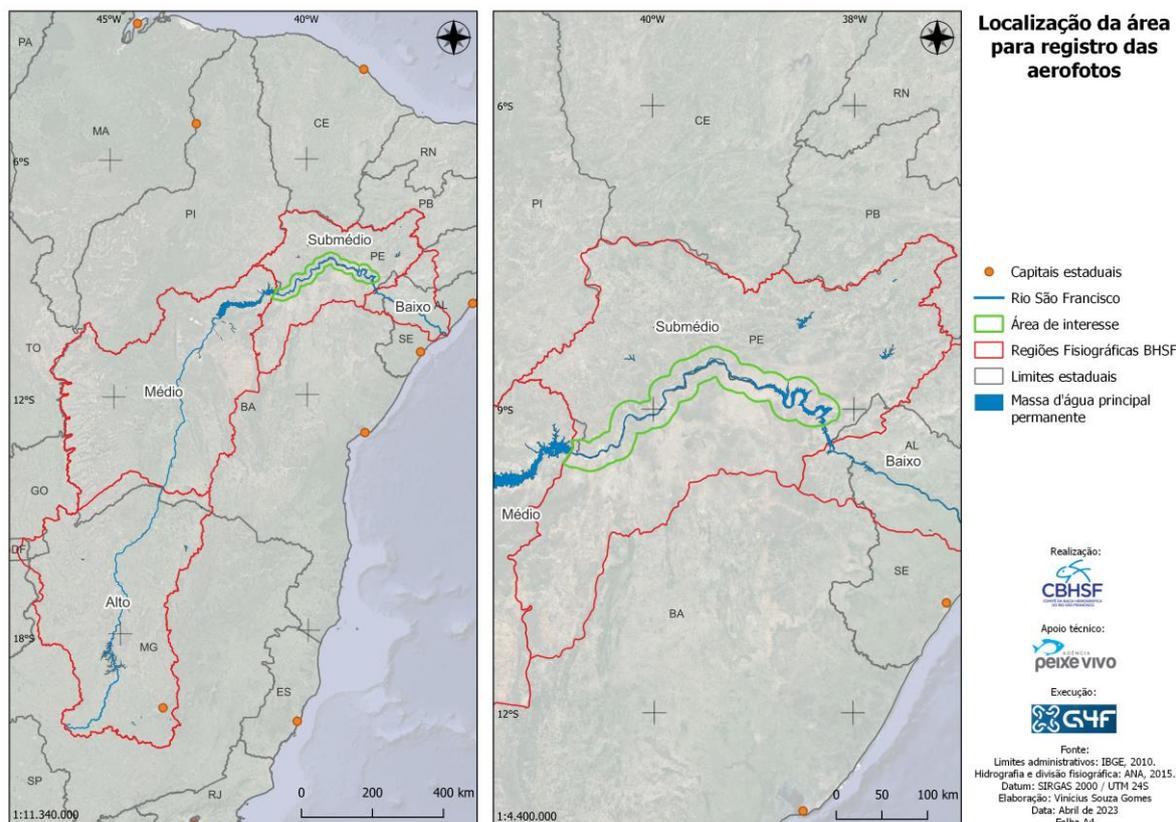
## 5. ÁREA DE ATUAÇÃO

O presente estudo visa dar continuidade às ações anteriormente trabalhadas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, adotando o mesmo processo de perfilamento a laser aerotransportado utilizado para o mapeamento das interferências no Trecho Incremental de Vazão trabalhado no Contrato nº 26/2020 - Ato Convocatório nº 02/2019 e no Contrato nº 18/2022 – Ato Convocatório nº 34/2021. Os resultados desses trabalhos podem ser visualizados no site SIGA SF (link de acesso: <https://siga.cbhsaofrancisco.org.br/acomp-acoes.html>).

As coordenadas iniciais e finais do trecho objeto do presente termo de referência, bem como o comprimento, a área e o perímetro aproximados estão expressos na Tabela 1 e o mapa de localização é apresentado na Figura 8. Além disso, deve ser considerada uma distância mínima (buffer) de (150 metros) a partir de cada margem ao longo do trecho de interesse, para a captura das imagens. Na área ao entorno da represa de Itaparica, a distância mínima deve ser de (500 metros) a partir de cada margem.

**Tabela 1 - Coordenadas iniciais e finais do trecho de estudo**

	Comprimento aproximado	Coordenadas início		Coordenadas fim		Área de estudo aproximada
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
Trecho	450 km	9°25'47.7"S	40°49'21.7"W	9°08'31.7"S	38°18'41.8"W	762,06 km²



**Figura 8 - Localização do trecho para registro das imagens no Trecho Incremental de vazão do rio São Francisco (Fonte na imagem)**

Tendo em vista: que (i) o comprimento do trecho de estudo é de 450 quilômetros de extensão; (ii) deve ser adotada uma cobertura continental (buffer) de 150 metros além da distância entre cada margem do rio São Francisco; e (iii) o mapeamento de massas d'água, datado de 2015, disponível no SIGA-SF, o qual possui a largura mapeada do Rio São Francisco; chegou-se a uma área total que deve ser coberta por perfilamento a laser de aproximadamente 54.829 hectares (548,29 km²) entre o trecho a jusante de sobradinho e a montante da represa de Itaparica.

Para a área, no entorno da represa de Itaparica, a cobertura continental deverá ser de 500 metros a partir das margens, não sendo necessário o mapeamento do espelho d'água e sim somente do entorno da área. Desse modo, a área total a ser trabalhada nesse trecho é de aproximadamente 21.377 hectares (213,77 km²).

A área completa a ser coberta perfaz um total de, aproximadamente, 76.206

hectares (762,06 km<sup>2</sup>), valor esse que deverá a ser conferido pela empresa CONTRATADA, considerando as regiões de interesse e os buffers preliminarmente definidos.

## 6. ESCOPO

O escopo a ser contratado é apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2 - Escopo dos serviços.**

Item	Serviço	Quantidade
1	Mobilização de aeronave, tripulação, equipamentos e equipe terrestre	1 unid.
2	Fornecimento de mosaico de imagens orbitais processadas	762,06 km <sup>2</sup>
3	Levantamento aerofotogramétrico digital	762,06 km <sup>2</sup>
4	Perfilamento a laser aerotransportado	762,06 km <sup>2</sup>
5	Apoio terrestre para aerotriangulação do levantamento	762,06 km <sup>2</sup>
6	Processamento digital de dados do perfilamento a laser, incluindo MDS	762,06 km <sup>2</sup>
7	Mosaico digital de ortofotos	762,06 km <sup>2</sup>
8	Elaboração de banco de dados geográficos de usos de recursos hídricos na área de atuação	1 unid.
9	Relatórios técnicos (Plano de trabalho/voo, Imagens de satélite, Fotografias aéreas, Mapas temáticos e Banco de dados geográficos)	5 unid.

## 7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

### 7.1. Realização do perfilamento a laser aerotransportado

Para a área total apresentada no item 5 do Termo de Referência, a área de cobertura a ser levantada, para mapeamento na escala de 1:1.000, irá perfazer um total de (76.206 hectares).

A densidade mínima de pontos a ser tomada pelo levantamento LIDAR deverá ser de **12 (doze) pontos por m<sup>2</sup>** e, o mapeamento deverá produzir cartas digitais com escala 1:1.000 ou superior.

A frequência de operação do equipamento registrador deverá ser de no mínimo 300 kHz, com emissão de 04 (quatro) retornos, com planialtimetria e intensidade (X, Y, Z, I). Deverá também utilizado um filtro tipo NRS para a eliminação de ruídos.

Os mapeamentos a partir do perfilamento a laser deverão superar às especificações estabelecidas para o PEC - Padrão de Exatidão Cartográfica Classe "A" (que exige 90% - noventa por cento), apresentando 97% (noventa e sete por cento) dos pontos bem





identificáveis na carta e no terreno com discrepâncias planimétricas inferiores a 0,5 mm (cinco décimos de milímetros) na escala da carta, e em meia equidistância para a altimetria, quando testados em relação ao ponto de apoio mais próximo.

A aquisição de dados deverá ser realizada com equipamentos compatíveis com as precisões requeridas, composto de Perfilador a Laser, Sistema de Navegação Inercial – IMU, rastreadores GNSS geodésicos e mesa estabilizadora do “scanner” e câmera aéreas.

A definição do ângulo de abertura de varredura, assim como a altura de voo e a velocidade da aeronave deverão levar em conta a densidade de pontos no terreno e a presença de vegetação, de forma a maximizar a penetração em regiões densas de mata, para atendimento às precisões solicitadas. Para este projeto, exige-se minimamente a densidade superior a 12 (doze) pontos por m<sup>2</sup>, altura de voo não superior a 1.000 (um mil) metros.

Os pontos de apoio terrestre necessários para a orientação da varredura deverão estar distribuídos homogêaneamente na área de mapeamento, espaçados de no máximo 50 (cinquenta) km, os quais deverão ser construídos com marcos de concreto e identificados com chapas de latão ou bronze. Havendo a necessidade, a Contratada deverá implantar pontos de apoio auxiliares para garantia dos padrões de qualidade do aerolevante.

A precisão altimétrica do perfilamento a laser deverá ser igual ou superior a 0,15 m para a escala de 1:1.000.

Todos os equipamentos deverão estar com certificados de calibração vigentes para o período de execução dos serviços.

## **7.2. Aquisição, processamento e fornecimento de imagens de satélite**

A Contratada deverá realizar a aquisição de imagens de satélite de alta resolução que apoiarão na identificação dos alvos esperados.

Pretende-se identificar as seguintes feições nas imagens (ou mosaico de imagens):

- a) *Captação flutuante (balsas ou similares);*
- b) *Captação em terra firme (incluindo casa de bombas);*
- c) *Tubulações de tomada d'água;*
- d) *Canais de desvio (ou canal de chamada) para a tomada d'água;*
- e) *Tubulações (ou galerias) para lançamento de efluentes;*
- f) *Tanques ou instalações utilizadas para aquicultura;*
- g) *Outras porventura identificadas pela Consultoria.*

Deverão ser adquiridas e fornecidas ao Contratante imagens de satélite que possam





cobrir totalmente a área de atuação definida no item 5 deste Termo de Referência.

O formato de entrega das imagens processadas deverá ser o GeoTIFF, em DVD.

As imagens de satélite deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Resolução espacial mínima: 0,5 (meio) metro;
- Resolução radiométrica mínima: 11 bits;
- Bandas espectrais: 01 Pancromática e 04 Multiespectrais (R-G-B-NIR);
- Cobertura máxima de nuvens por cena: menor ou igual a 10%;
- Período de aquisição: não anterior a maio de 2022.

### **7.3. Informações gerais para o processamento e interpretação das imagens de satélite**

As imagens obtidas pela Contratada deverão ser devidamente georreferenciadas utilizando o sistema de projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) e deverá ser adotado o *datum* horizontal SIRGAS 2000, devendo também ser composto um foto-índice preparado pela justaposição das imagens.

Deverá ser feito processamento digital de imagens de satélite para realçar as feições de interesse dos serviços, incluindo aqueles serviços necessários para utilização dessas imagens para os fins pretendidos por este Termo de Referência.

Deverá ser realizada correção radiométrica das imagens a partir de softwares compatíveis com a qualidade necessária dos serviços em questão. A técnica a ser adotada deverá posteriormente informada no Plano de Trabalho da Contratada.

A Contratada deverá realizar um mosaico das imagens obtidas a partir de aplicativos computacionais compatíveis com o nível de qualidade exigida para os serviços em questão.

As imagens que formarão um mosaico passarão por processo de ortorretificação a partir do método a ser selecionado pela Contratada e mencionado em seu Plano de Trabalho.

### **7.4. Das especificações da aeronave**

A aeronave empregada na realização dos serviços deverá estar homologada pelas autoridades aeronáuticas competentes, sendo de responsabilidade da Contratada apresentar à Agência Peixe Vivo o certificado de homologação válido no momento de apresentação do seu plano de voo, que deverá estar integrado ao Plano de Trabalho (Produto 1).

A aeronave deverá apresentar características operacionais adequadas para operar o voo em altitude superior ao necessário à obtenção dos dados, com capacidade para



atingir a este nível de voo e de nele transportar a tripulação, conter câmera fotográfica, o equipamento de perfilamento a laser e o combustível necessário à realização do serviço.

A aeronave deverá estar equipada com altímetro calibrado para o cálculo da relação entre a altitude indicada para o voo e a altitude real.

É obrigatório o sistema possuir mesa estabilizadora (giroestabilizador), cuja função é estabilizar o nivelamento dinâmico dos equipamentos aerotransportados e compensar movimentos rotacionais arbitrários da aeronave durante o aerolevanteamento.

A presença na aeronave de equipamento de navegação eletrônica ou inercial, acoplado ou não a sistema GPS, não dispensa a existência de recursos para a navegação visual, que permitam a aproximação por visada frontal oblíqua, o controle da deriva e a verificação das passagens por visada vertical.

Ainda deverão ser apresentados:

- Descrição dos instrumentos GNSS a ser utilizado(s) no voo (fabricante, modelo e número de série) com comprovação da última data de manutenção e calibração de cada instrumento da(s) empresa(s) ou técnico responsável pela manutenção e calibração.
- Descrição dos instrumentos IMU a ser utilizado(s) no voo (fabricante, modelo e número de série) com comprovação da última data de manutenção e calibração de cada instrumento da(s) empresa(s) responsável pela manutenção e calibração.
- A manutenção e calibração devem estar dentro dos prazos recomendados na data de apresentação do Plano de Trabalho. A comprovação da situação dos instrumentos será feita mediante a apresentação de certidão e/ou atestado fornecido pela fabricante do instrumento, ou sua representante oficial no Brasil, ou outra empresa qualificada, desde que comprovada a sua qualificação. A falta de comprovação de manutenção e calibração atualizada resultará em reprovação do Plano de Trabalho e imediata notificação à Contratada.

Esses documentos deverão ser apresentados à Agência Peixe Vivo no Plano de trabalho e aferidos em prazos não superiores a 24 (vinte e quatro) meses do início do Contrato.

A aeronave deverá obedecer às seguintes especificações:

- A autonomia de voo deverá ser, preferencialmente, de no mínimo 08 (oito) horas;
- A altura máxima de voo, durante o levantamento, deverá ser de até 1.000 (mil) metros;
- A velocidade máxima recomendada de voo é de 90 (noventa) nós, devendo a executora indicar a velocidade operacional em plano de voo a ser submetido



- à análise do Contratante, demonstrando a compatibilidade da segurança da operação aérea com a qualidade esperada para confecção das ortofotos;
- A aeronave deverá ser de asa fixa (avião), bimotora, turboélice ou turbina, equipada e certificada para voo IFR, com desempenho especificado no documento à Contratada apresentado no plano de voo, que deverá estar integrado ao Plano de Trabalho (Produto 1);
  - Avião adaptado e homologado pela ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil, capaz de atender as especificações do termo de referência no prazo máximo estabelecido no cronograma físico-financeiro.

#### **7.5. Apoio básico de levantamento**

A estrutura de controle terrestre planimétrico deverá ser estabelecida com o uso das técnicas do Sistema Global de Posicionamento (GPS), mantido o referencial do sistema - o SIRGAS 2000.

Os pontos de controle terrestre, de caráter altimétrico, deverão ser subordinados, obrigatoriamente, à rede altimétrica fundamental do IBGE, referenciada ao nível médio dos mares como registrado na baía de Imbituba, no estado de Santa Catarina, sendo as altitudes do tipo ortométricas.

As determinações planimétricas ou altimétricas deverão ser executadas de modo a atenderem as tolerâncias especificadas para os dados no PEC (padrão de exatidão cartográfica) "A".

Os pontos do apoio básico deverão ser identificados nas imagens e deverá ser gerado um croqui detalhado do acesso aos pontos, deverá ser gravada a sigla CBHSF e o número do marco, considerando ordem sequencial.

As operações de rastreamento deverão ser realizadas utilizando-se a técnica de posicionamento diferencial estático, em que dois ou mais receptores fixos observam o mesmo satélite.

A determinação de um ou mais Vértices Base deverá ser feita a partir do rastreamento de dois vértices distintos da Rede Geodésica Fundamental, de forma a verificar a confiabilidade da rede na região.

O ajustamento deverá levar em conta somente os vetores independentes devendo garantir erro máximo no semieixo maior da elipse dos erros de 1 (um) cm.

As altitudes dos pontos da rede de referência cadastral deverão ser determinadas por rastreamento de satélites do sistema NAVSTAR-GPS de RRNN do IBGE, existente no local, e aplicadas no modelo geoidal para se obter a altitude ortométrica de cada ponto.





As bases de apoio ao levantamento deverão estar instaladas, pelo menos, a cada 50 (cinquenta) quilômetros ao longo do trecho levantado.

#### **7.6. Elaboração de base cartográfica**

Após os trabalhos de identificação de feições, conforme mencionado no item 6.2, a Contratada deverá elaborar base cartográfica do mapeamento realizado a partir de sensoriamento remoto.

Deverão ser elaborados mapas com escala igual ou superior a 1:5.000 (um para cinco mil) e apresentados ao Contratante em tantas folhas quantas forem necessárias e deverá ser elaborado um mapa de situação contendo a disposição da articulação de todas as folhas constantes do trabalho.

Os mapas elaborados deverão ser apresentados, em um primeiro momento, em formato digital (JPEG ou PDF) e, em seguida, impressos na escala de 1:25.000 ou 1:50.000 após aprovação do Contratante.

Todas as feições (interferências em recursos hídricos listadas no item 6.2) levantadas em imagens de satélite deverão ser vetorizadas pela Contratada e o produto gerado deverá ser fornecido ao Contratante em formato vetorial (preferencialmente *shapefile* ou *geopackage*), discriminando as feições levantadas. Uma proposta para a elaboração e confecção de mapas deverá apresentada pela Contratada durante a apresentação do Plano de Trabalho.

#### **8. PERFIL DA EQUIPE A SER CONTRATADA**

- **01 (um) Coordenador**, com formação superior e com experiência de pelo menos 05 (cinco) anos de comprovada experiência em trabalhos que envolvam **coordenação** e/ou **gerenciamento** e/ou **supervisão** de serviços de sensoriamento remoto e/ou aerolevantamentos;
- **01 (um) Profissional de Aerofotogrametria ou Sensoriamento Remoto**, com formação superior e experiência comprovada em trabalhos de processamento digital de imagens e/ou interpretação de fotos aéreas;
- **01 (um) Profissional de Geoprocessamento**, com formação superior e experiência comprovada em trabalhos de elaboração de mapas temáticos e/ou elaboração de cartografia digital e/ou geoprocessamento.

***A experiência profissional será comprovada por meio da apresentação de atestado(s) de capacidade técnica fornecido (s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrado pelas entidades profissionais competentes, sejam entes públicos ou privados.***



***O(s) atestado(s) devem apresentar, explicitamente e com clareza as atividades desenvolvidas pelo profissional a fim de comprovar a devida experiência, tal como requisitado pelo Ato Convocatório.***

## **9. PERFIL DA CONSULTORIA A SER CONTRATADA**

Será considerada tecnicamente habilitada a proponente (pessoa jurídica) que demonstrar, por meio de atestado(s) de capacidade técnica emitido(s) em nome da proponente, que possui experiência na realização de:

- a) levantamento aerofotogramétrico **e/ou**;
- b) fotointerpretação **e/ou**;
- c) processamento de imagens obtidas por fotografia aérea.

## **10. PRAZOS E PRODUTOS A SEREM ENTREGUES**

### **PRODUTO 1: PLANO DE TRABALHO**

Em um prazo de até **30 (trinta) dias** após a emissão da Ordem de Serviço a Contratada deverá apresentar Plano de Trabalho descrevendo a metodologia a ser empregada no desenvolvimento dos trabalhos e suas estratégias para o cumprimento dos prazos conforme escopo contratual.

O plano de voo da Contratada deverá elaborado e apresentado no Plano de Trabalho, bem como todos os softwares que a Contratada pretende utilizar no processamento de imagens e informações coletadas, além das técnicas a serem utilizadas no respectivo processamento digital.

Deverá detalhar também a infraestrutura disponível a ser utilizada e a equipe total alocada neste trabalho.

A Contratada deverá ser a operadora ou proprietária da aeronave comprovada no Certificado de Matrícula e Aeronavegabilidade e no seu Plano de Trabalho deverá também ser apresentado o manual do respectivo fabricante com as especificações da aeronave.

Serão anexados ao plano de trabalho:

- Cópia dos certificados de aeronavegabilidade e o de matrícula e nacionalidade, expedido pelo Ministério da Aeronáutica, Departamento de Aviação Civil, da(s) aeronave(s) a ser(em) utilizada(s) em nome da empresa, devendo ser anexada ao certificado de aeronavegabilidade, a comprovação de situação normal da aeronave (RAB on-line), objeto do presente edital.
- Cópia com a comprovação da situação dos instrumentos mediante a



apresentação de certidão e/ou atestado fornecido pela fabricante do instrumento, sua representante oficial no Brasil, ou outra empresa qualificada, desde que comprovada a sua qualificação.

## **PRODUTO 2: FORNECIMENTO DAS IMAGENS DE SATÉLITE**

Em um prazo de até **60 (sessenta) dias** após a emissão da Ordem de Serviço a Contratada deverá fornecer ao Contratante as imagens de satélite (ainda em estado bruto) que serão utilizadas no desenvolvimento de base cartográfica.

As imagens fornecidas deverão estar ortorretificadas conforme especificações técnicas mencionadas no item 7 deste Termo de Referência. Simultaneamente deverá ser elaborado e entregue um mosaico para a Agência Peixe Vivo.

O Produto APROVADO (relatório e dados brutos das imagens) deverá ser fornecido em 01 (uma) via em formato digital (HD externo).

## **PRODUTO 3: EXECUÇÃO DE VOOS E APRESENTAÇÃO DE DADOS BRUTOS DO LASER AEROTRANSPORTADO**

Em um prazo de até **60 (sessenta) dias** após a emissão da Ordem de Serviço a Contratada deverá fornecer ao Contratante todos os dados brutos provenientes da varredura realizada com o laser aerotransportado.

Deverá também ser fornecido um relatório técnico que descreva o processo de aerolevanteamento executado pela Contratada, relatando a tripulação, os períodos de trabalho e outras intercorrências que a Contratada julgar pertinentes.

O Produto APROVADO (relatório e dados brutos do laser) deverá ser fornecido em 01 (uma) via em formato digital (HD externo).

## **PRODUTO 4: ELABORAÇÃO DE BASE CARTOGRÁFICA, MODELO DIGITAL DO TERRENO E MODELO DIGITAL DE SUPERFÍCIE**

Em um prazo de até **120 (cento e vinte) dias** após a emissão da Ordem de Serviço, a Contratada deverá entregar a base cartográfica digital desenvolvida constando as feições alvo deste trabalho e os mapas temáticos constando as feições levantadas/observadas pela Contratada.

Serão elaborados e fornecidos mapas temáticos contendo a disposição espacial das feições identificadas durante a interpretação das ortoimagens. Os mapas e folhas deverão ser fornecidos em via digital e impressos.

O formato digital dos mapas será PDF ou JPEG e a escala de confecção será de 1:5.000 (um para cinco mil) ou superior.





Deverão ser produzidas tantas folhas quantas forem necessárias a fim de cobrir toda a área objeto desta contratação, ou seja, o trecho do Rio São Francisco compreendido a jusante de Sobradinho até a montante do reservatório de Paulo Afonso, identificadas em um mapa de situação e articulação cartográfica apropriados.

A base cartográfica elaborada deverá ser entregue em formato vetorial (preferencialmente shapefile ou geopackage) na projeção UTM e *datum* horizontal SIRGAS 2000. Também deverá ser fornecido o Modelo Digital do Terreno, já processado, para o Contratante. O formato de entrega será o GeoTIFF. Todos esses arquivos deverão ser entregues em HD.

No corpo do trabalho deverão constar as informações técnicas sobre a amarração do levantamento aéreo relativo ao apoio de campo, contemplando os marcos de referência de nível instalados.

Após aprovação da Agência Peixe Vivo, o Produto (relatório, mapas, ortofotocartas e dados) deverá ser entregue em 01 (uma) via digital (HD externo) e os mapas deverão, também, ser impressos.

#### **PRODUTO 5: RELATÓRIO FINAL**

Em um prazo de até **180 (cento e oitenta) dias** após a emissão da Ordem de Serviço a Contratada deverá apresentar um Relatório Final.

O Relatório Final realizará uma análise crítica acerca do levantamento realizado, qualificando e quantificando os possíveis usos de água e suas localizações.

Deverá ser realizada uma análise técnica com avaliação comparativa dos alvos identificados em constantes em banco de dados geográficos a ser produzido pela Contratada em sobreposição aos cadastros de usuários superficiais (outorgados ou que façam uso insignificante) a partir de base de dados disponibilizada pela ANA.

No Relatório Final também deverá constar uma **proposta técnica** para a futura contratação de um “Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos no Submédio São Francisco”. O Produto deverá recomendar, dentre outros, qual tipo de cadastro deverá ser realizado na sequência (universal ou amostral), o dimensionamento da equipe de campo (cadastradores), o seu cronograma de execução e a composição de custos para a referida contratação.

No caso da realização de um cadastro amostral, indicar qual seria a região mais representativa para a sua execução, levando em conta os usos potencialmente expressivos (irrigação, abastecimento público, etc.). Para este trabalho a Contratada se utilizará de dados secundários como, por exemplo, do PRH – SF 2016-2025 e relatórios da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), além das imagens de satélite



adquiridas pela Contratada e fornecidas ao Contratante.

## 11. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Na Tabela 3 é apresentado o Cronograma Físico-Financeiro. Ressalta-se que não haverá pagamentos de serviços e/ou produtos além daqueles discriminados neste cronograma.

Portanto, a proposta financeira da Concorrente deverá abarcar todos os custos decorrentes de diárias, refeições, locação de infraestrutura e equipamentos, aquisição de material de escritório e informática, dentre outros não citados neste Termo de Referência.

**Tabela 3 - Cronograma físico-financeiro.**

PRODUTOS	MESES					
	1	2	3	4	5	6
P1 - Plano de Trabalho	10%					
	R\$ 319.083,97					
P2 - Fornecimento das imagens de satélite e Relatório Técnico		25%				
		R\$ 797.709,92				
P3 - Execução dos voos e comprovação dos arquivos brutos		35%				
		R\$ 1.116.793,89				
P4 - Elaboração de base cartográfica, MDT, MDS, Mapas Temáticos e Relatório Técnico				20%		
				R\$ 638.167,93		
P5 - Relatório Final						10%
						R\$ 319.083,97
Pagamentos parciais	10%	60%	0%	20%	0%	10%
	R\$ 319.083,97	R\$ 1.914.503,81	R\$ 0,00	R\$ 638.167,93	R\$ 0,00	R\$ 319.083,97
Pagamentos acumulados	10%	70%	70%	90%	90%	100%
	R\$ 319.083,97	R\$ 2.233.587,78	R\$ 2.233.587,78	R\$ 2.871.755,71	R\$ 2.871.755,71	R\$ 3.190.839,68

Com base na Tabela 3, o prazo de execução do objeto deste TDR será de 6 (seis) meses e o de vigência do contrato será de 8 (oito) meses, a partir da emissão da Ordem de Serviço.

## 12. VALOR MÁXIMO DA CONTRATAÇÃO E MÉTODO DE EXECUÇÃO DO CONTRATO

Será contratada a pessoa jurídica, devidamente habilitada, que apresentar proposta de preço com valor global máximo não superior a **R\$ 3.190.839,68 (três milhões cento e noventa mil oitocentos e trinta e nove reais e sessenta e oito centavos)**.

A execução do contrato será em regime de empreitada a preço global, uma vez que neste Ato Convocatório estão contempladas todas as despesas diretas e indiretas necessárias à realização do levantamento aerofotogramétrico e seu perfilamento a laser.

## 13. CONDIÇÕES PARA SELEÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

A forma de seleção do prestador de serviços será realizada na modalidade coleta



**de preços, do tipo menor preço**, por se tratar de um serviço técnico-profissional, cujas especificações técnicas são definidas de forma suficiente e a área de atuação é previsível.

O simples registro da pessoa jurídica e dos profissionais da equipe chave em órgão regulamentador profissional se mostra suficiente para a realização dos serviços, uma vez que, as especificações técnicas são claras e o escopo dos serviços é bem delimitado de acordo com o termo de referência.

#### **14. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

Realizar os trabalhos contratados conforme especificado neste Termo de Referência e de acordo com Cláusulas estipuladas em Contrato.

Fornecer informações à Agência Peixe Vivo, sempre que solicitado, sobre os trabalhos que estão sendo executados.

Comparecer às reuniões previamente agendadas, munido de informações sobre o andamento dos trabalhos em execução.

Disponibilizar um profissional para 02 (duas) reuniões, a primeira delas será a reunião de partida a ser realizada na cidade de Belo Horizonte (sede da Agência Peixe Vivo) e a segunda reunião de encerramento; no município de Paulo Afonso - Bahia.

Os serviços deverão ser executados em consonância com que o estabelecem as especificações técnicas da regulamentação aplicável, a seguir relacionada:

- ✓ Diretrizes e Bases para a Cartografia Brasileira, estabelecidas pelo Decreto - Lei nº. 243, de 28 de fevereiro de 1967, em se tratando de folhas de cartas que poderão subsidiar o mapeamento sistemático;
- ✓ Regência normalizadora do Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, em especial, sem, contudo, descompromissar os demais preceitos normalizadores, as prescrições para os produtos finais, como registradas nos artigos 8º e 9º. As cartas produzidas deverão atender à classificação "A";
- ✓ A data do certificado de calibração não pode ultrapassar vinte e quatro meses em relação a data de início dos trabalhos;
- ✓ A câmera deverá estar associada a uma Unidade de Movimento Inercial (IMU);
- ✓ Se necessário, poderão ser utilizados filtros redutores de radiações anômalas, compatíveis com a câmera e em conformidade com as especificações de seu fabricante. Os relatórios de voo devem apresentar o fabricante e o filtro utilizado.





## 15. OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

Disponibilizar documentos e informações necessárias à execução dos serviços contratados. Realizar os pagamentos, conforme estipulado no Termo de Referência e Cláusulas Contratuais pertinentes.

A supervisão dos trabalhos será realizada por funcionário designado pela Diretoria Geral da Agência Peixe Vivo.

## 16. REFERÊNCIAS

EMBRAPA, 2022. Bioma Caatinga. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga>. Acesso em: 01 de maio de 2023

CBHSF, 2016. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 2016-2025 (PRH-SF). Disponível em: [https://drive.google.com/drive/folders/1ImKovRKxAFJP3jcWseFQ2j\\_fVpyhPJJf](https://drive.google.com/drive/folders/1ImKovRKxAFJP3jcWseFQ2j_fVpyhPJJf)

