



ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA
ATO CONVOCATÓRIO Nº 002/2019
CONTRATO DE GESTÃO Nº 014/ANA/2010

ENQUADRAMENTO PAP 2018-2020: I - Ações de Gestão
COMPONENTE: I.2 - Instrumentos de Gestão
SUBCOMPONENTE: I.2.1 - Implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos
AÇÕES PROGRAMADAS: I.2.1.2 - Cadastro de usuários de recursos hídricos

CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA PARA LEVANTAMENTO DE USOS DE RECURSOS HÍDRICOS NO TRECHO INCREMENTAL DO RIO SÃO FRANCISCO POR MEIO DE PERFILAMENTO A LASER AEROTRANSPORTADO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18 -
2. JUSTIFICATIVAS	20 -
3. OBJETIVOS	21 -
3.1. Objetivo geral	21 -
3.2. Objetivos específicos	21 -
4. PANORAMA REGIONAL	21 -
5. ÁREA DE ATUAÇÃO	28 -
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	32 -
6.1. Realização do perfilamento a laser aerotransportado	32 -
6.2. Aquisição, processamento e fornecimento de imagens de satélite	33 -
6.3. Informações gerais para o processamento e interpretação das imagens de satélite	33 -
6.4. Das especificações da aeronave	34 -
6.5. Apoio básico de levantamento	36 -
6.6. Elaboração de base cartográfica	36 -
7. PERFIL DA EQUIPE A SER CONTRATADA	37 -
8. PRAZOS E PRODUTOS A SEREM ENTREGUES	37 -
9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	40 -
10. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA	41 -
11. OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE	42 -





1. INTRODUÇÃO

O CBHSF foi instituído pelo Decreto Presidencial de 05 de junho de 2001, sendo um órgão colegiado, com atribuições normativas, deliberativas e consultivas no âmbito da bacia hidrográfica do rio São Francisco, vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), nos termos da Resolução CNRH nº 5, de 10 de abril de 2000. Tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável.

O CBHSF é composto por representantes da União; dos estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe; do Distrito Federal; dos municípios situados, no todo ou em parte, na bacia; dos usuários; e entidades civis de recursos hídricos, com atuação comprovada na bacia. As atividades político-institucionais do CBHSF são exercidas por uma Diretoria Executiva, formada por presidente, vice-presidente e secretário. Além desses, devido à extensão da bacia, há os coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais (CCR) das quatro regiões fisiográficas da bacia. A Diretoria Executiva e as CCR constituem a Diretoria Colegiada do comitê e têm mandatos coincidentes, renovados a cada quatro anos, por eleição direta do plenário.

A Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica 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. Criada em 15 de setembro de 2006, e equiparada no ano de 2007 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) por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas é composta por Assembleia Geral, Conselho de Administração, Conselho Fiscal e Diretoria Executiva.

Além de comitês estaduais mineiros, a Agência Peixe Vivo participou do processo de seleção para escolha da Entidade Delegatária das funções de Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), sendo atualmente, também, a Agência desta importante bacia do cenário Nacional.

Os anos de 2008 e 2009 foram marcados pela aprovação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos. A Deliberação CBHSF nº 40 foi aprovada em 2008 e seu Anexo II foi aprovado em 2009. Abre-se, a partir de então, caminho para a viabilização de sua Agência de Águas.





O Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH aprovou, em 2010, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos encaminhada pelo CBHSF (Resolução CNRH nº 108).

Neste ano o CBHSF indica a Agência Peixe Vivo para exercer a função de Agência de Bacia do rio São Francisco – Deliberação CBHSF nº 47 – e na Deliberação CBHSF nº 49 o comitê aprova a minuta do Contrato de Gestão entre a Agência Peixe Vivo e a ANA. Na sequência o CNRH aprova a indicação da Agência Peixe Vivo para exercer a função de Agência de Águas do São Francisco (Resolução CNRH nº 114).

Em 2010 foi assinado o Contrato de Gestão nº 014/2010 entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo, com a anuência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), que se encontra em seu 5º Termo Aditivo, podendo ser prorrogado, conforme delegação outorgada pela Deliberação CBHSF nº 92, de 01 de novembro de 2016 e aprovado pelo CNRH pela Resolução nº 170, de 23 de setembro de 2015 por mais 06 (seis) anos.

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 também explicita a meta de implementar todos 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, estabelece por meio do artigo 3º que:

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 são 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 garantido 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 014/2010, 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 também sobre a qualidade das águas do rio São Francisco, principalmente na região conhecida como trecho incremental da vazão, situado entre os reservatórios de Três Marias e Sobradinho, num percurso de aproximadamente 1.100 km.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Realizar o mapeamento das captações de água e dos pontos de lançamento de efluentes significativos existentes na calha principal do Rio São Francisco, em três regiões distintas do trecho incremental da vazão, entre os municípios de Três Marias, em Minas Gerais e Morpará, na Bahia.

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 uma base cartográfica indicativa dos possíveis locais de usos de recursos hídricos;
- Elaborar uma Minuta de Termo de Referência para contratação de equipe especializada para cadastramento dos pontos de captação mapeados ao longo do trecho incremental da vazão 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 km² de área de drenagem (7,5% do país) e vazão média de 2.850 m³/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), para fins de planejamento e para facilitar a localização das suas muitas e diversas populações e ambiências naturais.

O trecho incremental de vazão do Rio São Francisco é compreendido a jusante da barragem de Três Marias e a montante do Lago de Sobradinho.

Este trecho está inserido nas regiões fisiográficas do Alto e Médio Rio São Francisco, tendo ao todo um comprimento de aproximadamente 1.100 quilômetros.

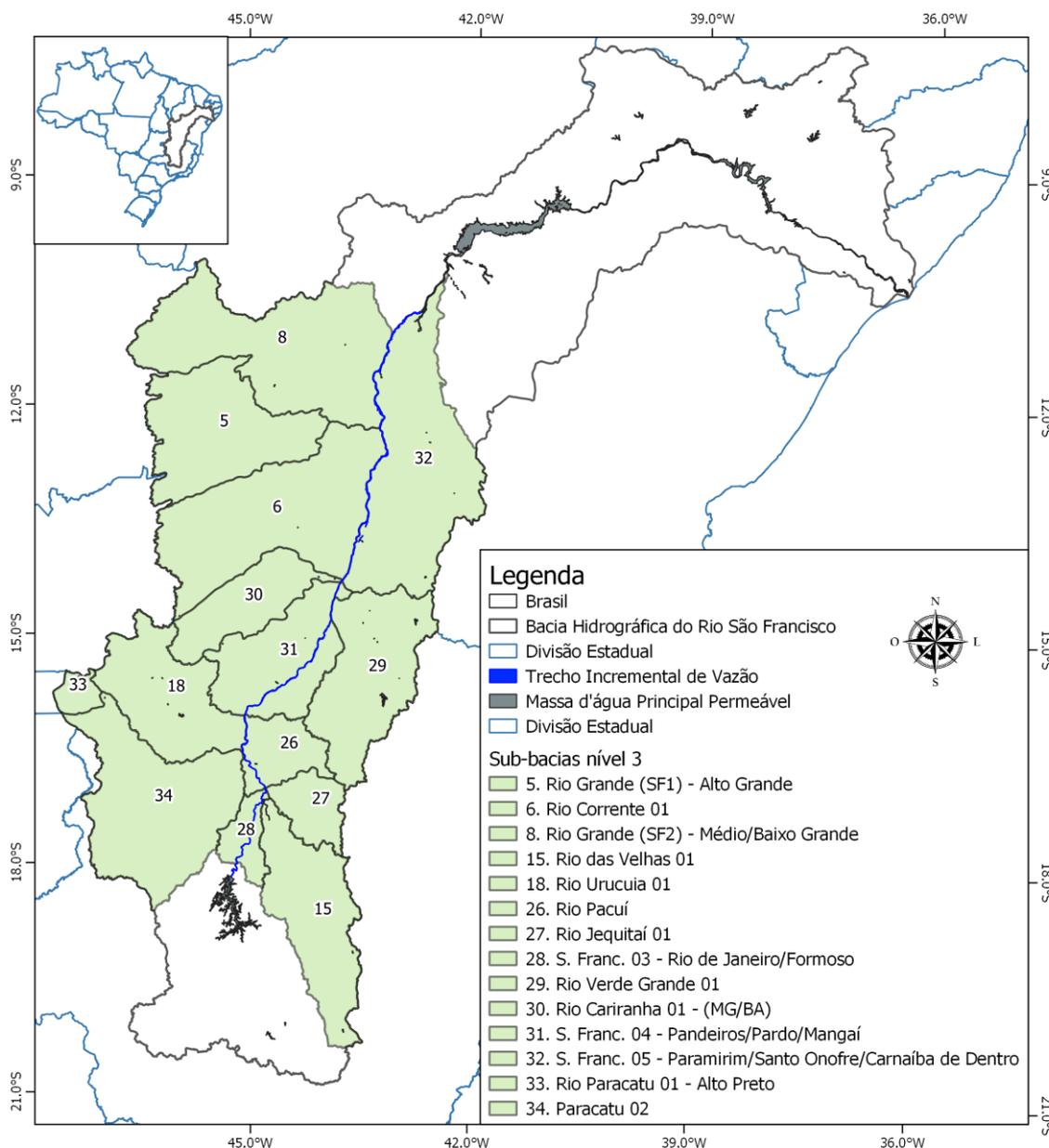
Vale destacar que segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF, 2015), a região de estudo recebe a vazão dos afluentes mais caudalosos que se tem registro, respectivos às sub-bacias de nível 3: Rio Abaeté, Rio das Velhas, Rio Jequitáí, Rio Pacuí, Rio Paracatu, Rio Urucuaia, Rio Carinhanha, Rio Corrente e Rio Grande.

O trecho conhecido como “Trecho Incremental de Vazão do Rio São Francisco”, recebe grande afluência de vazão distribuída ao longo do seu percurso. Além disso, a jusante do mesmo, 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 disposição geográfica do trecho incremental de vazão é apresentada na Figura 1.





Projeção WGS84 / Zona UTM 23 Sul	Título: Localização geográfica das outorgas superficiais no trecho incremental da vazão do Rio São Francisco	
0 250 500 km 	Elaboração: Baruc Geremias dos Santos Costa	
Bibliografia Hidrografia: ANA, 2015. Sub-bacias: PRH-SF, 2016-2025 Limites administrativos: IBGE, 2010.	Novembro de 2018	

Figura 1 Localização do trecho incremental de vazão do Rio São Francisco (Fonte na imagem)

A Figura 2 apresenta a contribuição média de cada porção hidrográfica da bacia hidrográfica rio São Francisco para com a vazão média na foz do rio São Francisco. É perceptível que à jusante de Sobradinho, a contribuição se torna insignificante na contribuição da vazão média na foz.



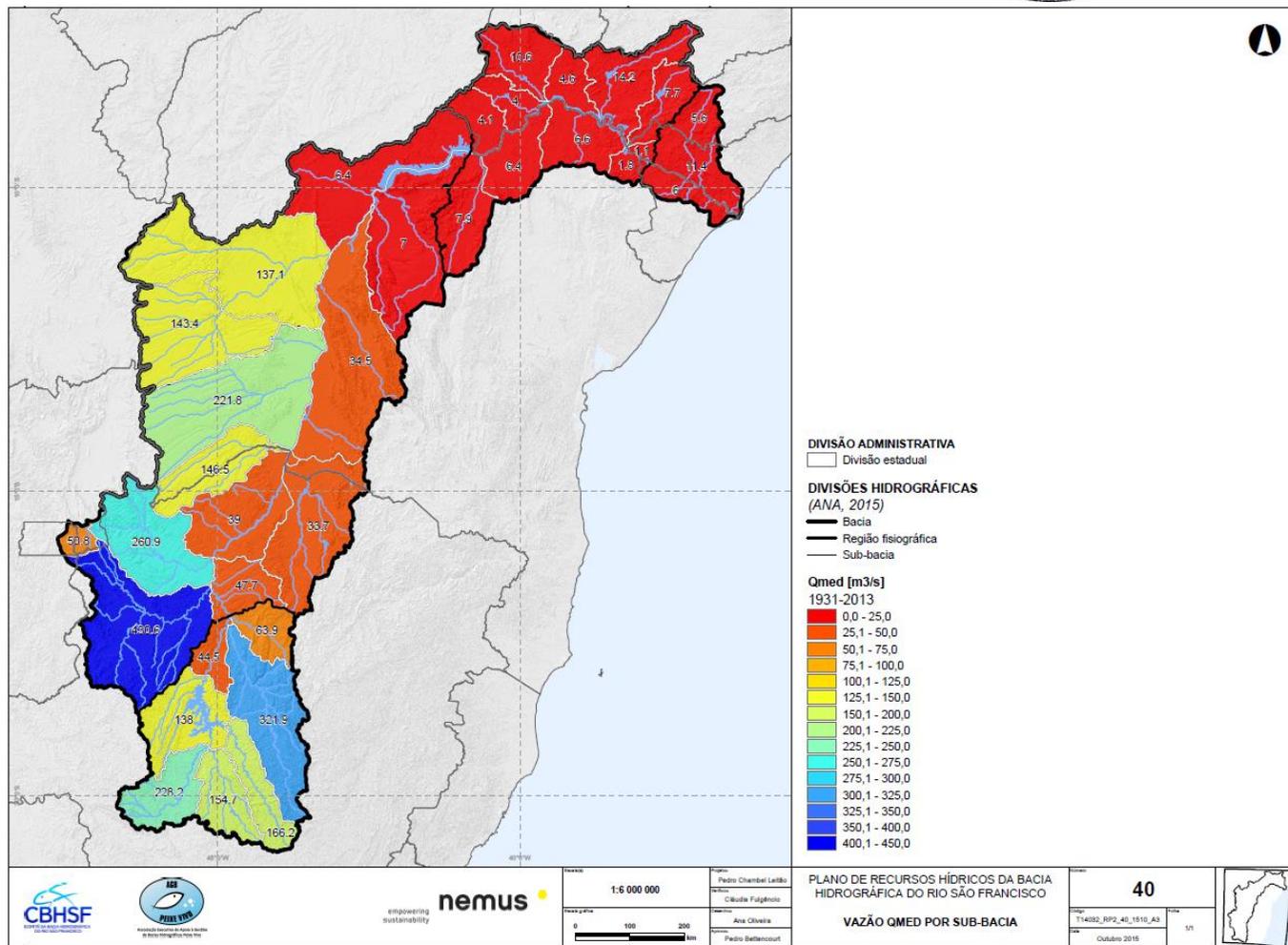


Figura 2 Vazão Qmed por sub-bacia nível 3 (fonte: PRH-SF 2016-2025, in: Resumo

Executivo, 2016).





Durante a fase de diagnóstico do PRH – SF 2016-2025 nos eventos que contaram com consultas públicas e participação popular, os principais problemas observados dizem respeito às questões de qualidade das águas do rio São Francisco.

Há relatos de vários lançamentos de efluentes ao longo da calha principal, seja nas cidades ou mesmo em pequenas comunidades rurais e o impacto destes lançamentos é perfeitamente visível.

No PRH – SF 2016-2025 são destacados no Alto São Francisco os rios Pará, Paraopeba, Jequitáí e Rio das Velhas que apresentam problemas com a baixa qualidade de água que possuem. Estes afluentes e outros lançamentos pontuais e dispersos resultam na redução da qualidade da água no trecho do Alto São Francisco.

No Médio São Francisco a qualidade da água da calha do rio tende a melhorar, a partir da confluência com o rio Paracatu. Para tanto, contribui o incremento significativo de vazão acompanhada de menores cargas poluidoras. Destacam-se positivamente na qualidade da água os casos do rio Carinhanha, rio Corrente, rio Grande, rio Paramirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro e rios Verde e Jacaré (PRH – SF 2016-2025).

A Figura 3 apresenta um mapa temático da bacia hidrográfica do rio São Francisco com destaque para as suas regiões fisiográficas.



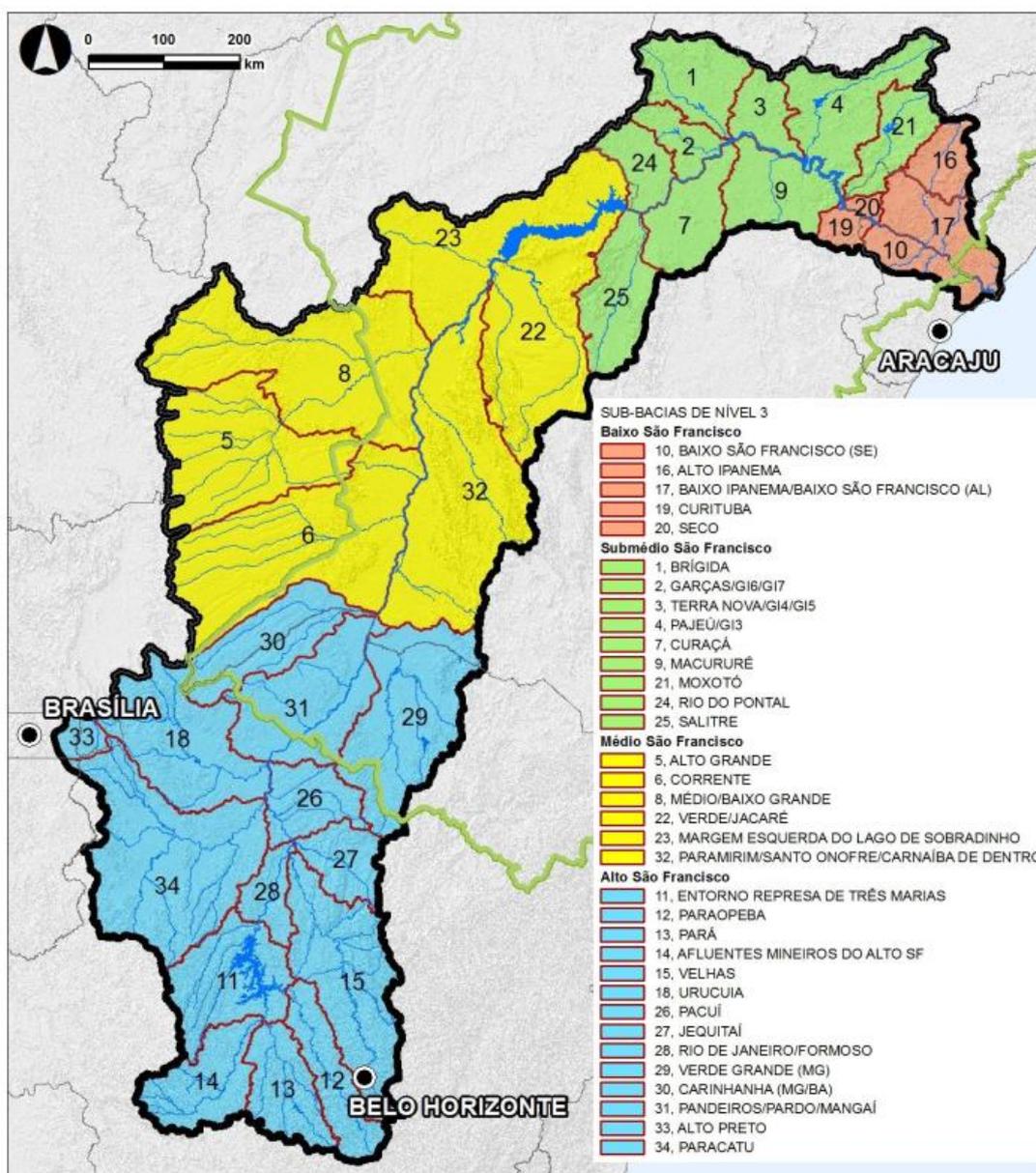


Figura 3 Mapa temático da bacia hidrográfica do rio São Francisco (fonte: PRH-SF 2016-2025, in: Resumo Executivo, 2016).

Segundo o PRH – SF, o Alto Rio São Francisco tem como principal finalidade para as outorgas presentes o abastecimento público (e consumo humano), sendo 38% da vazão outorgada total. O Médio São Francisco por sua vez possui como principal finalidade para as outorgas a irrigação, sendo 92% do total outorgado.

A Figura 4 apresenta toda a relação de usos outorgados no alto e médio São Francisco.

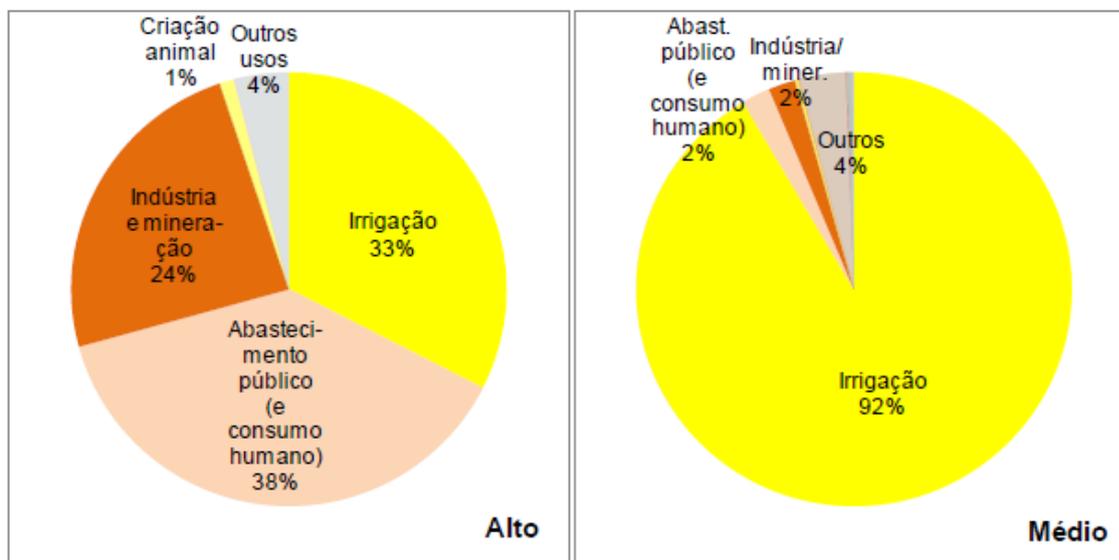


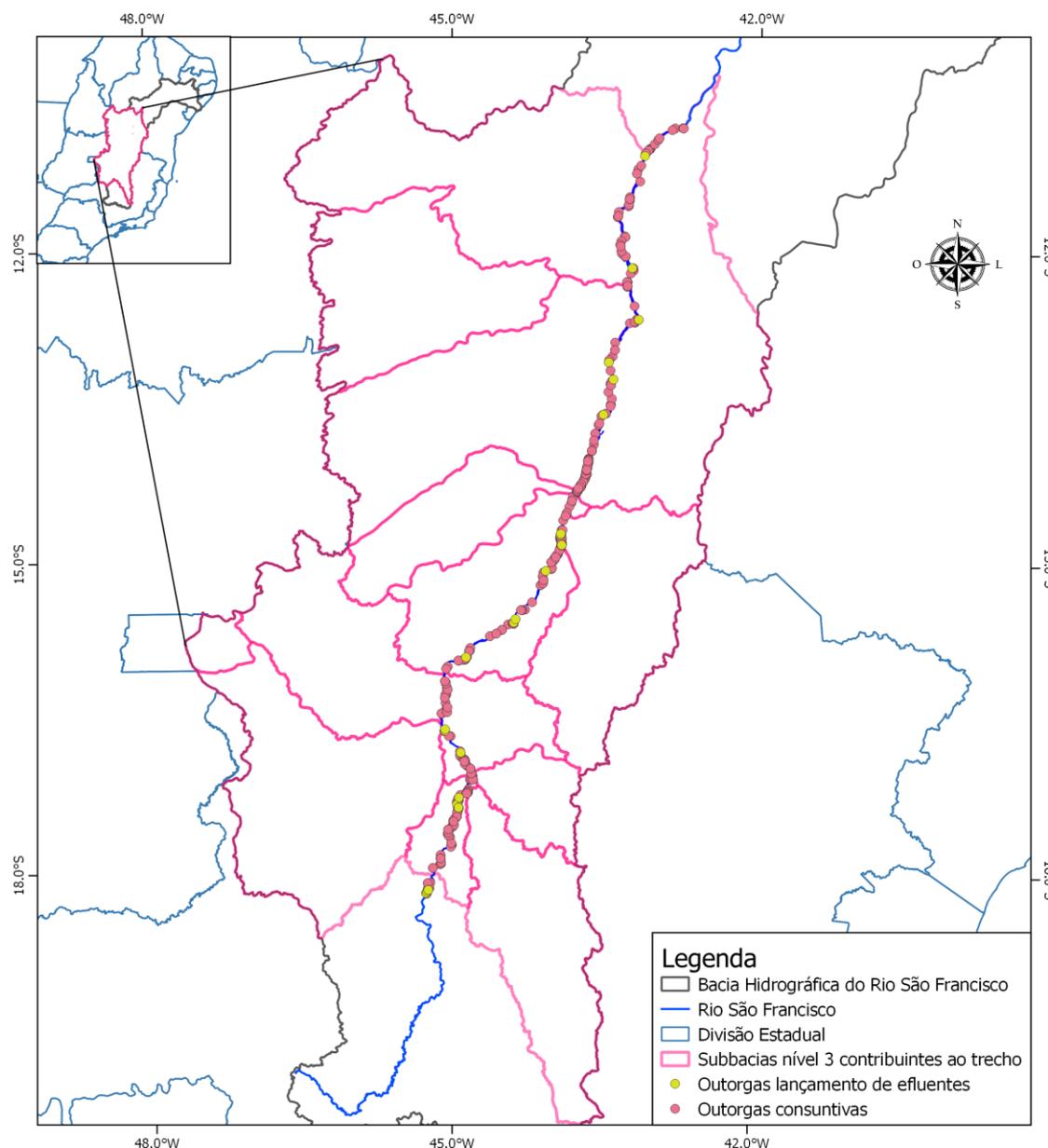
Figura 4 Distribuição da vazão outorgada entre os diversos usos nas regiões fisiográficas.

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

O volume anual captado no Alto São Francisco corresponde a aproximadamente 2.488.000.000 m³, segundo dados do PRH – SF, enquanto que para o Médio São Francisco este valor gira em torno de 13.715.000.000 m³.

Em 2014, segundo o PRH-SF 2016-2025 havia 556 outorgas espalhadas ao longo do trecho Incremental da Vazão do rio São Francisco. Destas, 31 possuem a finalidade de diluição de efluentes e 325 são outorgas consuntivas superficiais.

A localização geográfica destas outorgas está representada na Figura 5.



Projeção WGS84 / Zona UTM 23 Sul	Título: Localização geográfica das outorgas superficiais no trecho incremental da vazão do Rio São Francisco	
0 200 400 km 	Elaboração: Baruc Geremias dos Santos Costa	
Bibliografia Hidrografia: ANA, 2015. Sub-bacias, Outorgas: PRH-SF, 2016-2025 Limites administrativos: IBGE, 2010.	Novembro de 2018	

Figura 5 Localização geográfica das outorgas superficiais no trecho incremental de vazão do Rio São Francisco (Fonte na imagem).

5. ÁREA DE ATUAÇÃO

Para a definição da área de atuação relativa ao escopo do projeto estipulado por este Termo de Referência, tendo em vista a grande extensão do trecho incremental de vazão, optou-se por fazer uso do “*mapa de calor*” relativo às intensidades dos volumes captados concernente às outorgas presentes no trecho e também leva em





consideração a proximidade entre os pontos (Figura 6), em outras palavras, quanto maiores forem os volumes anuais captados e mais próximos eles forem uns dos outros, maiores serão os focos de calor que são demonstrados em mapa.

Cabe ressaltar que, o mapa de calor representa um indicativo volumétrico de pressões por retirada de água, pois, à medida que o rio se aproxima do Lago de Sobradinho, existe a tendência que o mesmo se torne mais caudaloso em razão da recepção de vazões dos seus principais afluentes.

Após análise em software de geoprocessamento, foi possível identificar os principais focos de calor no trecho incremental de vazão, que caracterizam aonde existem as maiores pressões por retirada de água, ou seja, onde se concentram os maiores volumes captados anualmente.

Deste modo, a área de atuação deste projeto abrangerá três trechos, a saber:

- Trecho 1: Entre os municípios de Três Marias (MG) e Ibiaí (MG)
- Trecho 2: Entre os municípios de São Francisco (MG) e Cariranha (BA)
- Trecho 3: Entre os municípios de Paratinga (BA) e Morpará (BA)

As coordenadas iniciais e finais dos trechos objeto do presente termo de referência, bem como o comprimento aproximado de cada trecho ao acompanhar o curso do Rio São Francisco, estão expressos na Tabela 1.

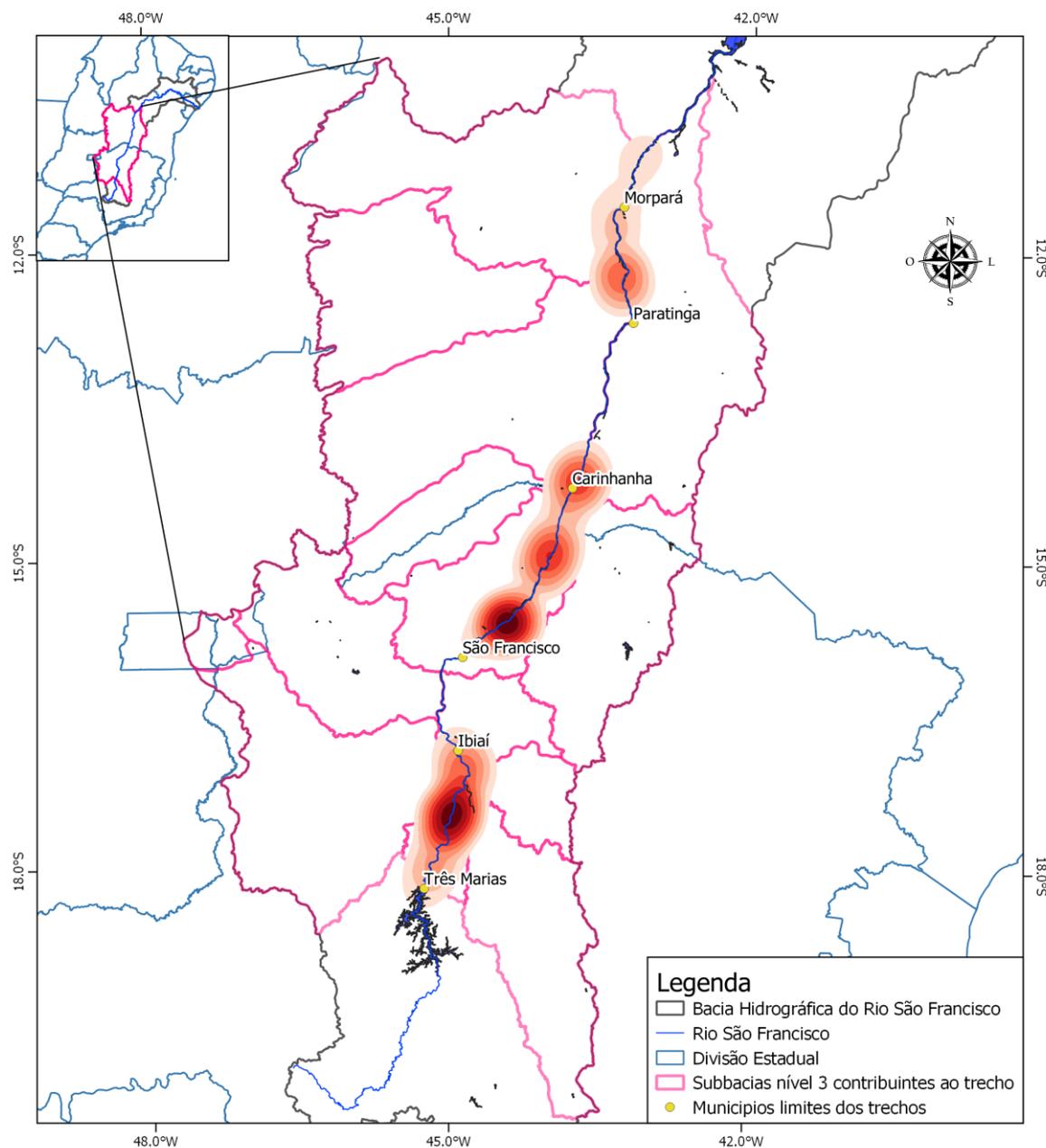
Tabela 1 Coordenadas iniciais e finais dos trechos em estudo

	Comprimento aproximado	Coordenadas início		Coordenadas fim	
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
1º Trecho	190 km	472.465,5 E	7.987.571,6 S	508.398,7 E	8.133.663,8 S
2º Trecho	270 km	517.223,9 E	8.243.719,3 S	645.219,3 E	8.450.652,6 S
3º Trecho	150 km	693.177,0 E	8.596.700,1 S	689.344,4 E	8.730.848,5 S

Além disso, deve ser considerada uma distância mínima (buffer) de 100 metros a partir de cada margem ao longo dos trechos de captura das imagens.

A Figura 7 ilustra nas três regiões do trecho incremental da vazão como deverá ser a área alvo do objetivo deste termo de referência:





Projeção WGS84 / Zona UTM 23 Sul	Título: Mapa de calor das outorgas consuntivas no trecho incremental de vazão do Rio São Francisco	
0 200 400 km 	Elaboração: Baruc Geremias dos Santos Costa	
Bibliografia Hidrografia: ANA, 2015. Sub-bacias, Outorgas: PRH-SF, 2016-2025 Limites administrativos: IBGE, 2010.	Dezembro de 2018	

Figura 6 Mapa de calor das outorgas superficiais

Tendo em vista: que (i) o comprimento dos trechos 1, 2 e 3 que somam 610 quilômetros de extensão; (ii) deve ser adotada uma cobertura continental (buffer) de 100 metros além da distância entre cada margem do rio São Francisco; e (iii) utilizou-se uma distância média entre as margens de 800 metros, sendo este valor uma média das distâncias entre as margens históricas registradas pelas estações fluviométricas da





Agência Nacional de Águas ao longo do trecho incremental de vazão; chegou-se a uma área total que deve ser coberta por perfilamento a laser de aproximadamente 61.000 hectares.

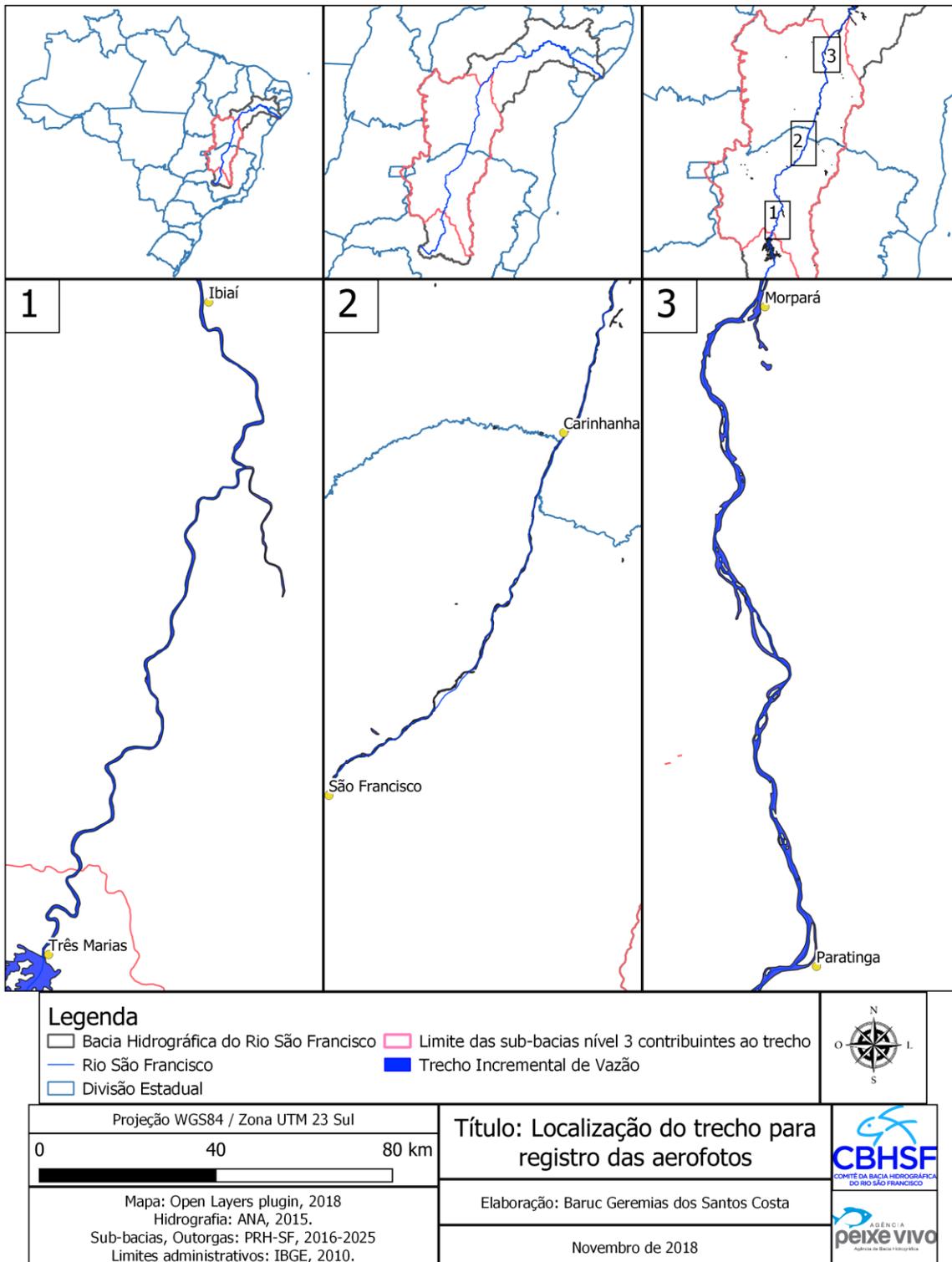


Figura 7 Localização do trecho para registro das imagens





6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1. 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 61.000 ha.

A densidade mínima de pontos a ser tomada pelo levantamento LIDAR deverá ser acima de **20 (vinte) pontos por m²** 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 20 (vinte) pontos por m², altura de voo não superior a 1000 (hum mil) metros e velocidade de voo com até 90 (noventa) nós.

Os pontos de apoio terrestre necessários para a orientação da varredura deverão estar distribuídos homoganeamente 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 perfilamento a laser.

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.

6.2. 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, devidamente georreferenciadas, armazenadas em mídias compatíveis (DVD e/ou HD).

As imagens de satélite deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Resolução espacial: 0,5 (meio) metro ou superior;
- Resolução radiométrica mínima: 11 bits;
- Bandas espectrais: 01 Pancromática e 04 Multiespectrais (R-G-B-NIR);
- Cobertura máxima de nuvens por cena: até 10%;
- Período de aquisição: não anterior a novembro de 2018.

6.3. 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.

As imagens já processadas e formadas por um mosaico deverão ser fusionadas com os dados do perfilamento a laser, a fim de atribuir as propriedades altimétricas às imagens de satélite e, desta maneira, tornar a análise dos trabalhos mais didática.

Será realizado um trabalho técnico, de responsabilidade de especialista interpretação de imagens aéreas no sentido de detectar alvos de interesse deste Termo de Referência, conforme apresentados no item 6.2.

6.4. 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, com data de vencimento que não ultrapasse a data prevista para a realização dos voos.

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 o equipamento de perfilamento a laser e o combustível necessário à realização das tomadas das imagens.

A autonomia da aeronave deverá permitir a duração do voo de no mínimo 8 (oito) horas, sendo tempo suficiente para a ascensão ao nível de trabalho, para os voos de aproximação, para a produção dos dados e para o retorno à base, com a reserva de combustível mínima exigida pelas autoridades aeronáuticas.

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

É obrigatório o sistema possuir a mesa estabilizadora (giroestabilizador) integrada ao sensor laser, cuja função é estabilizar o nivelamento dinâmico dos equipamentos aerotransportados. Os movimentos rotacionais arbitrários da aeronave são dinamicamente estabilizados para aumentar a eficiência da coleta dos dados.

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 se apresentar dentro dos prazos recomendados na data de Assinatura do contrato, ou a adjudicada deve comprovar que os instrumentos estão em processo de calibração e manutenção por uma empresa qualificada. 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 desqualificação da adjudicada. Esses documentos deverão ser apresentados à Agência Peixe Vivo no Plano de trabalho aferidos em prazos não superiores a 24 (vinte e quatro) meses do início dos trabalhos.

A aeronave deverá obedecer as seguintes especificações:

- A autonomia de voo será de no mínimo 08 (oito) horas;
- A altura de voo máxima (AGL) deverá ser de 1.000 (mil) metros durante o levantamento;
- A velocidade máxima de voo é de 90 (noventa) nós.
- A aeronave deverá ser de asa fixa (avião), bimotora, turboélice ou turbina, equipada e certificada para voo IFR, com desempenho especificado no documento.
- Avião adaptado e homologado pela ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil, com características de estabilidades (Asas Fixas Altas), e capacidade de operar com velocidade abaixo de 90 (noventa) nós e equipamentos de orientação e navegação compatíveis.
- A aeronave em operação não deverá ter mais de 15 (quinze) anos de fabricação, durante toda a validade do contrato.





6.5. 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 90 (noventa) quilômetros ao longo do trecho levantado.

6.6. 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 também 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 1:20.000 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*), discriminando as feições levantadas. Uma proposta para a elaboração e confecção de mapas deverá apresentada pela Contratada durante a apresentação do seu Plano de Trabalho.

7. PERFIL DA EQUIPE A SER CONTRATADA

- **01 (um) Coordenador Sênior**, com formação superior e experiência comprovada em trabalhos que envolvam **coordenação** ou **gerenciamento** ou **supervisão** de serviços de sensoriamento remoto e/ou aerolevantamentos e geoprocessamento;
- **01 (um) Especialista Pleno em 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) Especialista Pleno em 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 expedido(s) por terceiros, sejam entes públicos ou privados.

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

8. 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, bem como 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. O trabalho será fornecido em 02 (duas) vias impressas e duas vias em formato digital (DVD-ROM).

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 aero navegabilidade 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 aero navegabilidade, 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 6 deste Termo de Referência. Simultaneamente deverá ser elaborado e entregue um mosaico para a Agência Peixe Vivo.

Um relatório técnico será fornecido em duas vias impressas e duas vias em formato digital (DVD-ROM).

Os dados brutos das imagens também deverão ser apresentados neste DVD-ROM.

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 relatório técnico será fornecido em duas vias impressas e duas vias em formato digital (DVD-ROM).

Os dados brutos do laser também deverão ser apresentados neste DVD-ROM.

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 também 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 também impressos. Deverão ser fornecidas 02 (duas) vias deste Produto para a Agência Peixe Vivo.

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 incremental do rio São Francisco (Alto e Médio), identificadas em um mapa de situação e articulação cartográfica apropriados.

Toda a base cartográfica digital utilizada para geração dos mapas temáticos deverá ser entregue em formato shapefile, na projeção UTM e *datum* horizontal SIRGAS 2000.

Deverão ser produzidos e entregue uma Geodatabase contendo os pontos de captação e de lançamento significativos mapeados e as imagens orbitais e/ou aerotransportado, todos em um mesmo sistema de projeção.

Também deverá ser fornecido o Modelo Digital do Terreno, já processado, para o Contratante. O formato de entrega será o GeoTIFF e deverá ser entregue em HD.

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

O fornecimento deste trabalho deverá ser feito em 02 (duas) vias digitais (HD) e também 02 (duas) vias impressas.





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.

No Relatório Final também deverá constar uma **proposta técnica** para a futura contratação de um “Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos no Baixo 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) e o seu cronograma de execução.

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 do PRH – SF 2016-2025 e também embasados nas imagens de satélite adquiridas pela Contratada e fornecidas ao Contratante.

O fornecimento deste trabalho deverá ser feito em 02 (duas) vias digitais (HD) e também 02 (duas) vias impressas.

9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Na Tabela 1 é apresentado o Cronograma Físico-Financeiro.

Não haverá pagamentos de serviços e/ou produtos além daqueles discriminados no Cronograma Físico-Financeiro. Portanto, a proposta financeira da Concorrente deverá abarcar todos os custos decorrentes diárias, refeições, locação de infraestrutura e equipamentos, aquisição de material de escritório e informática, dentre outros não citados neste Termo de Referência.

Tabela 1 - Cronograma físico-financeiro.

PRODUTO	MESES					
	1	2	3	4	5	6
P1 - Plano de Trabalho	10%					
P2 - Fornecimento das imagens de satélite e Relatório Técnico		25%				





PRODUTO	MESES					
	1	2	3	4	5	6
P3 - Execução dos voos e comprovação dos arquivos brutos		35%				
P4 - Elaboração de base cartográfica, MDT, MDS, Mapas Temáticos e Relatório Técnico				20%		
P5 - Relatório Final						10%

10. 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 e a segunda reunião de encerramento; e deverão ser realizadas no município de Belo Horizonte ou no município de Maceió.

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 tipo do filtro utilizado.

11. 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.

