

**PLANO DE TRABALHO DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA E BIOTA AQUÁTICA DO
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO
NORDESTE SETENTRIONAL**

**SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA PARA O MONITORAMENTO - IN. 146/2007-
IBAMA**

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	JUSTIFICATIVA	4
3.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	4
4.	METODOLOGIA	5
5.	COLETA DE DADOS SOBRE A ICTIOFAUNA.....	7
6.	LITERATURA CITADA E COMPLEMENTAR	15

1. INTRODUÇÃO

O Plano de Monitoramento de ictiofauna atenderá à exigências contidas na Licença de Instalação 438/07 condicionantes **2.38, 2.40, 2.41, 2.42** do Projeto de Integração do Rio São Francisco Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional e ao Projeto Básico Ambiental – PBA de Conservação de Fauna e Flora.

Este plano foi ampliado para contemplar as amostragens de ictiofauna principalmente nas bacias receptoras do nordeste. Também, neste plano, está incluída a avaliação do desenvolvimento inicial de ovos, larvas e juvenis das espécies de Curimatás como *Prochilodus argenteus* Spix & Agassiz, 1829; *Prochilodus costatus* Valenciennes, 1850; das Pescadas *Pachyurus francisci* (Cuvier, 1830); *Pachyurus squamipinnis* Agassiz, 1829; *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840); e Trairas: *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) e *Hoplias cf lacerdae* Miranda-Ribeiro 1908.

O Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional prevê o desvio de parte do volume de águas do seu curso médio inferior para os rios do Semi-Árido do Nordeste brasileiro, de modo a diminuir os efeitos do período de seca dos cursos superiores e médios.

As drenagens alimentadas com as águas do rio São Francisco serão as bacias dos rios Apodi, Jaguaribe, Paraíba e Piranhas, além de tributários da margem esquerda do curso médio e inferior do rio São Francisco. As drenagens diretamente afetadas pelo Empreendimento fazem parte da província ou região biogeográfica ictiológica denominada de *Região Nordestina Brasileira*. Essa área corresponde, aproximadamente, à região drenada pelas bacias hidrográficas que desembocam, ao norte, logo abaixo da baía de Marajó, no Estado do Pará, próximo à fronteira do Estado do Maranhão, e, ao sul, logo acima da foz do Rio São Francisco, entre os Estados de Sergipe e Alagoas. Via de regra, esses cursos padecem de escassez de água, decorrente dos longos períodos de estiagem, que normalmente ocorrem de julho a dezembro, época em que os setores superiores e médios dos rios secam.

Contudo, permanecem poços nos leitos desses rios, nos quais peixes se abrigam. Vale notar que o Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional é um empreendimento com características inovadoras em nosso país em termos de dimensão, possuindo, como conseqüência, um grau significativo de imprevisibilidade nos impactos que gerará sobre a biota local.

Esse Projeto prevê a semi-perenização dos rios nordestinos do Semi-Árido, modificando o regime típico desses corpos d'água e, conseqüentemente, alterando o ciclo de vida da biota que lá habita, além de introduzir organismos provenientes do Rio São Francisco nas bacias receptoras. Em função dessas características do Projeto, os peixes devem ser, provavelmente, o grupo de vertebrados mais afetado. Esse agente de impacto tem efeito ainda sobre a qualidade de vida da população do Semi-

Árido Nordeste, considerando a importância que a pesca representa para a economia e subsistência nesta região.

2. JUSTIFICATIVA

A literatura publicada sobre a sistemática dos peixes das drenagens receptoras do Projeto de Integração do São Francisco é ainda muito reduzida, consistindo, de maneira geral, apenas de contribuições esparsas versando sobre descrições de espécies, como citados no Levantamento da Ictiofauna do Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

Poucos são os trabalhos publicados de maior abrangência sobre a ictiofauna dulcícola do Nordeste brasileiro. A principal contribuição do monitoramento da Ictiofauna e Biota Aquática será o conhecimento dos peixes de água doce do Nordeste brasileiro, especialmente da região a ser afetada pelo Projeto da Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional citado no EIA/RIMA (Ministério da Integração Nacional, 2004).

Contribuindo para o entendimento da Ictiofauna, o trabalho de maior relevância foi o de Fowler (1941), que se tornou a referência básica nos estudos de peixes do Nordeste do Brasil. Esse autor estudou a mais ampla e diversificada coleção de peixes dos rios do Nordeste brasileiro (proveniente das bacias dos rios Parnaíba, Jaguaribe, Piranhas, Paraíba do Norte, baixo curso do Rio São Francisco. A revisão dos trabalhos de Fowler (1941) cita 34 espécies atualmente. O Levantamento de espécies para região do Projeto de Integração do Rio São Francisco soma um total de 58 espécies, distribuídas por 44 gêneros e 20 famílias. Ao menos cinco destas (*Astronotus ocellatus*, *Cichla monoculus*, *Leporinus "elongatus"*, *Oreochromis niloticus* e *Plagioscion squamosissimus*) não são espécies naturais da região. Os autores dos trabalhos de Ictiofauna no Estudo de Impacto Ambiental (Ministério da Integração Nacional, 2004) citam que os padrões de distribuição geográfica dos peixes nordestinos de água doce pode ter origem híbrida, com contribuições das bacias amazônica e franciscana. Portanto, é provável que, em um passado geológico, as bacias nordestinas drenavam conjuntamente com aquelas da Amazônia oriental, Parnaíba e do baixo e médio curso do rio São Francisco. Das 53 espécies de peixes provavelmente nativas da *Região Nordestina Brasileira* levantadas no EIA/RIMA (2004) (cinco são seguramente fruto de introdução por intervenção humana), 24 são exclusivas dessa região ou de alguma de suas sub-regiões, o que significa um endemismo superior a 45%. O monitoramento da Ictiofauna e biota aquática do PISF, será um espaço para o desenvolvimento do conhecimento das espécies aquáticas do semi-árido brasileiro.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O Monitoramento da ictiofauna atenderá os seguintes objetivos específicos:

- fornecer um quadro geral da composição qualitativa e quantitativa da ictiofauna das bacias nordestinas receptoras, bem como compreender a dinâmica de suas populações;

- acompanhar os impactos sobre os peixes, provocados pela introdução das águas do Rio São Francisco para as bacias dos rios Apodi, Jaguaribe, Piranhas e Paraíba do Norte e propor as medidas pertinentes;
- gerar as diretrizes básicas para o estabelecimento de Áreas de Preservação Permanente no Nordeste Brasileiro, na região drenada pelas bacia receptoras.
- conhecer a composição ictiofaunística, qualitativa e quantitativa, das bacias hidrográficas a serem afetadas pela introdução das águas do Rio São Francisco e sua variação nas estações seca e chuvosa, antes da implantação do empreendimento;
- conhecer a distribuição espaço-temporal das populações de peixes das bacias hidrográficas a serem afetadas pela introdução e sua variação nas estações seca e chuvosa, antes da implantação do empreendimento;
- conhecer a dieta, características reprodutivas e história natural das espécies de peixes das bacias hidrográficas a serem afetadas pelo Projeto de Integração, antes da implantação do empreendimento;
- conhecer as interações entre as características ecológicas dos peixes e os parâmetros abióticos e bióticos locais, antes da implantação do empreendimento;
- caracterizar as espécies originárias das bacias hidrográficas a serem afetadas pela introdução quanto aos seu DNA;
- caracterizar a atividade de pesca nas bacias hidrográficas a serem afetadas pela introdução de águas do Rio São Francisco, antes da implantação do empreendimento;
- acompanhar o processo de reestruturação da ictiofauna das bacias receptoras, qualitativa e quantitativamente, monitorar os impactos sobre a reprodução e dieta dos peixes, durante a implantação do empreendimento e a fase de operação.

4. METODOLOGIA

Pontos de Monitoramento

Os pontos de monitoramento nas AII (Área de Influência Indireta,) AID (Área de Influência Direta e ADA (Área Diretamente Afetada) do PISF, foram selecionados de acordo com o grau de importância acerca do levantamento das espécies existentes naturalmente, as introduzidas nos locais e as espécies passíveis de transpor sua bacia de origem para as bacias receptoras. A seleção dos pontos sofreu um ajuste, em comparação à última proposta apresentada ao IBAMA, visando um ajuste fino com finalidade de contemplar um conjunto de estações amostrais que permitissem acompanhar melhor os possíveis impactos ao longo de todas as bacias envolvidas eliminando, para isso, pseudoreplicações e acrescentando pontos relevantes que ainda não haviam sido contemplados. Posteriormente, estes podem ser deslocados e/ou removidos para acompanhar a dinâmica do ciclo hidrológico/temporal e mudanças provenientes do próprio andamento da obra. A planilha com a descrição, enumeração e georeferenciamento dos pontos selecionados para o início

do levantamento da ictiofauna na área de influência direta e indireta do PISF está incorporada a esse documento. (Fig. 01)

Segue em Anexo os mapas em escala 1:70.000 com imagens de 2010 de SATELITE LANDSAT 2009/2010 adquiridas do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) dos pontos de Monitoramento de Ictiofauna e Biota Aquática nas áreas do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

Cronograma de Execução do monitoramento de Ictiofauna e Biota Aquática

O monitoramento proposto durará pelo menos 6 anos consecutivos e será iniciado em Julho de 2011 e se estenderá por, ao menos, 2 anos após o início da operação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional.

	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	2º sem.		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.
Revisão Bibliográfica												
Coleta de Informações em Campo												
Monitoramento												
Análise dos Dados em Laboratórios												
Confecção de Relatório Semestral												
Relatórios anuais												
Relatório Final												

Na primeira etapa, antes do início das campanhas de campo, serão realizadas compilações de informações que alimentarão um Banco de Dados sobre as espécies existentes. Nessa etapa, serão registradas todas as informações conhecidas sobre as espécies de peixes já identificadas na Região Nordeste Brasileira (incluindo aquelas introduzidas), tal como localidades de coleta, histórico taxonômico das espécies e dados ecológicos. As fontes dos dados iniciais serão a literatura publicada, relatórios internos do DNOCS, o material depositado em coleções zoológicas e as informações geradas na fase do diagnóstico ambiental. Uma boa parte das diretrizes e das

informações para elaboração desse banco de dados será fornecida pelo Diagnóstico já realizado no EIA do Projeto de Integração do Rio São Francisco.

5. COLETA DE DADOS SOBRE A ICTIOFAUNA

Serão realizadas campanhas de coleta na bacia do São Francisco nos trechos reconhecidos como porção inferior do sub-médio e médio São Francisco que será da cidade de Itacuruba até a cidade de Petrolândia e de Cabrobó até Orocó, e também em cada sub-bacia receptora, uma na estação seca e outra na chuvosa. Também nessa primeira etapa, será realizada, ao menos, uma coleta nos dois trechos do rio São Francisco nas áreas denominadas de Captação: Captação do Eixo Norte, e a Captação do Eixo Leste. Durante o período de implantação de cada trecho nos Lotes I, II, III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI, XII2, nos quais serão realizadas duas campanhas anuais. Após o início da operação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, serão realizadas, campanhas semestrais durante dois anos.

Previamente à realização das campanhas de coleta, foram realizadas atividades de campo definindo os pontos de amostragem. Os locais da tomada e recepção de águas, açudes e tributários foram selecionados como estações amostrais. Esta determinação foi conjugada com os locais que já se mostraram favoráveis durante as campanhas realizadas na fase do diagnóstico ambiental. Após a obra, serão estabelecidos pontos de coletas nos canais artificiais que caracterizarem necessidade e em todos os reservatórios a serem construídos para o Projeto, além dos já existentes que serão aproveitados como reservatórios de distribuição das águas do Rio São Francisco. Os pontos de coleta selecionados deverão ser replicados ao longo de todo o monitoramento. Dados complementares serão obtidos a partir de entrevistas com moradores locais.

Metodologia de Captura

Serão utilizados 10 tamanhos de redes de emalhar com malhas de 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16cm de abertura (entre nós opostos), com comprimento total de 50 metros e altura de 2 metros para pesca passiva. As redes serão expostas nos corpos d'água de diferentes regiões ao longo dos eixos Norte e Leste, além das bacias hidrográficas receptoras na região do semi-árido nordestino, considerando-se as zonas tradicionais de pesca e aquelas que apresentam melhores condições de armação dos apetrechos nos diferentes biótopos existentes. As redes serão expostas por um período de 12 horas, serão lançadas às 17:00 h e recolhidas às 5:00 h da manhã em dois dias consecutivos, nos pontos de amostragem com características para esse tipo de apetrecho de pesca, como remansos, açudes e reservatórios.

As capturas serão separadas por diferentes malhas, será realizada a biometria de cada exemplar, empregando-se ictiômetro, paquímetro digital e balança de precisão. Em seguida, estes serão acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados, sendo posteriormente congelados os espécimes destinados aos estudos de alimentação e reprodução. O restante dos espécimes serão

fixados em formol a 10% e, em seguida, serão transportados ao Laboratório de Ictiologia – CEMAFUNA – UNIVASF Campus Petrolina.

Serão empregadas redes de arrasto, com malha de 5mm entre-nós opostos (multifilamento) para a pesca ativa, com investidas aleatórias nos diferentes biótopos passíveis de serem inventariados como córregos, riachos e em lagoas perenes naturais e/ou artificiais assim como nas lagoas temporárias, de modo a complementar o levantamento de indivíduos juvenis e de menor porte. Todo o material ictiológico coletado será separado por amostra em sacos plásticos devidamente etiquetados, fixado com formalina a 10% e encaminhado ao Laboratório de Ictiologia – CEMAFUNA – UNIVASF Campus Petrolina.

A identificação taxonômica será feita com base em coleção científica de referência e consulta à literatura especializada, como Britski *et al.* (1984), Britski (1999), Melo (2005), Kullander e Ferreira (2006), Ribeiro e Lucena (2006), Graça e Pavanelli (2007), Lima e Britski (2007), sendo o status taxonômico das espécies atualizado segundo Reis *et al.* (2003) e Buckup *et al.* (2007).

Para auxiliar na identificação serão tomados dados biométricos básicos, como comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), altura do corpo (AC), comprimento da cabeça (CC), diâmetro do olho (DO) e peso total (PT), e merísticos, como número de raios das nadadeiras, número de escamas da linha lateral, número e tipos de dentes e número de rastros branquiais,

Para a análise da constância das espécies dentre ao longo do ano será empregado o índice de constância de Dajoz (1978), sendo as espécies classificadas em constantes, acessórias e acidentais, segundo sua ocorrência em mais de 50% das amostras, entre 25 e 50% deles ou menos de 25% deles, respectivamente.

A diversidade específica em cada período de coletas será analisada através dos índices de diversidade de Shannon (H'), e similaridade de Simpson utilizando-se o aplicativo Ecological Methodology (KREBS, 1998).

Será estimada a captura por unidade de esforço - CPUE, relativa a um período padronizado de 12 horas de exposição, determinada em relação à área de cada rede (r/m^2), como forma de expressão da abundância numérica (CPUE_n, n/m^2) e biomassa (CPUE_b, g/m^2) das espécies capturadas, conforme as equações:

$$CPUE_n = \sum (N_m \cdot EP_m^{-1}) \quad \text{e} \quad CPUE_b = \sum (B_m \cdot EP_m^{-1})$$

Sendo:

N_m = número de peixes capturados pela malha m

B_m = biomassa de peixes capturados pela malha m

EP_m = esforço de pesca em m^2 das redes da malha m

m = tamanho da malha (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180 e 200 mm)

Os peixes coligidos em afluentes e aqueles selecionados como exemplares-testemunho, não destinados à dissecação, serão imediatamente fixados em solução de formalina a 10%. Esse material

será incorporado aos acervos do MUSEU DE FAUNA DO CEMAFAUNA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO.

Cada espécie de peixe será fotografada viva em aquário, com intuito de ilustrar representantes das espécies com suas cores originais. Os exemplares de peixes destinados à dissecação para os estudos reprodutivos deverão ser acondicionados em caixas de isopor com gelo e transportados para o laboratório de campo. Deverão ser recolhidas amostras do material coligido para análise de DNA, as quais serão depositadas imediatamente em recipientes próprios para este fim, com vedação eficiente para evitar contaminação, contendo álcool absoluto. As amostras de tecido serão encaminhadas ao NÚCLEO DE ECOLOGIA MOLECULAR DO CEMAFAUNA e instituições científicas conveniadas para análise do DNA. Nos pontos de coleta, deverão ser registrados os seguintes parâmetros abióticos da água: temperatura, pH, salinidade, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, transparência e velocidade da corrente (quando necessário). Além disso, serão anotadas as características físicas do ambiente (dimensões físicas, presença de vegetação, estrutura da margem, tipo de substrato de fundo, nível de depreciação antropica, etc.), o qual deverá ser registrado fotograficamente.

Ictioplâncton e Limnológico

Para complementar os estudos da ictiofauna, serão aplicadas análises mais aprofundadas aos ovos, larvas e juvenis das espécies de peixes das bacias hidrográficas envolvidas no PISF. Serão direcionados estudos de desenvolvimento inicial das espécies: *Prochilodus argenteus* Agassiz, 1829, *Prochilodus costatus* Valenciennes, 1850; *Pachyurus francisci* (Cuvier, 1830); *Pachyurus squamipinnis* Agassiz, 1831; *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840); *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) e *Hoplias cf lacerdae* Miranda & Ribeiro, 1908. Por apresentarem importância socioeconômica.

As coletas do ictioplâncton serão realizadas semestralmente concomitantemente com as campanhas de pesca. Serão realizados arrastos diurnos e horizontais superficiais com uma rede de plâncton cônico cilíndrica com malha de 500 µm dotada de um copo coletor na sua extremidade e com duas saídas para filtragem de mesma malha. Os arrastos terão duração padronizada de 10 minutos em cada ponto amostral e o volume de água filtrada será determinado através de um fluxômetro GO (General Oceanics) acoplado no centro da boca da rede. O material coletado será fixado *in situ* com formol 5% neutralizado com CaCO₃ e acondicionados em potes de 500 ml devidamente identificados. O material proveniente das coletas de campo será analisado no Laboratório de Ictiologia – CEMAFAUNA/UNIVASF - Campus Petrolina, com um auxílio de um microscópio-estereoscópico para auxiliar na separação dos ovos, larvas e juvenis de peixes dos demais materiais coletados. A identificação será baseada no trabalho de Nakatani *et al* (2001), posteriormente o material será acondicionado em potes de 10 ml com álcool a 70%.

As larvas serão identificadas segundo o grau de flexão da notocorda e a seqüência de desenvolvimento das nadadeiras e os seus elementos de suportes, segundo Nakatani *et al* (2001).

A estimativa da densidade de ovos e larvas obtidos em cada estação será expressa em número por $10m^3$, conforme Tanaka 1973, modificado segundo Severi (1997), a partir do cálculo do volume de água filtrada. A densidade de larvas para o período (seco ou chuvoso) e estação refere-se à densidade média.

Será realizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, para verificar estatisticamente as possíveis diferenças entre a abundância de ovos e larvas entre as variáveis ambientais, meses e estações de amostragem.

Estas análises fornecerão um panorama sobre a diversidade, a dinâmica espacial/temporal das espécies e suas comunidades, e as associações biológicas das espécies com os parâmetros abióticos.

Zooplankton

Serão realizadas coletas de macroinvertebrados bentônicos nos pontos de monitoramento de ictiofauna, com o auxílio de uma rede de varredura triangular 35 x 35cm de lados, com uma abertura de malha de 0,50 mm (STANDARD METHODS, 1995).

No laboratório serão realizadas a identificação dos organismos zooplanctônicos utilizando-se um microscópio binocular Olympus CBA, com até 1000 vezes de aumento, equipado com câmara clara e aparelho fotográfico. A triagem do material será feita em bandeijas iluminadas e estereomicroscópio binocular CARL ZEISS e os indivíduos encontrados serão colocados em frascos de vidro e conservados em álcool a 70%. Os resultados serão expressos em número de indivíduos por metro quadrado.

Parâmetros Físico-Químicos

As variáveis Físico-químicas serão empregadas nos pontos de coleta de ictiofauna serão Determinação do pH; Determinação do Oxigênio Dissolvido – OD ;Determinação do Fósforo e Fosfato - PO_4 Determinação de Amônio e Nitrogênio – NH_4^+ e NO_3^- . Essas variáveis ambientais da água na superfície: temperatura, pH, salinidade e concentração de oxigênio dissolvido, serão monitoradas *in situ* através de analisador multi-parâmetro.

Laboratório

No laboratório de campo, os containers móveis inseridos no Eixos Norte e Leste, os peixes serão identificados preliminarmente, mensurados (Comprimento Padrão em milímetros), pesados (em gramas) e dissecados, além disso, serão realizadas as descrições macroscópicas do estado de desenvolvimento das gônadas. As gônadas serão classificadas em escala de maturação baseada em VAZZOLER (1996). Quando o diagnóstico do estágio for duvidoso, a gônada será integralmente extraída e fixada em formalina neutralizada a 10%, para posterior análise histológica. Alguns espécimes dissecados serão fixados e tombados na coleção ictiológica do MUSEU DE FAUNA do

CEMAFAUNA-CAATINGA da UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, como exemplares-testemunho.

Nos laboratórios do CEMAFAUNA, proceder-se-á à identificação e triagem dos lotes de peixes coletados, bem como à confirmação da identidade do material destinado ao estudo da reprodução. Uma vez identificado, o material deverá ser preservado em recipiente de vidro com álcool 70° GL e incorporado aos acervos ictiológicos da UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. O estado de enchimento dos estômagos (grau de repleção gástrica) deverá ser qualificado macroscopicamente em categorias. Esta verificação deverá ser realizada no laboratório de campo, no caso dos espécimes dissecados para estudos de reprodução. Nestes, os estômagos serão extraídos e fixados em formol 10%, para posterior identificação e quantificação de seus conteúdos. A identificação e a contabilização dos itens estomacais será realizada no laboratório de Zoologia da UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO e instituições científicas conveniadas como a UFRPE (Universidade Federal Rural de Pernambuco) e a UECE (Universidade Estadual do Ceará), através de exame em microscópio. Os itens alimentares deverão ser agrupados em grandes categorias taxonômicas ou ecológicas, de acordo com suas origens (autóctones ou alóctones). As amostras de tecido serão encaminhadas para o Núcleo de Ecologia Molecular do CEMAFAUNA para análise do DNA.

Análise dos dados

Os dados relacionados à ictiofauna e ictioplâncton receberão as seguintes análises estatísticas: cálculo da abundância total e relativa, análise de similaridade, análise de diversidade, cálculo da riqueza de espécies e cálculo da constância por espécie. Estas análises fornecerão um panorama sobre a diversidade, a dinâmica espacial/temporal das espécies e suas comunidades, e as associações biológicas das espécies com os parâmetros abióticos.

O comportamento reprodutivo das espécies será estimado pelo cálculo da relação gonadossomática (RGS), a qual objetiva a quantificação do estágio de maturação da gônada (VAZZOLER, 1981).

Para análise do conteúdo estomacal, o método de frequência de ocorrência deverá ser utilizado, no qual o número de espécimes de peixes contendo um determinado item é expresso com um percentual do número total de peixes contendo itens (BOWEN, 1992). O método de composição percentual, no qual o número de ocorrências de todos os itens é somado e transformado em percentual (HYNES, 1950), deverá ser utilizado para comparação dos conteúdos estomacais de diferentes espécies.

Os resultados preliminares serão apresentados através de relatórios semestrais. Os resultados deste Subprograma serão publicados em revistas de divulgação e científicas. Ao fim deste subprograma, todos os resultados deverão ser reunidos em um livro que será compartilhado com os resultados dos outros Subprogramas do meio biológico em dois volumes.

Análise do DNA

O monitoramento será realizado com marcadores moleculares, uma das técnicas será a de PCR-RFLP (*Polymerase Chain Reaction*), será extraído o DNA genômico de alguns indivíduos que se deslocaram pelos canais e reservatórios dos Trechos I,II e V do Projeto São Francisco. Esse método poderá reduzir o tempo de monitoramento e garantirá a confiabilidade na detecção de deslocamentos de populações e comunidades ictiológicas nos canais do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional para as outras Bacias, dos Rios Apodi, Jaguaribe, Paraíba e Piranhas. O monitoramento do fluxo gênico será realizado nos laboratórios do Núcleo de Ecologia Molecular (NECMOL) do CEMAFUNA CAATINGA.

Monitoramento da Entomofauna Aquática e Mollusca

A modificação de ambientes naturais por ação antrópica tem como consequência, em muitos casos, a alteração da composição qualitativa e quantitativa de espécies da fauna original. A conexão entre os sistemas hídricos das bacias do São Francisco e do Nordeste Setentrional pode trazer alguns problemas ecológicos e sanitários no que tange à entomofauna e à malacofauna, com introdução de espécies, perda de biodiversidade e dispersão de vetores, comprometendo também a utilização dos recursos hídricos existentes. Somam-se, ainda, a carência de estudos ambientais nos diversos biomas e ecossistemas brasileiros, além da diversidade de impactos aos quais estão submetidos (TUNDISI & BARBOSA, 1995). Segundo SOUZA & BROWN (1994) os insetos são adequados por possuir curto tempo entre gerações, altas densidades, ampla habilidade de dispersão e seleção de habitat, bem como respostas referentes à qualidade e quantidade de recursos, justificando assim, seu uso no monitoramento para acompanhamento das alterações ambientais, visando contribuir para o conhecimento dos efeitos mencionados sobre as áreas de influência direta e indireta das obras do PISF.

Objetivos específicos

- Fornecer dados para a conservação da fauna de macroinvertebrados aquáticos (Insecta: Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, Hemiptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera e Diptera Nematocera; e Mollusca: Gastropoda e Bivalvia) e alguns grupos de insetos terrestres do Sem-árido do Nordeste brasileiro, na região a ser afetada pelo Projeto de Integração e áreas adjacentes.
- Gerar diretrizes básicas para o estabelecimento de Áreas de Preservação Permanente no Nordeste brasileiro nas regiões afetadas pelo Projeto de Integração e adjacências, com base no estudo da entomofauna e malacofauna aquática, e de alguns grupos de insetos terrestres.
- Produzir um modelo preditivo sobre como os diferentes grupos da entomofauna aquática reagiriam quando expostos às modificações de origem antrópica de ação impactante similar. Contribuir para o aumento de informações científicas sobre os

macroinvertebrados aquáticos (Insecta e Mollusca) e alguns grupos de insetos terrestres do bioma Caatinga.

- Identificar as espécies de macroinvertebrados aquáticos e de alguns grupos de insetos terrestres ocorrentes na referida região que estão ameaçados de extinção, raras, vulneráveis e não descritas.
- Conhecer as interações ecológicas entre os macroinvertebrados aquáticos, insetos terrestres, demais organismos, e os parâmetros abióticos estudados do Semi-Árido Nordeste.
- Estabelecer os elementos da fauna estudada mais afetados pelo Empreendimento.
- Estabelecer um índice de alteração de habitat e riqueza de macroinvertebrados bentônicos.
- Determinar valores de tolerância da fauna com relação às variáveis ambientais e impactos antrópicos.

Metodologia do monitoramento da Entomofauna e Mollusca

Metodologia de captura Entomofauna aquática e malacofauna

Serão realizadas amostras quantitativas e qualitativas através de visitas ao número máximo possível de corpos d'água e áreas adjacentes a estes no percurso dos canais, incluindo os pontos de monitoramento da Ictiofauna. Previamente à realização das campanhas de coleta, deverão ser definidos os pontos de amostragem. Os locais da tomada e recepção de águas, açudes e tributários pré-selecionados como pontos para amostragem. Esta determinação deverá ser conjugada com os locais que já se mostraram favoráveis durante as campanhas realizadas para a fase de Diagnóstico. Após a obra, deverão ser estabelecidos pontos de coletas nos canais artificiais e em todos os reservatórios a serem construídos para o Projeto. Os pontos de coleta selecionados deverão ser replicados ao longo de todo o monitoramento. Os pontos de monitoramento serão os mesmos da ictiofauna.

O delimitamento amostral será baseado em ELIOT (1977). Para fins de levantamento da fauna entomológica, as coletas serão efetuadas com diversos tipos de aparelhos de coleta, apropriados às características dos micro-habitats presentes. Peneiras (de tamanhos variados e malhas de diferentes aberturas), conchas, puçás, busca-fundo Ekman (ambientes lênticos) e coletores do tipo Hess e Surber (ambientes lóticos) serão usados de acordo com o gradiente ambiental dos pontos de coleta. O tamanho das malhas típicas para amostrar macroinvertebrados aquáticos serão de 0,1 a 1,0 mm, onde a malha mais fina é capaz de reter quase todos os ciclos biológicos, exceto ovos (EATON, 2006).

Para fins de análise de espécimes da malacofauna e entomofauna, as coletas serão efetuadas com diversos tipos de aparelho, apropriados às características dos microhabitats presentes. Peneiras (de

tamanhos variados e malhas de diferentes aberturas), conchas, puçás, busca-fundo Ekman e coletores do tipo Hess, Brundin e Surber serão usados na maior parte dos casos da fauna aquática. Redes entomológicas, armadilhas luminosas e de Malaise serão utilizadas para coleta de insetos adultos aquáticos. As coletas serão efetuadas em dois períodos anuais (seco e chuvoso), com duração de 30 dias cada uma, durante cinco anos. O material coletado será fixado em álcool etílico a 80% ou formaldeído neutralizado a 4%, posteriormente conservado em álcool etílico a 80%. Parte do material (insetos terrestres) será morta com éter ou acetato de etila, conservada a seco e montada em alfinetes entomológicos. Espécimes de Mollusca que se destinarão à dissecação para identificação específica serão anestesiados com mentol ou hidrato de cloral, fixadas em solução de Railliet & Henry ou formaldeído neutralizado a 4% e conservadas em Bouin.

Laboratório

Em laboratório será realizada identificação taxonômica, o material coligido será inicialmente identificado no nível de família e, posteriormente, no nível genérico ou específico. Microscópios planos e estereoscópicos acoplados a câmaras claras e câmeras fotográficas serão utilizados na identificação.

6. LITERATURA CITADA E COMPLEMENTAR

- AGOSTINHO, A.A., BINI, L.M., GOMES, L.C., JÚLIO, JR., H.F., PAVANELLI, C.S. & AGOSTINHO, C.S. 2004. Fish assemblages. In **The upper Paraná river and its floodplain (S.M. Thomaz, A.A. Agostinho, N.S. Hahn, Org.)**. Leiden: Backhuys Publishers.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. 1997. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. **EDUEM** Maringá.
- AGOSTINHO, A. A. & JULIO JR., H. F. "Ameaça ecológica: peixes de outras águas". **Ciência Hoje**, v. 21, n.124. p. 36-44. 1996.
- AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. Maringá, EDUEM.
- AGOSTINHO, A.A., OKADA, E.K. & GREGORIS, J. 1999. A pesca no Reservatório de Itaipu. In **Ecologia de Reservatórios (R. Henry, Ed.)**. FAPESP, Botucatu, São Paulo.
- AGOSTINHO, A. A., VAZZOLER, A. E. E. M., GOMES, L. C. & OKADA, E. K. 1993. Estratificación y comportamiento de *Prochilodus scrofa* em distintas fases del ciclo de vida, em la planície de inundação del alto rio Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. **Rev. Hydrobio. Trop.** 26(1): 79-90.
- ALVIM, M.C.C. 1999. Composição e alimentação da ictiofauna em um trecho do alto rio São Francisco, município de Três Marias – MG. **Dissertação de mestrado em Ecologia e Recursos Naturais, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos**, São Paulo.
- ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). 2008. **Boletim de Monitoramento de São Francisco**, Brasília, v. 3, n. 5, p. 1-15.
- ARAGÃO, T.V. 2007. Aspectos da biologia reprodutiva do peixe-cachorro, *Acestrorhynchus britskii*, 1969 (Actinopterygii: Acestrorhynchidae), do reservatório de Sobradinho, Brasil. **Monografia de graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal de Pernambuco**, PE.
- BRANDÃO, H. 2007. A ictiofauna da represa de Salto Grande (médio rio Paranapanema – SP/PR): Composição, estrutura e atributos ecológicos. **Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista** – Unesp, Campus de Botucatu, São Paulo.

- BRITSKI, H.A., SATO, Y. & ROSA, A.B.S. 1984. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco), Brasília, Câmara dos Deputados/**CODEVASF**.
- BRITSKI, H.A. 1999. Peixes do Pantanal. Manual de Identificação. Brasília: **Embrapa-SPI**; Corumbá: Embrapa – CPAP.
- BUCKUP, P. A, MENEZES, N. A. & GHAZZI M. S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional. Rio de Janeiro. RJ.
- CARVALHO, E.D., MARCUS, L.R., FORESTI, E. & SILVA, V.E.B. 2005. Fish assemblage attributes in a small oxbow lake (Upper Paraná river basin, São Paulo state, Brazil): species composition, diversity and ontogenetic stage. **Acta Limnol. Bras.** 17(1): 45-56.
- CASATTI, L., LANGEANI, F. & CASTRO, R.M.C. 2001. Peixes de riacho do parque estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná, SP. **Biota Neotrop.** 1(1):<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?inventory+BN00201122001> (Último acesso em 02/12/2008)
- CASTRO, R.J., FORESTI, F.E. & CARVALHO, D. 2003. Composição e abundância da ictiofauna na zona litorânea de um tributário, na zona de sua desembocadura no reservatório de Jurumirim, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, Maringá, 25(1):63-70.
- CATELLA, A.C. & TORRES, G.E. 1984. Observações sobre o espectro e estratégias alimentares do peixe-cachorro, *Acestrorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1974), (Characidae, Acestrorhynchidae), do Reservatório de Três Marias, Rio São Francisco, MG, **An. Sem. Reg. Ecol. São Carlos** V4:103-125.
- CHESF. http://www.chesf.gov.br/riosaofrancisco_dadostecnicos.shtml, (Último acesso em 28-11-2008)
- DABÉS, M.B.G.S., SANTOS, G.B., RATTON, T.F. & MEDEIROS, G.R. 2001. Estudo da ictiofauna na barragem do rio Juramento, Juramento/MG - Brasil. **Unimontes Científica, Montes Claros**, 1 (1) 105-116.
- DAJOZ, R. 2005. Princípios de Ecologia. 7º ed, Artmed editora, Porto Alegre.
- EIGENMANN, C.H. & EIGENMANN, R.S. 1890. A revision of the South American Nematognathi or cat-fishes. **Ocas. Pap. Calif. Acad. Sci.**, v. 1, p. 1-508.
- EIGENMANN, C.H. & MYERS, G.S. 1929. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, v. 43, no. 1, pt. 5, p. 429-558 + 11 plates.

- EIGENMANN, C.H. 1917. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge**, v. 43, no. 1, pt. 1, p. 1-102 + 15 plates.
- EIGENMANN, C.H. 1918. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge**, v. 43, no. 1, pt. 2, p. 103-208 + 22 plates.
- EIGENMANN, C.H. 1921. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge**, v. 43, no. 1, pt. 3, p.209-310 + 28 plates.
- EIGENMANN, C.H. 1927. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge**, v. 43, no. 1, pt. 4, p. 311-428 + 24 plates.
- EATON, D. P. 2006. Contribuição para a Conservação de Macroinvertebrados, peixes e habitats de água doce do Pantanal de Nhecolândia e do Rio Negro Mato Grosss do Sul **Ensaio e ci. Campo Grande**, v. 10, n. 1, p. 99 – 118.
- ELLIOTT, J. M. 1977. Some methods for statistical analysis of samples of benthic invertebrates. 2 ed. London, **Freshwater Biological Association**. 160 p.
- FADURPE – Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional. 2004. Relatório de Monitoramento limnológico e da produção pesqueira do Reservatório de Sobradinho, Subprojeto: **Estudos de biologia pesqueira no Reservatório de Sobradinho. Relatório Final da Ictiofauna**.
- FOWLER, H.W. 1949. Os peixes de água doce do Brasil (1ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 6, p. 1-204.
- FOWLER, H.W. 1950. Os peixes de água doce do Brasil (2ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 6, p. 205-404.
- FOWLER, H.W. 1951. Os peixes de água doce do Brasil (3ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 6, p. 405-625.
- FOWLER, H. W. 1954. Os peixes de água doce do Brasil (4ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 9, p. 1-399.
- GABRIEL NETO. F.A. 2008 Composição da Ictiofauna no reservatório de sobradinho (Bahia). **Monografia de Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE**.
- GARUTTI, V. 1995. Revisão taxonômica dos *Astyanax* (Piscies: Characidae), com mancha umeral ovalada e mancha no pedúnculo caudal, estendendo-se ‘a extremidade dos raios caudais

medianos, das bacias do Paraná, São Francisco e Amazônica. **Tese de doutorado (Livre Docência). UNESPE**, São Paulo.

GERY, J. 1977. Characoids of the world. T.F.H. USA.

GODINHO, H.P. & GODINHO, A.L. 2003. Breve visão do São Francisco. Água, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. **Belo Horizonte, PUC**, Minas Gerais.

GOMES, J.H.C. & VERANI, J.R. 2003. Alimentação de espécies de peixes do reservatório de Três Marias. **In Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. (H.P. Godinho & A.L. Godinho, Org.). PUC**, Belo Horizonte, MinasGerais, p.195-227.

GRAÇA, W.J. & PAVANELLI, C.S. 2007. Peixes da planície e inundação do Alto rio Paraná e áreas adjacentes. **EDUEM**. Maringá.

HYNES, H. B. N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of food of fishes. **Journal of Animal Ecology**, 19: 36-57.

KREBS, C.J. 1998. Ecological methodology. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California.

KULLANDER, S.O. & FERREIRA, E.J.G. 2006. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). **Ichthyol. Explor. of Freshwaters**. vol. 17. nº 4, pp. 289-398.

LIMA, F.C.T. & BRISTKI, H.A. 2007. *Salminus franciscanus*, a new species from the rio São Francisco basin, Brazil (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology**. 5(3):237-244.

LOEBMANN, D. & VIEIRA, J.P. 2005. Composição e abundância dos peixes do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil e comentários sobre a fauna acompanhante de crustáceos decápodos. **Embrapa Meio – Norte**, Parnaíba.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. **USP**, São Paulo.

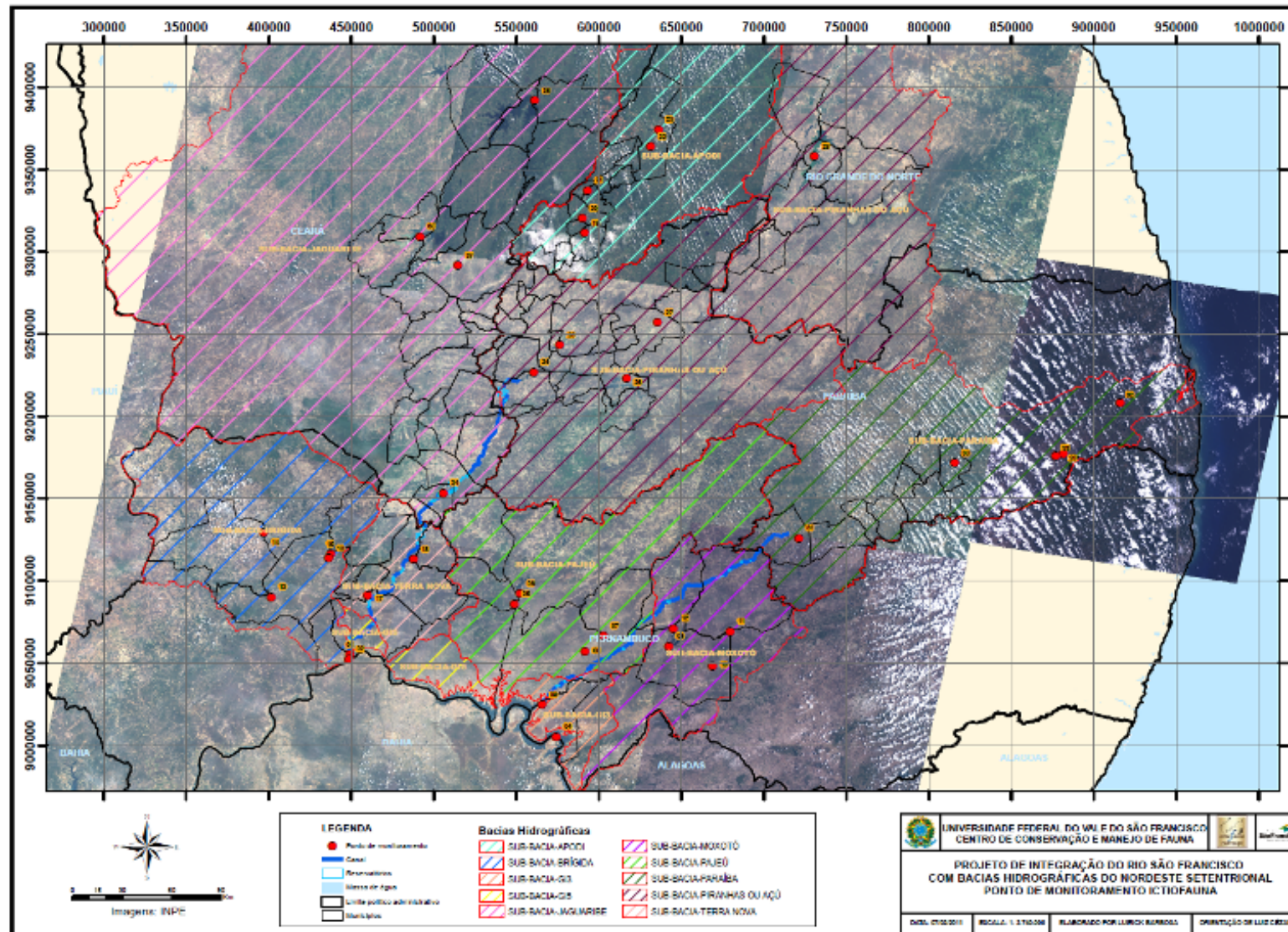
LUZ, S.C.S., EL-DEIR, A.C.A., FRANÇA, E.J. & SEVERI, W. 2008. Aspectos estruturais da assembléia de peixes de uma lagoa marginal do submédio São Francisco, após sua desconexão do rio e deplecionamento. **Dissertação de mestrado em Aqüicultura e Recursos Pesqueiros, Universidade Federal Rural de Pernambuco**, PE.

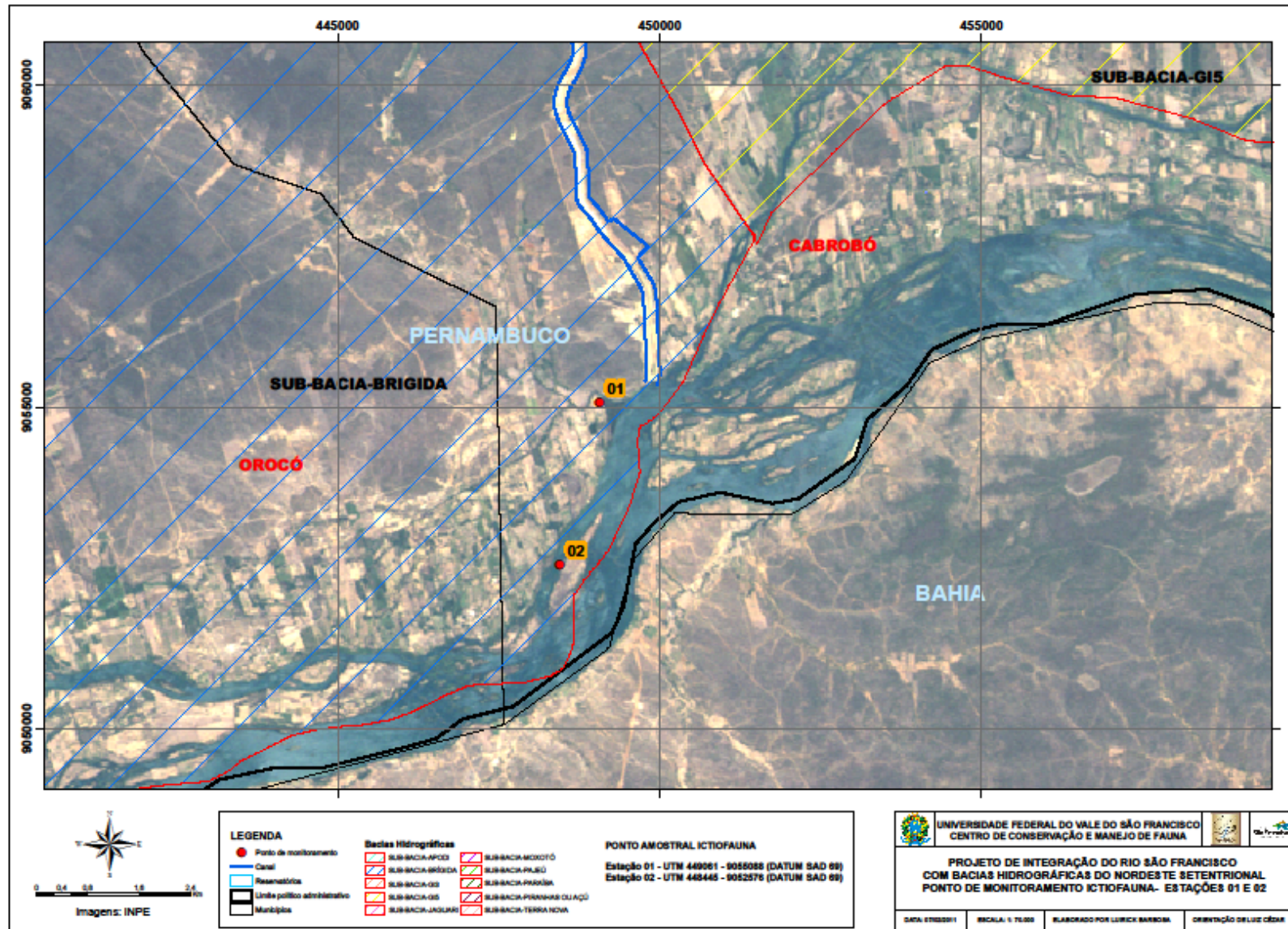
- MIRANDA, J.C. & MAZZONI, R. 2003. Composição da ictiofauna de três riachos do alto rio Tocantins-GO. **Biota Neotrop.** (1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN00603012003>. (último acesso em 02/12/2008).
- MELO, F.A.G. 2005. Revisão taxonômica do complexo de espécies *Astyanax fasciatus* (Curvier, 1819) (Teleostei: Characiformes: Characidae). **Tese de doutorado. Museu Nacional, UFRJ.**
- MELO, V.C. 2008. Aspectos da biologia reprodutiva de *Curimatella lepidura*... (Actinopterygii: Curimatidae) no trecho médio e submédio do rio São Francisco – BA. **Monografia de graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE.**
- MENEZES, N.A. 2003. Family Acestrorhynchidae. In Check list of the Freshwater of South and Central America. (R.E. Reis, S.O. Kullander, C. J. Ferraris) **EDIPUCRS, Porto Alegre.**
- MMA (2005). Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte e estratégias regionais de conservação/Françisca Soares de Araújo, Maria Jesus Nogueira Rodal, Maria Regina De Vasconcelos Barbosa (editores).-Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, 2005. 434p.
- MMA (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção / editores Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia. - **1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2008.** 2v. (1420 p.) : il. - (Biodiversidade ; 19)
- MONTENEGRO, A. K. A.. Bioecologia da ictiofauna do açude Taperoá II, semiárido paraibano, Brasil / Ana Karla Araújo Montenegro. –João Pessoa, 2007.143p.: il. Orientadoras: Maria Cristina Crispim, Malva Isabel Medina Hernandez **Dissertação (mestrado) UFPB/CCEN**
- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P.; MAKRAKIS, M.; PAVANELLI, C. *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação.* Maringá: **EDUEM**, 2001. 378 p.
- POMPEU, P.S. & GODINHO, H.P. 2003. Ictiofauna de três lagoas marginais do médio São Francisco. **In Água, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. (H.P. Godinho & A.L. Godinho, Org.). PUC, Belo Horizonte, MinasGerais, p. 167-181.**
- POMPEU, P.S. & GODINHO, H.P. 2003 Dieta e estrutura trófica das comunidades de peixes de três lagoas marginais do médio São Francisco. **In Água, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. (H.P. Godinho & A.L. Godinho, Org.). PUC, Belo Horizonte, MinasGerais, p. 183-194.**

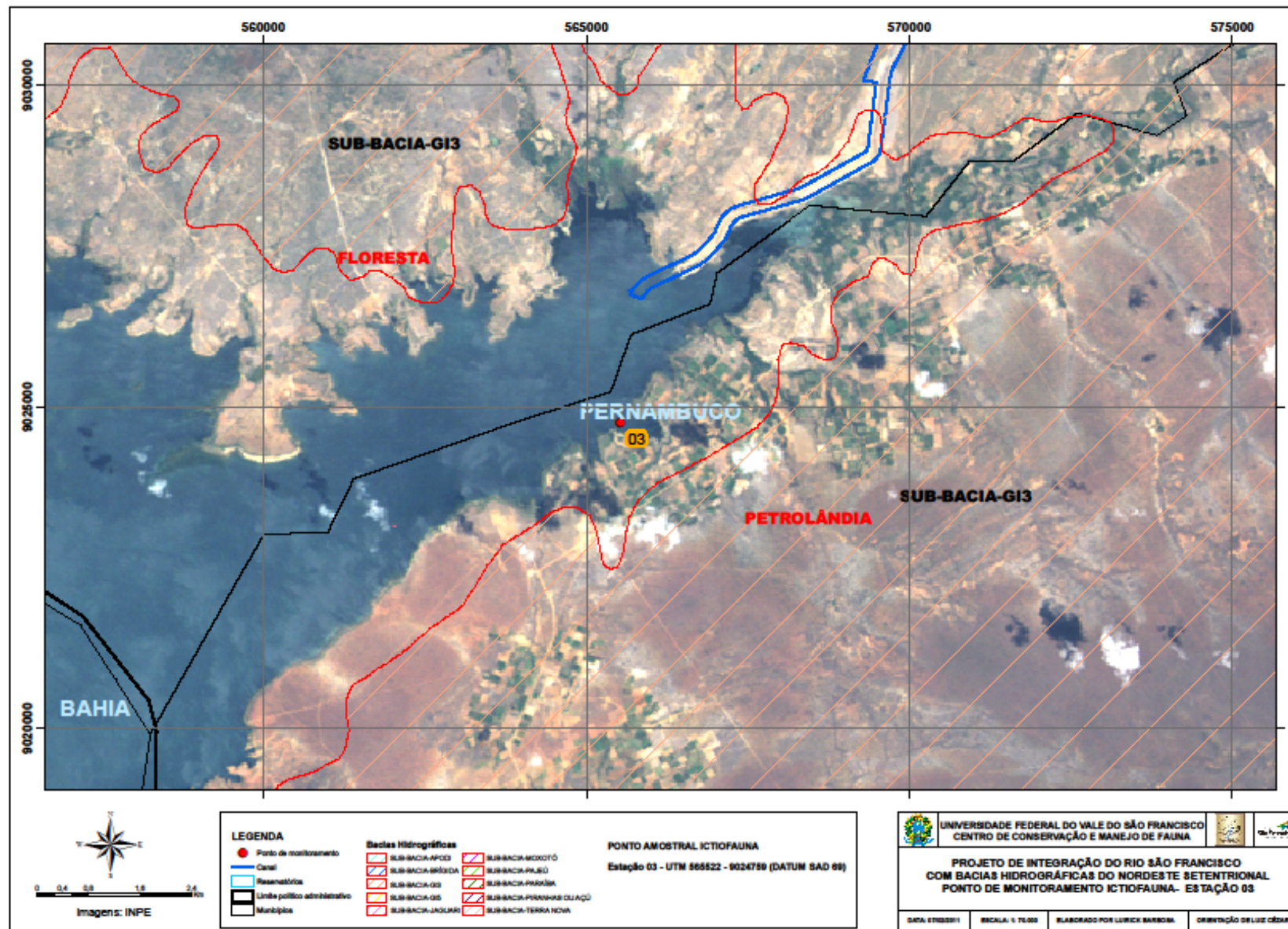
- REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS Jr., C.J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. **EDIPUCRS**, Porto Alegre.
- ROSA, R.S., E.F. MARIANO E C.L.S. SAMPAIO. 2004. Má formação em *Rhinobatos percellens* Jord. & Everm, 1896, Rhinobatidae, na Baía de Todos os Santos, BA. Recife, **Resumos da IV Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo dos Elasmobrânquios – SBEEL**. p.165.
- ROSA, R.S., N.A. MENEZES, H.A. BRITSKI, W.J.E.M. Costa e F. Groth. 2003. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da caatinga, p.135-180. In: **I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M. Cardoso da Silva (ed.). Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Universidade Federal de Pernambuco. 804p.
- RIBEIRO, F.R. & LUCENA, C.A.S. A new species of *Pimelodus* LaCepede, 1803 (Siluriformes:Pimelodidae) from the rio São Francisco drainage, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 4, p. 411-418, 2006.
- SANTOS, A. C. A. Ecologia alimentar do Molé *Trachelypterus galeatus* Linnaeus, 1766 (Siluriformes, Auchenipteridae), em trechos interiores dos rios Santo Antônio e São José (Chapada Diamantina, Bahia). **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 5, n. 2, p. 93-98. 2005.
- SANTOS, N.C.L. 2008. Alimentação natural da pescada branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1940), (Perciformes: Scianidae), no reservatório de Sobradinho, rio São Francisco – BA. **Monografia de Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco**, PE.
- SATO, Y. & OSÓRIO, F.M.F. 1988. A pesca profissional na região de Três Marias, MG, em 1986. In **Coletânea de Resumos dos Encontros da Associação Mineira de Aqüicultura (AMA): 1982–1987**. CODEVASF, Brasília, p. 91–92.
- SATO, Y., CARDOSO, E.L. & AMORIN, J.C.C. 1987. Peixes das lagoas marginais no rio São Francisco a montante da represa de Três Marias (Minas Gerais). **CODEVASF**, Brasília.
- SATO, Y. & GODINHO, H.P. 1999. Peixes da bacia do São Francisco. In Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais (**R.H. McConnell, Org**). Ed. **USP, São Paulo**, p. 401-413.
- SATO, Y. & GODINHO, H.P. 2003. Migratory Fishes of the São Francisco River,. In: **Migratory fishes of South América. World Fisheries Trust (J. Carolsfeld, B. Harvey, C. Ross, A. Baer**. Canadá, p. 195-232.

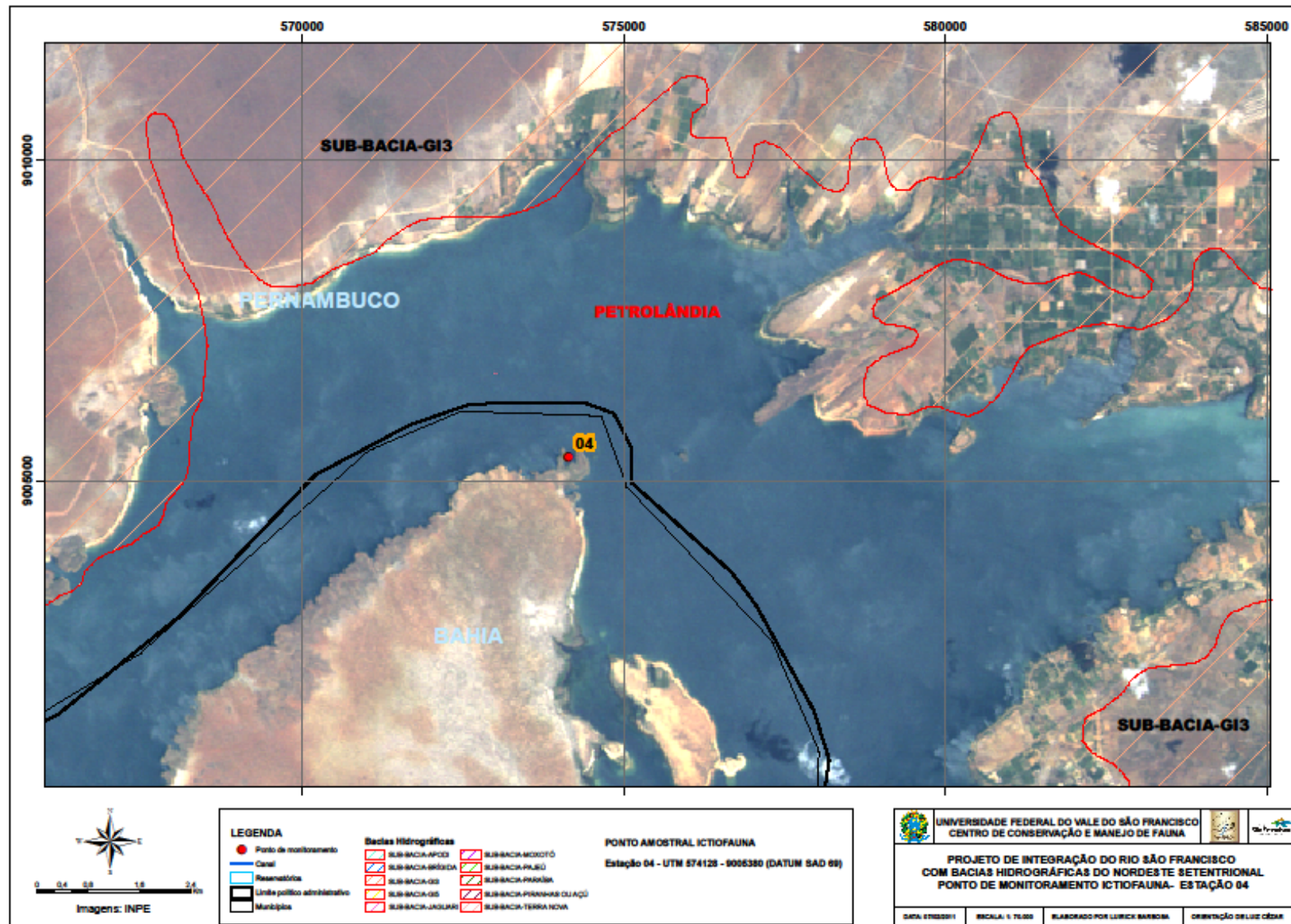
- SATO, Y. & SAMPAIO, E.V. 2005. A ictiofauna na região do alto São Francisco, com ênfase no reservatório de Três Marias, Minas Gerais. In **Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata**. (M.G. Nogueira, R. Henry, A. Jorcim, Eds.) São Carlos: Rima, p.251-274.
- SHIBATTA, O.A., GEALH, A.M. & BENNEMANN, S.T. 2007. Ictiofauna dos trechos alto e médio da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Biota Neotrop.** 7(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn02107022007> (Último acesso em 02/12/2008).
- TRAVASSOS; H. 1960. Catálogo dos peixes do Vale do São Francisco. **Bol. Soc. Cear. Agron. n.1. vol.1.** Fortaleza. 66p.
- TUNDISI, J. G., & F. A. R. BARBOSA. 1995. Conservation of aquatic Ecosystems: Present Status and Perspectives. Pp. 365-376. In: TUNDISI, J. G., BICUDO, C. E. M., & T. MATSUMURA-TUNDISI (ed.). *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro, ABC/SBL.
- TUNDISI, J.G. 2005. Gerenciamento integrado de Bacias Hidrográficas e Reservatórios – Estudos de Caso e Perspectivas. In *Ecologia de Reservatórios. Impactos Potenciais, Ações de Manejo e Sistemas em Cascata* (M.G., Nogueira, R., Henry, A., Jorcim). São Carlos: RiMa, p. 1-21.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. 1981. *Manual de métodos para estudos biológicos sobre populações de peixes*. Brasília, **CNPq/Programa Nacional de Zoologia**. 108 p.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. 1996. *Biologia de reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá, **Editores da Universidade Estadual de Maringá**. 169
- ZAR, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. Upper Saddle River: Prentice-Hall.

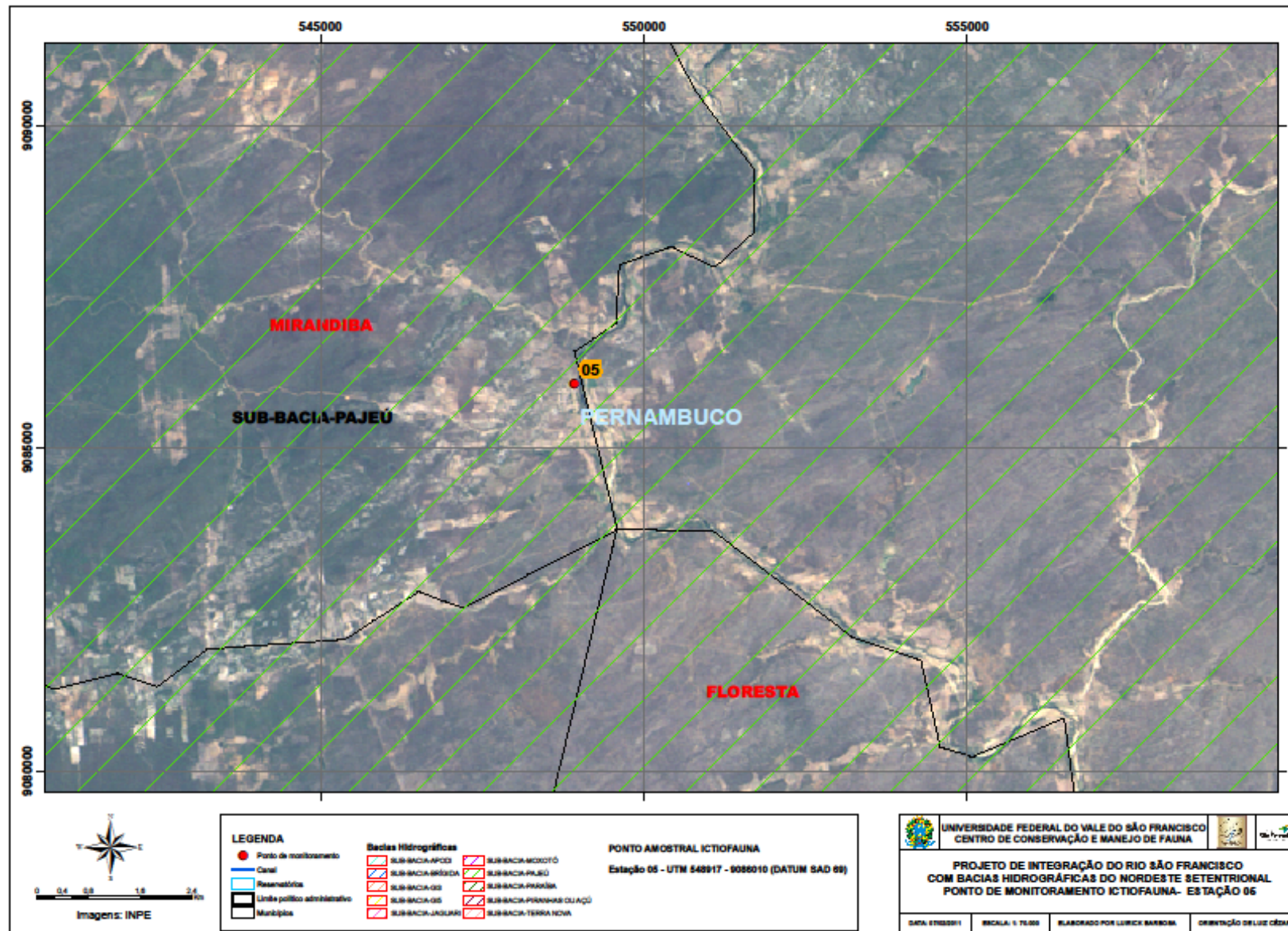
PONTOS DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA E BIOTA ÁQUÁTICA – IMANGES LANDSAT 2009/2010
ESCALA 1:70.000.

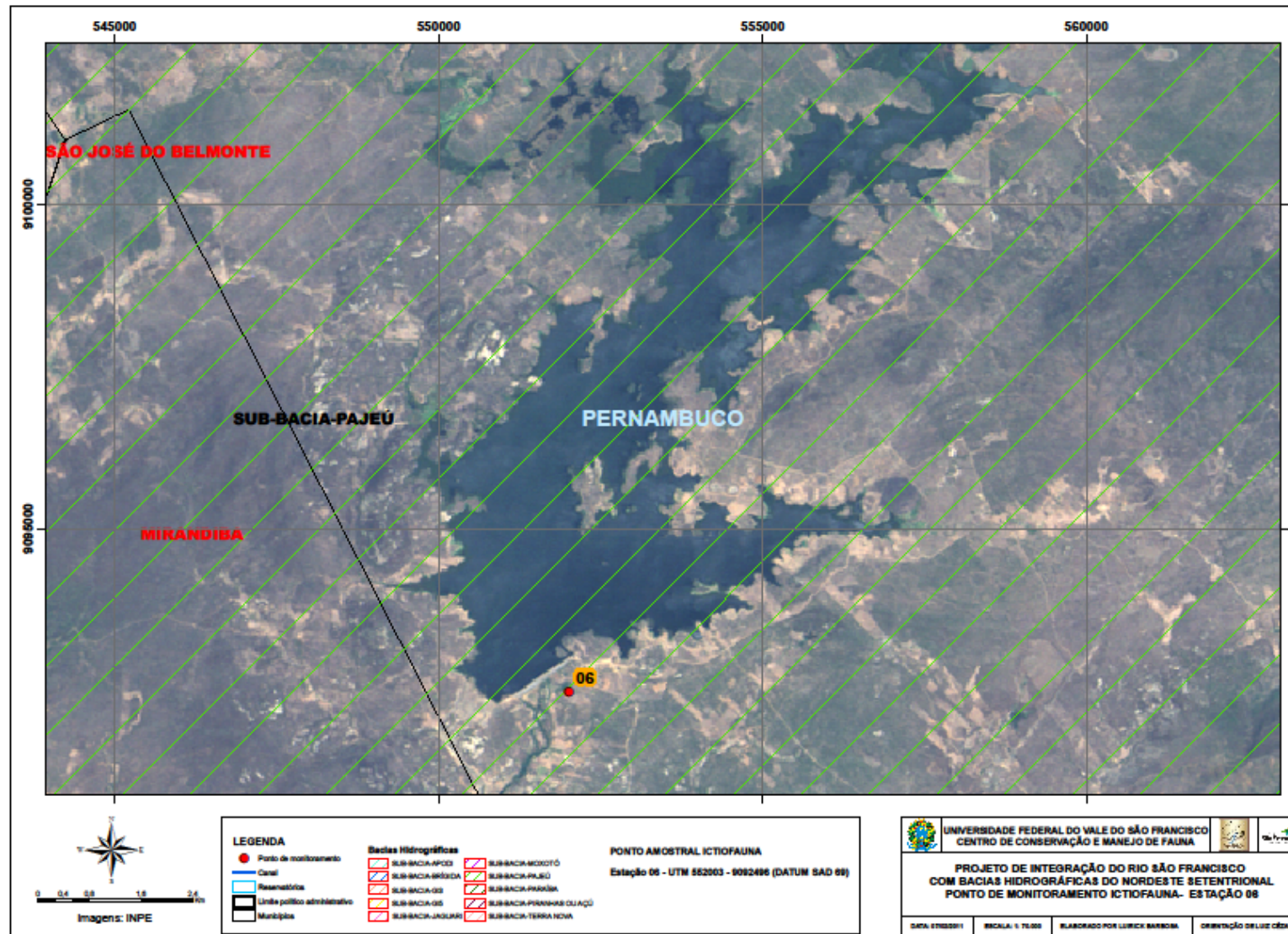


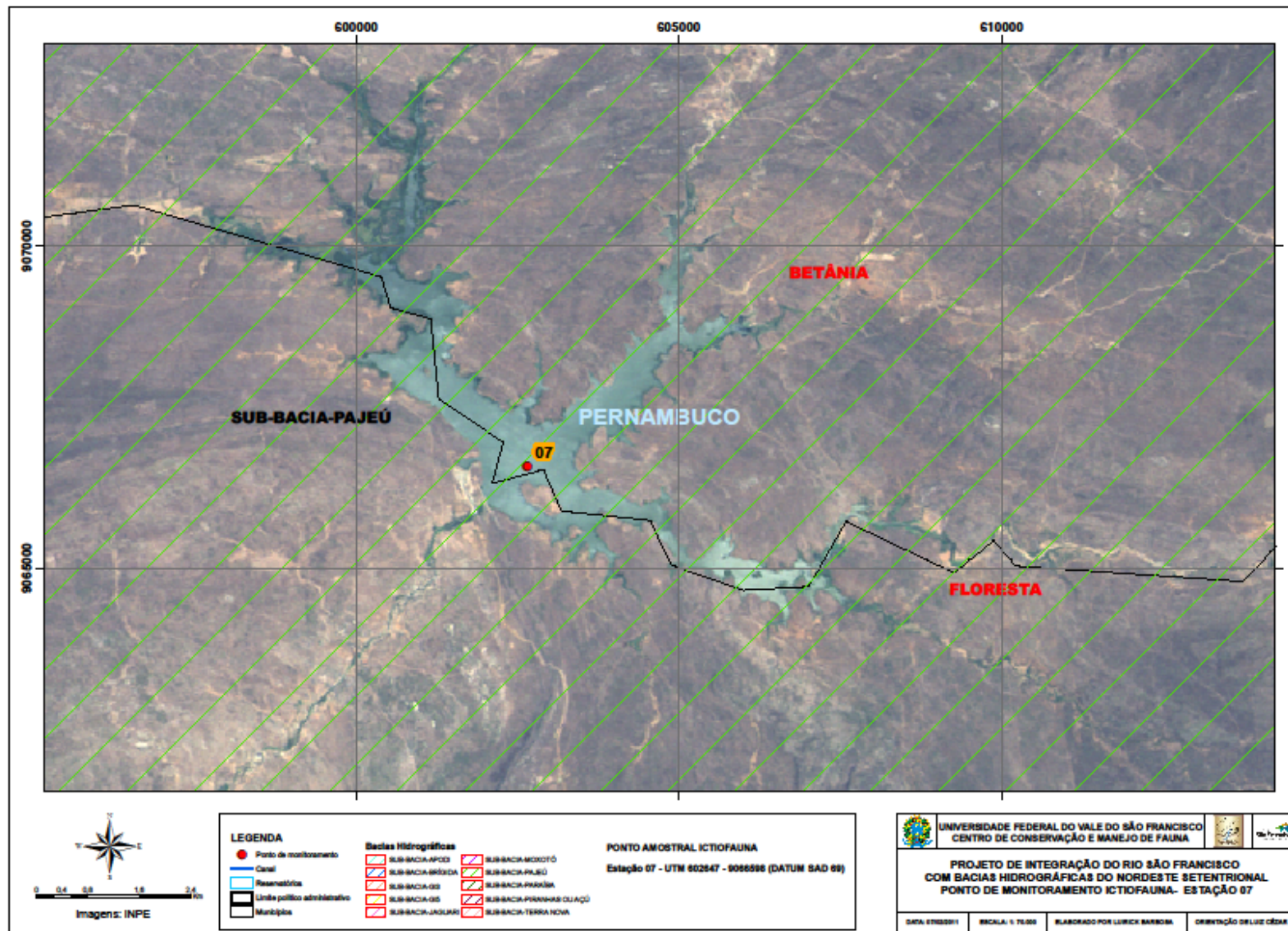


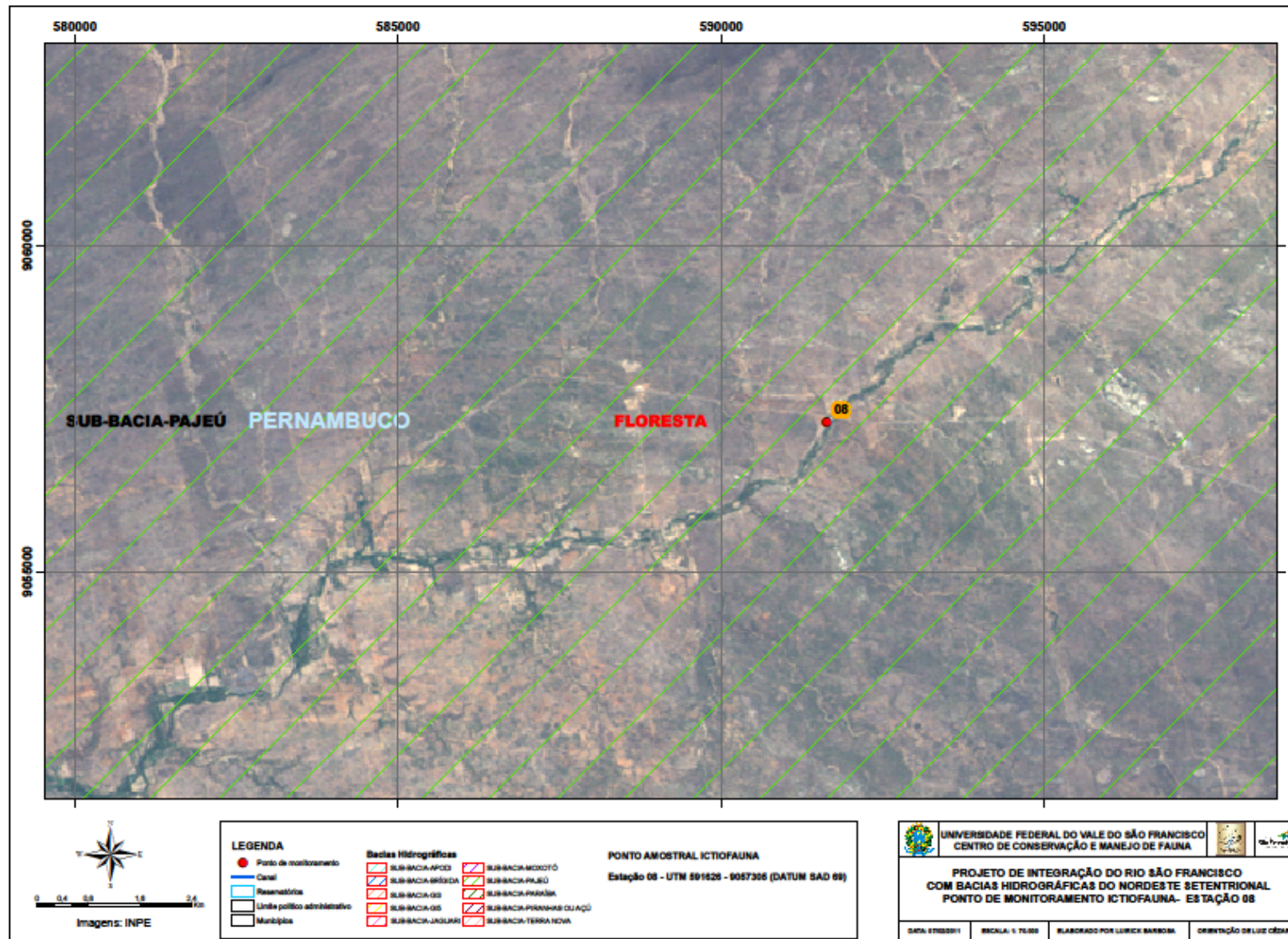


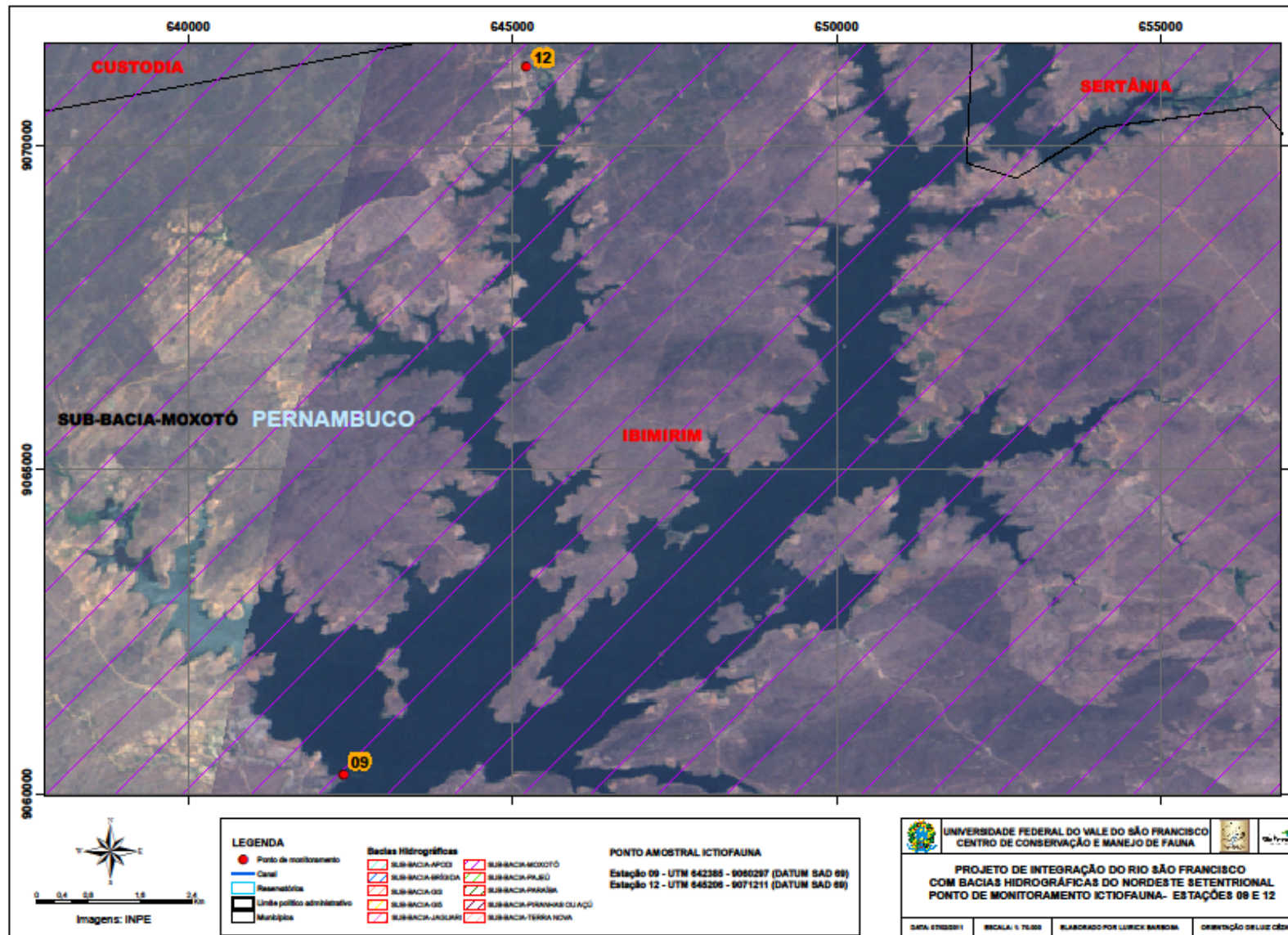


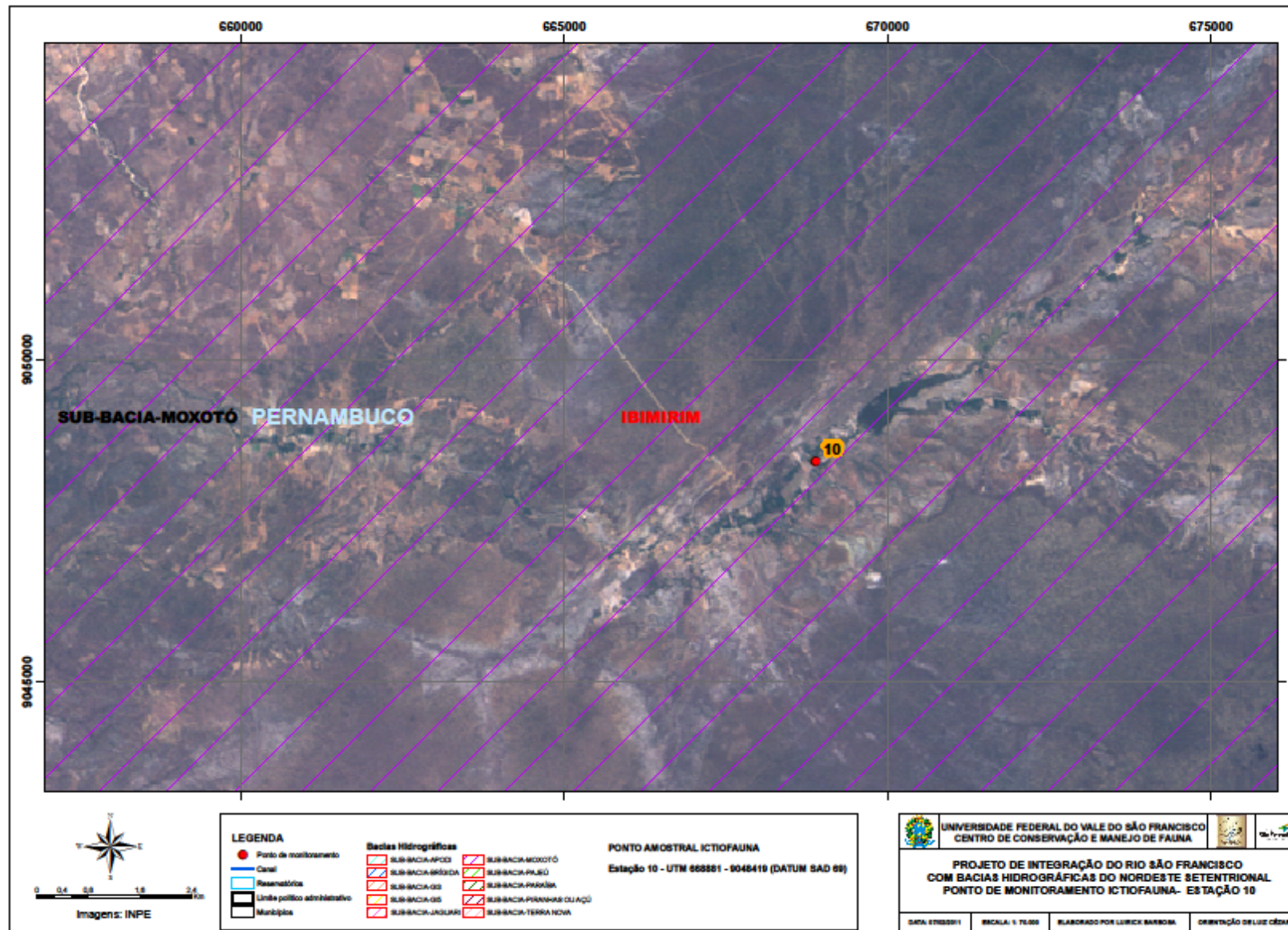


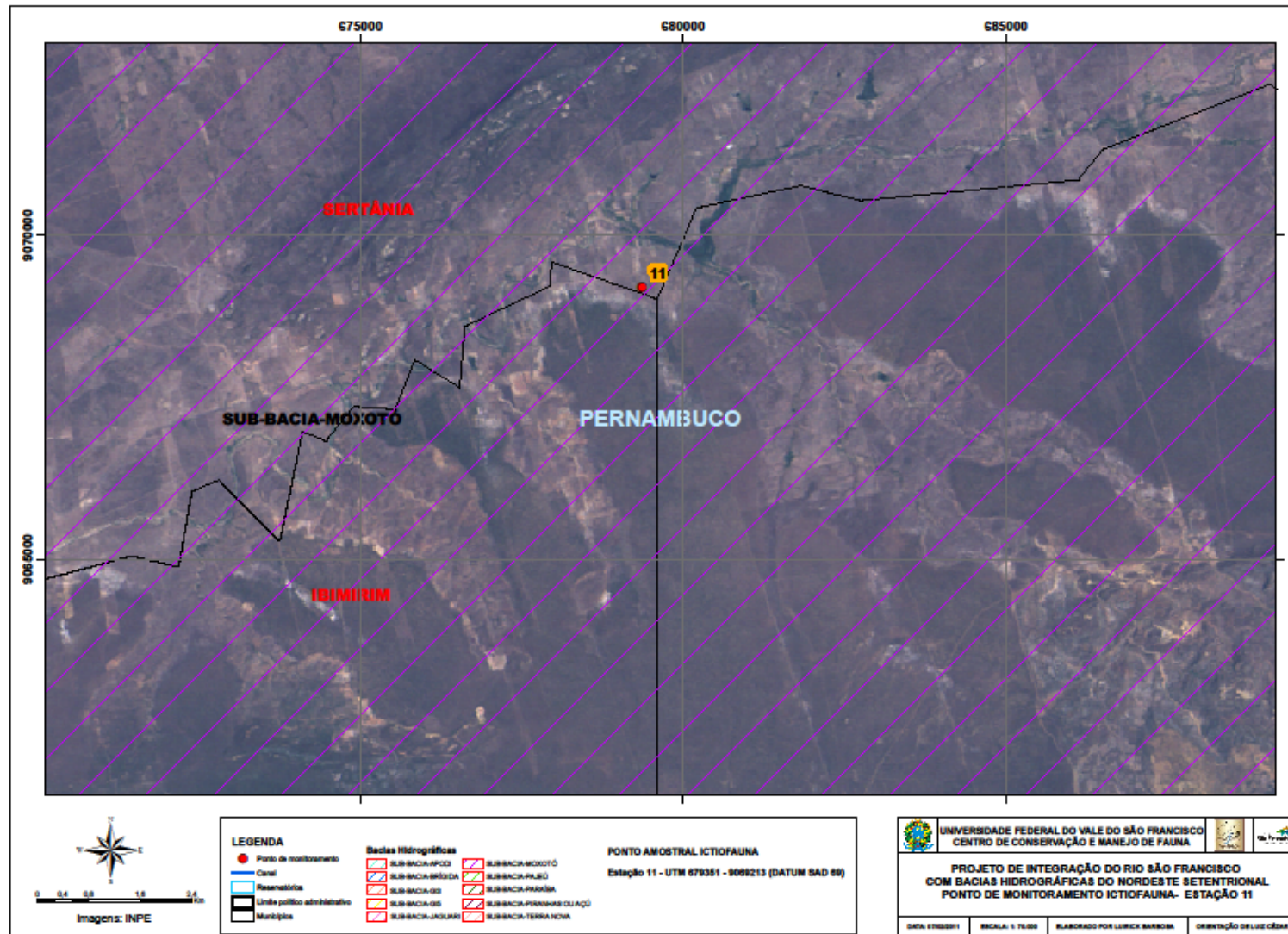


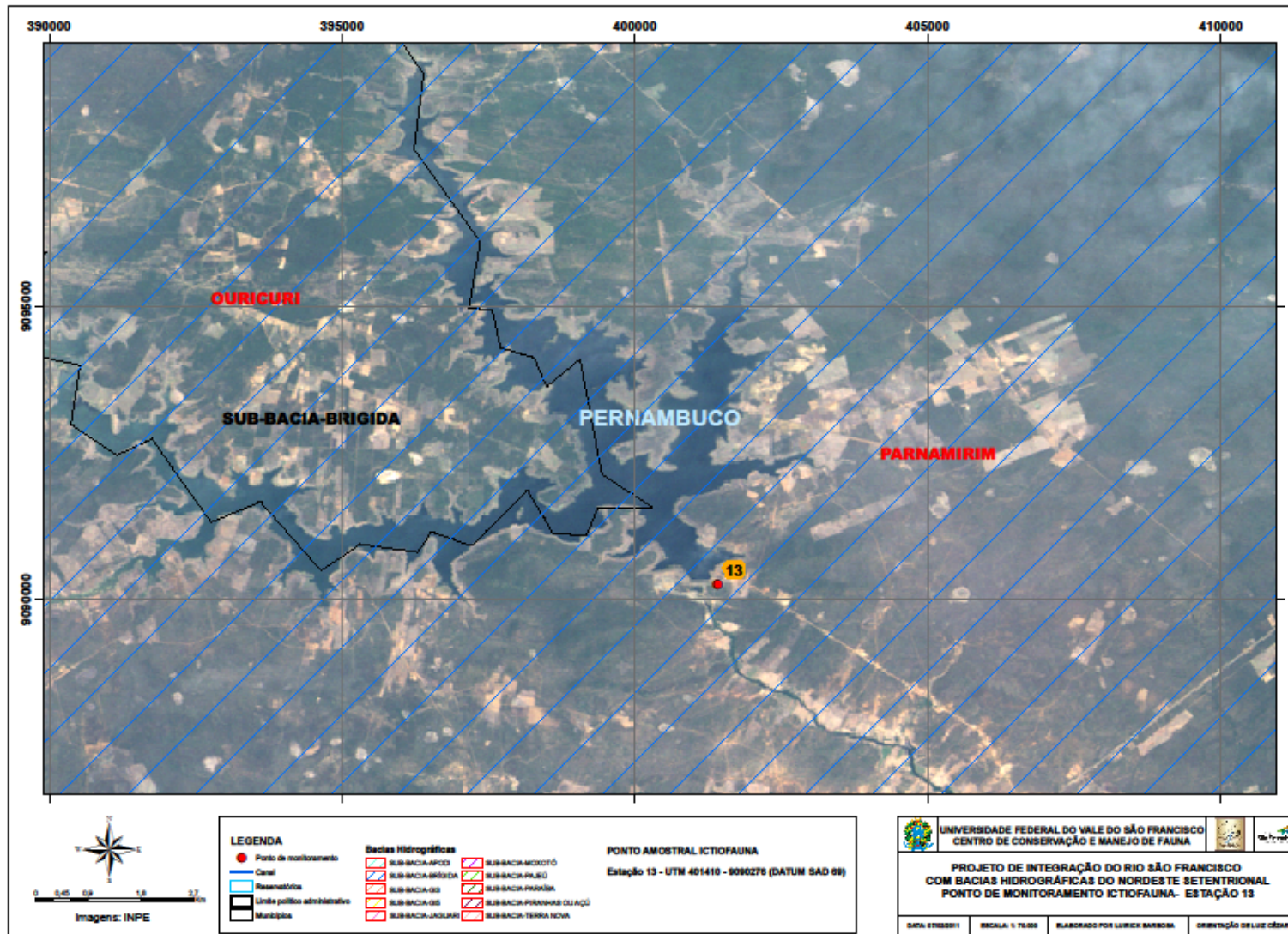


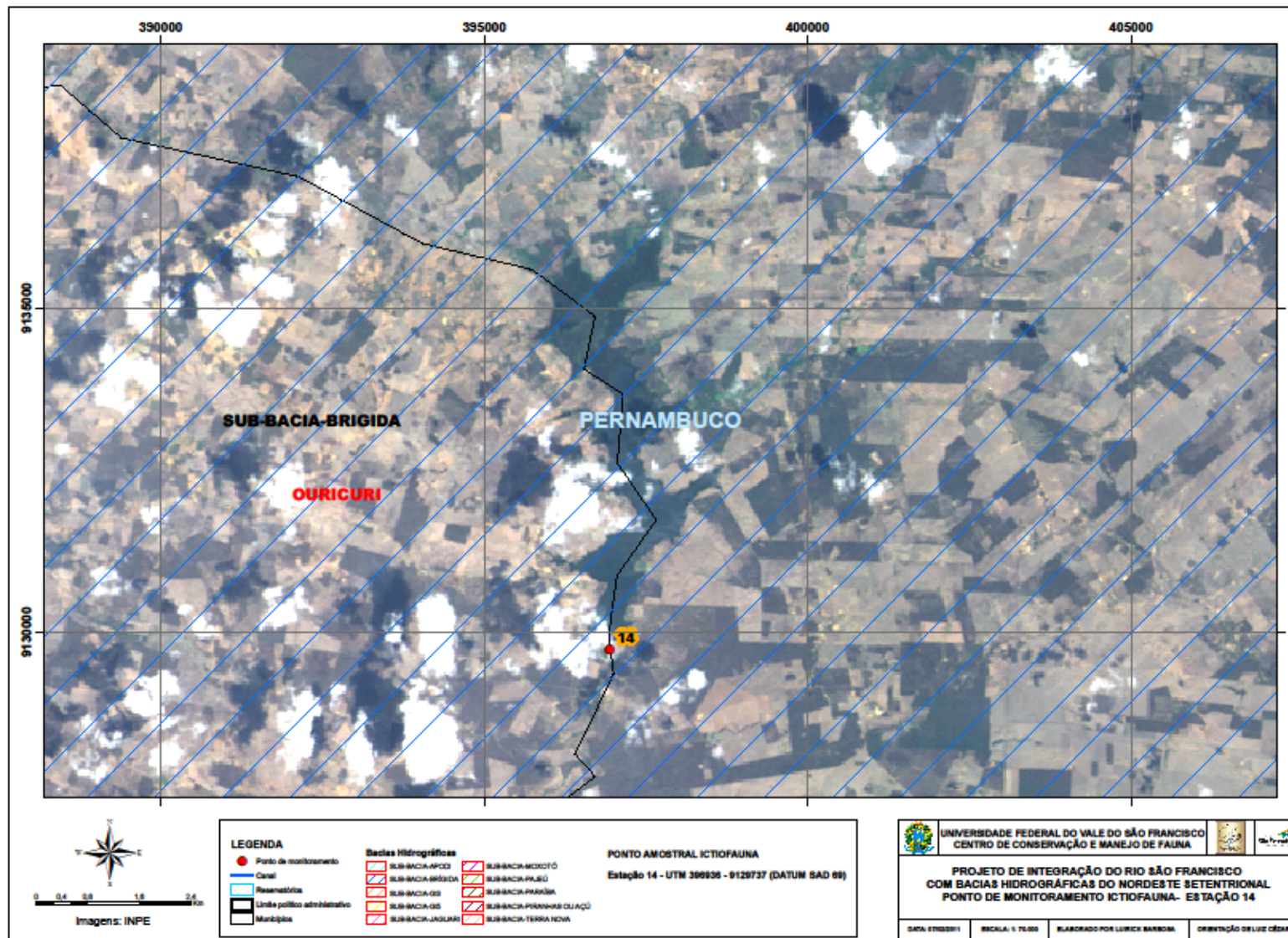


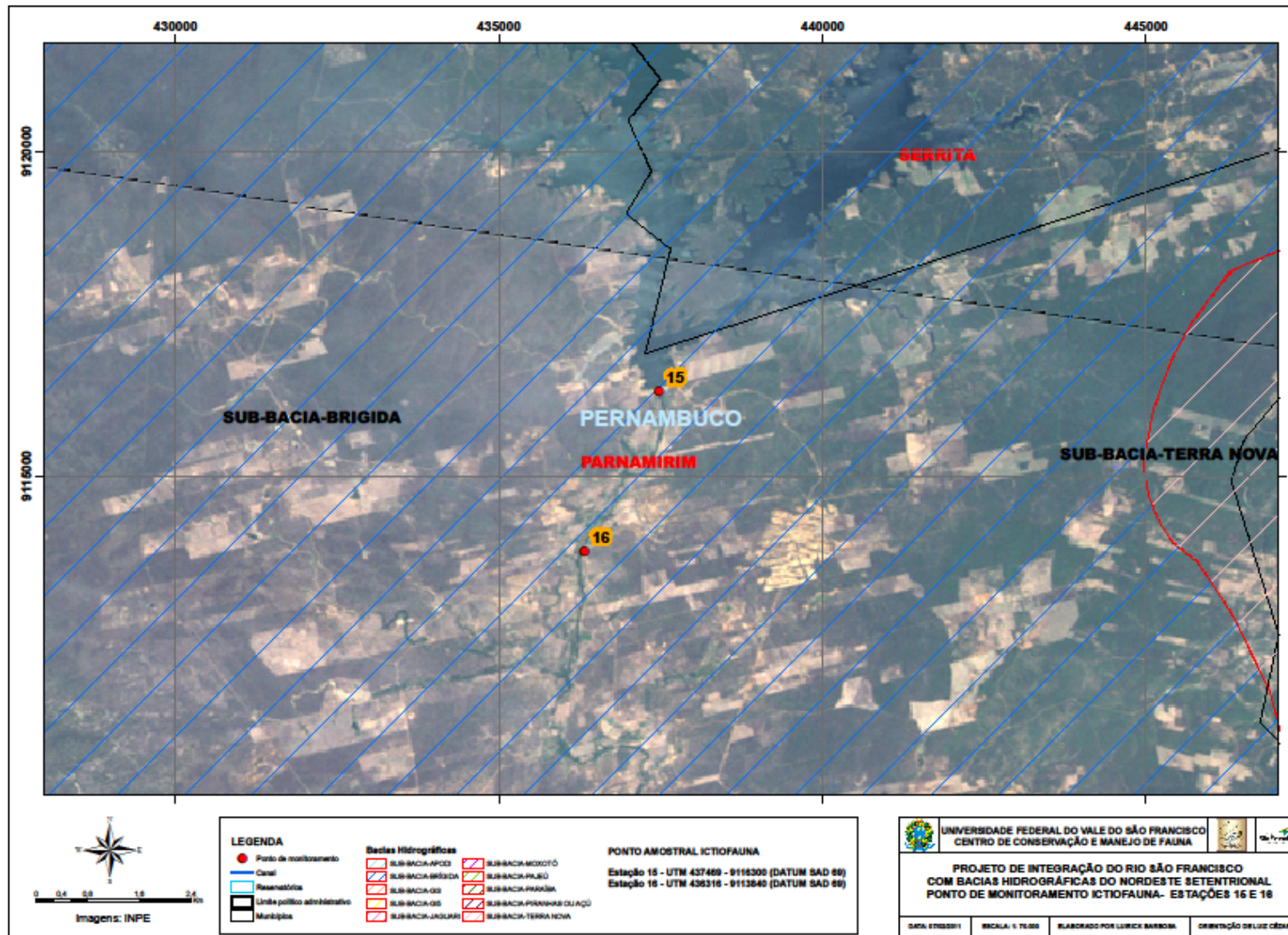


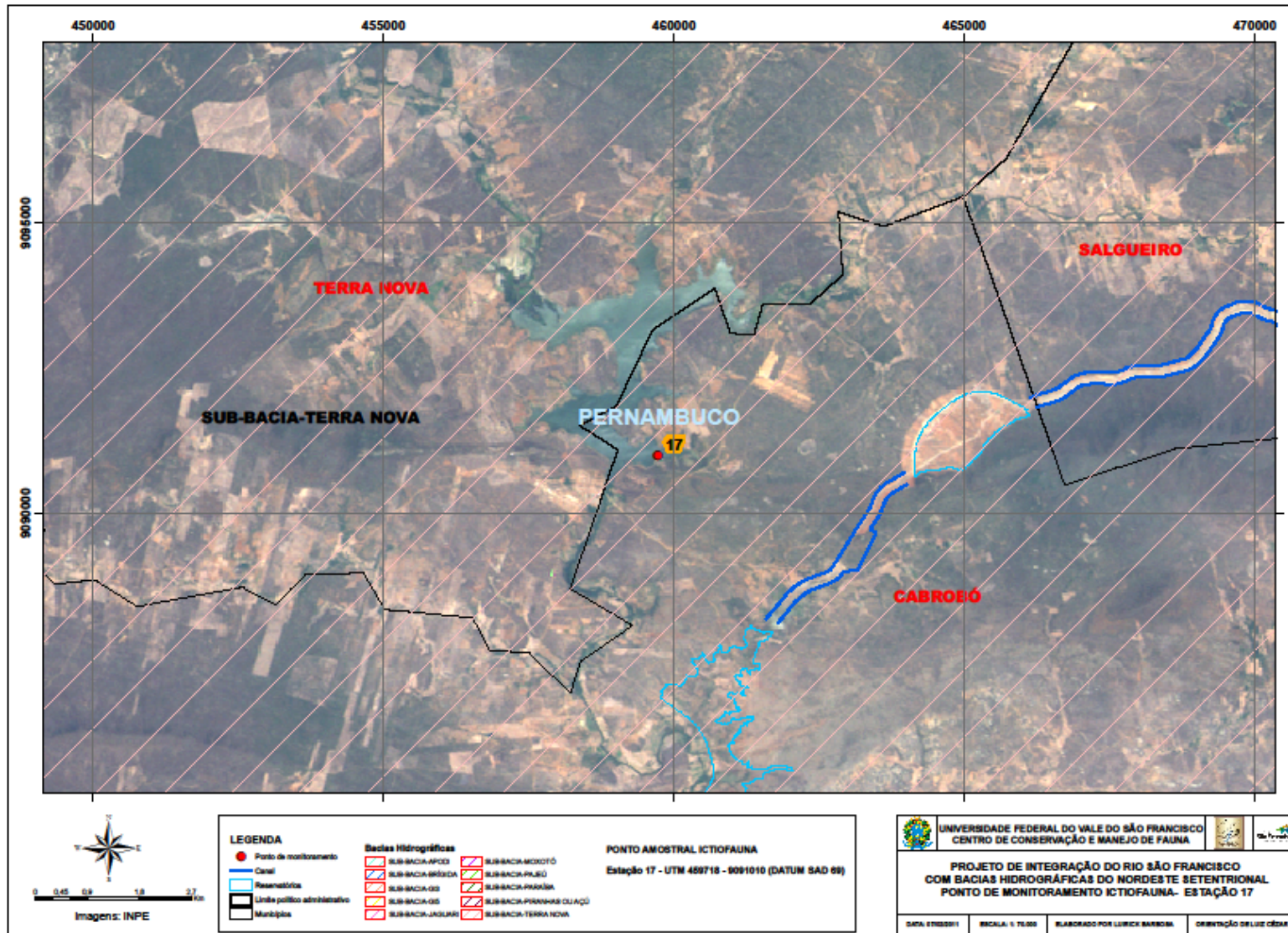


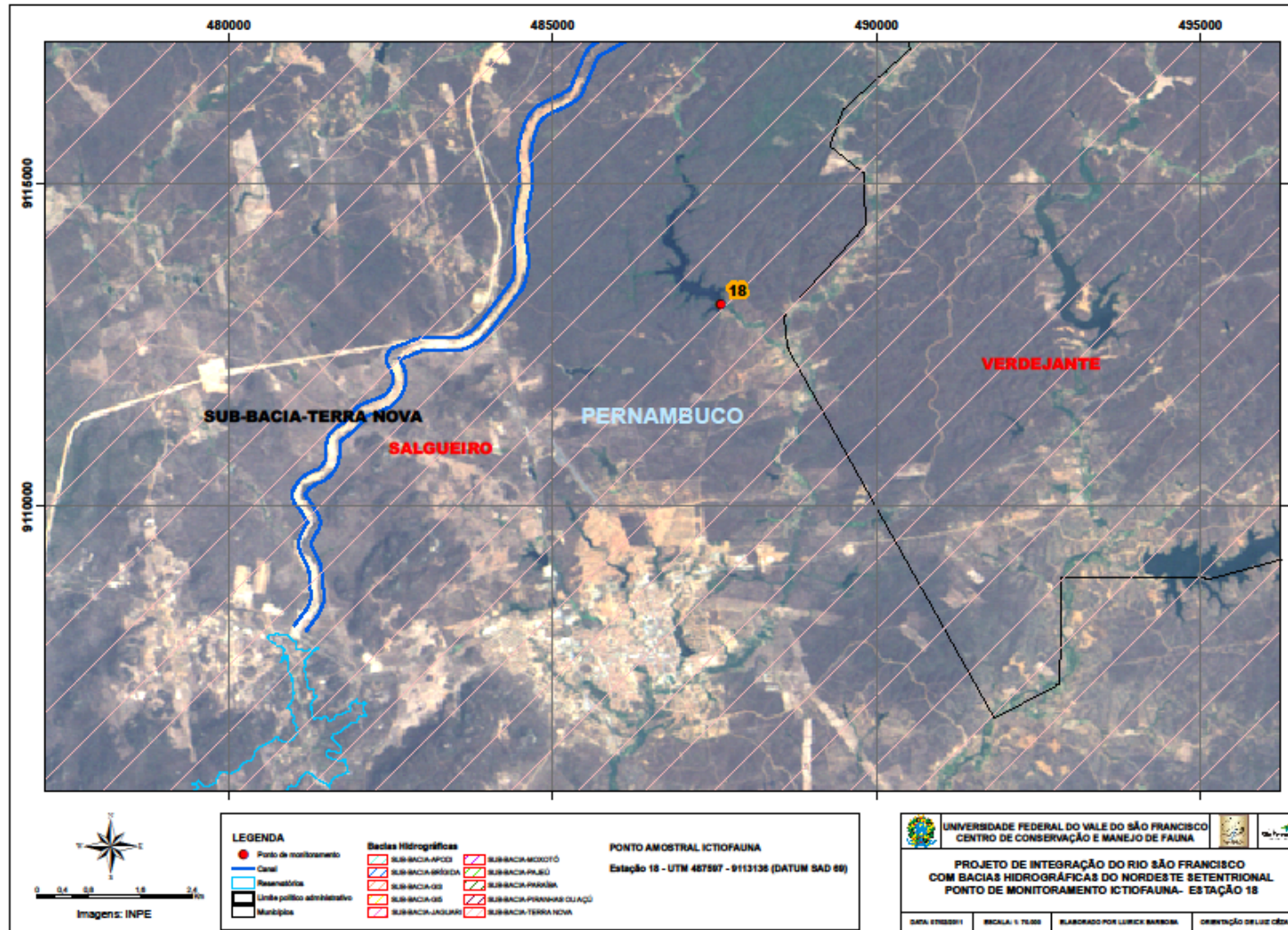


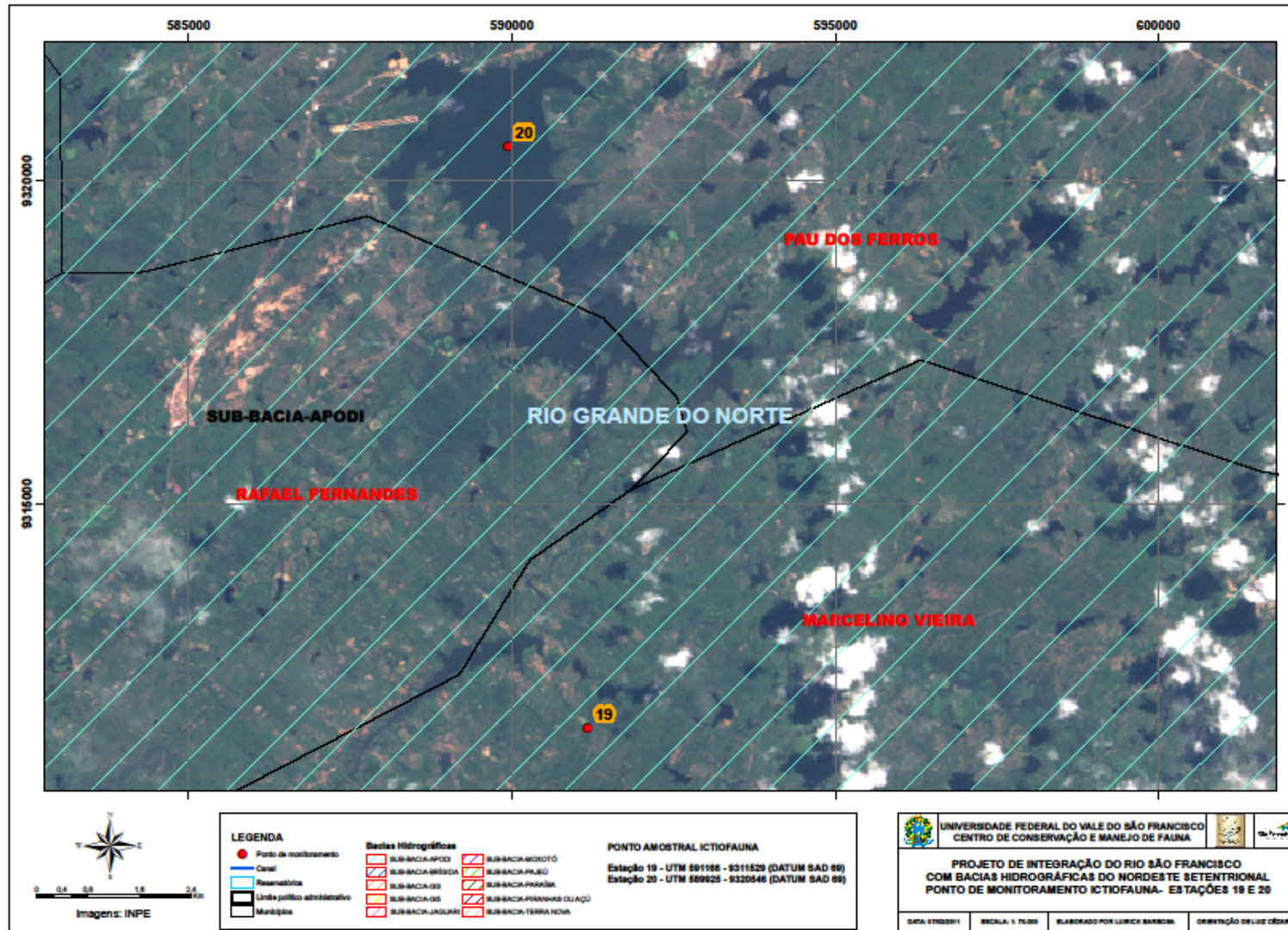


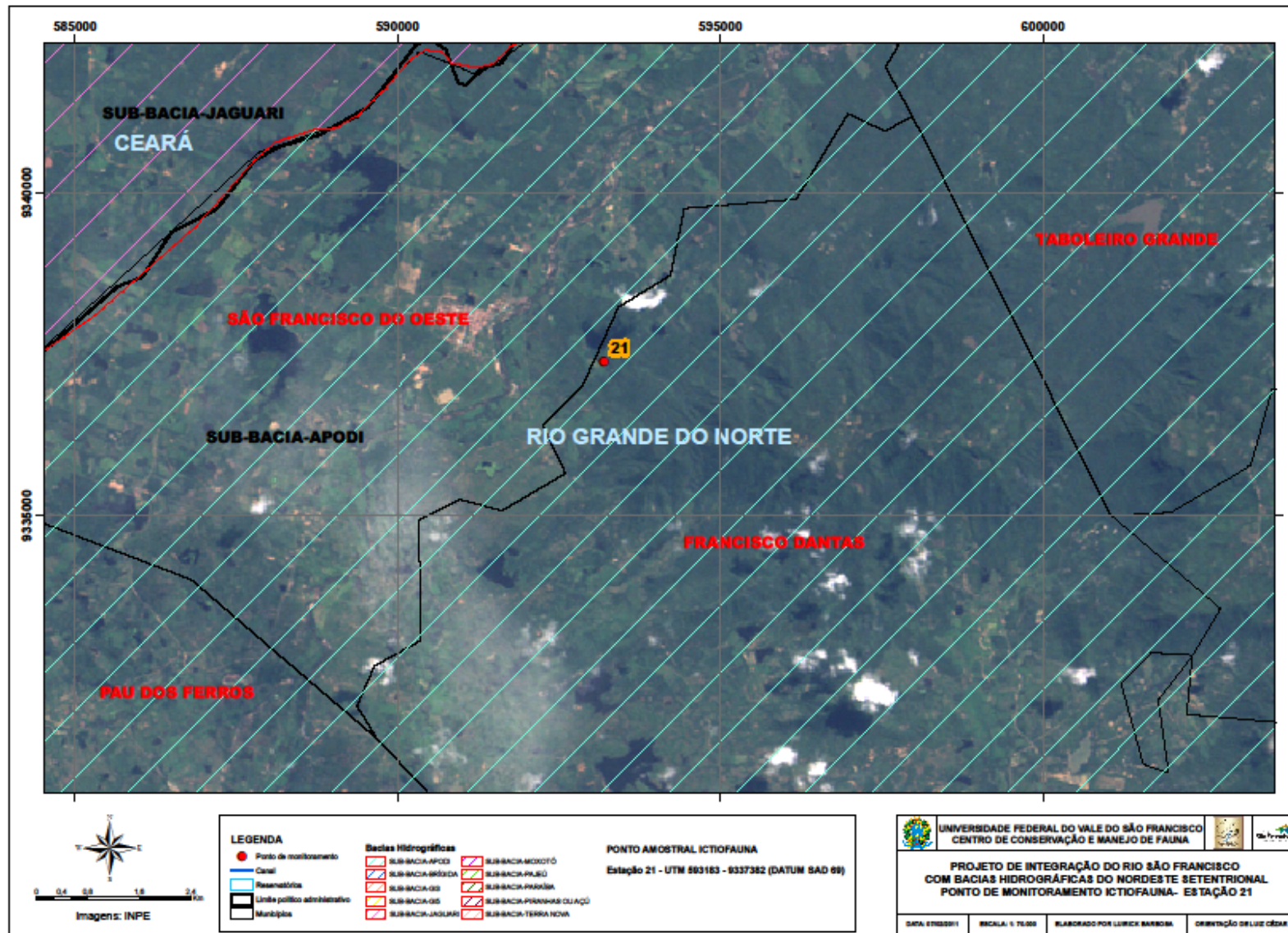


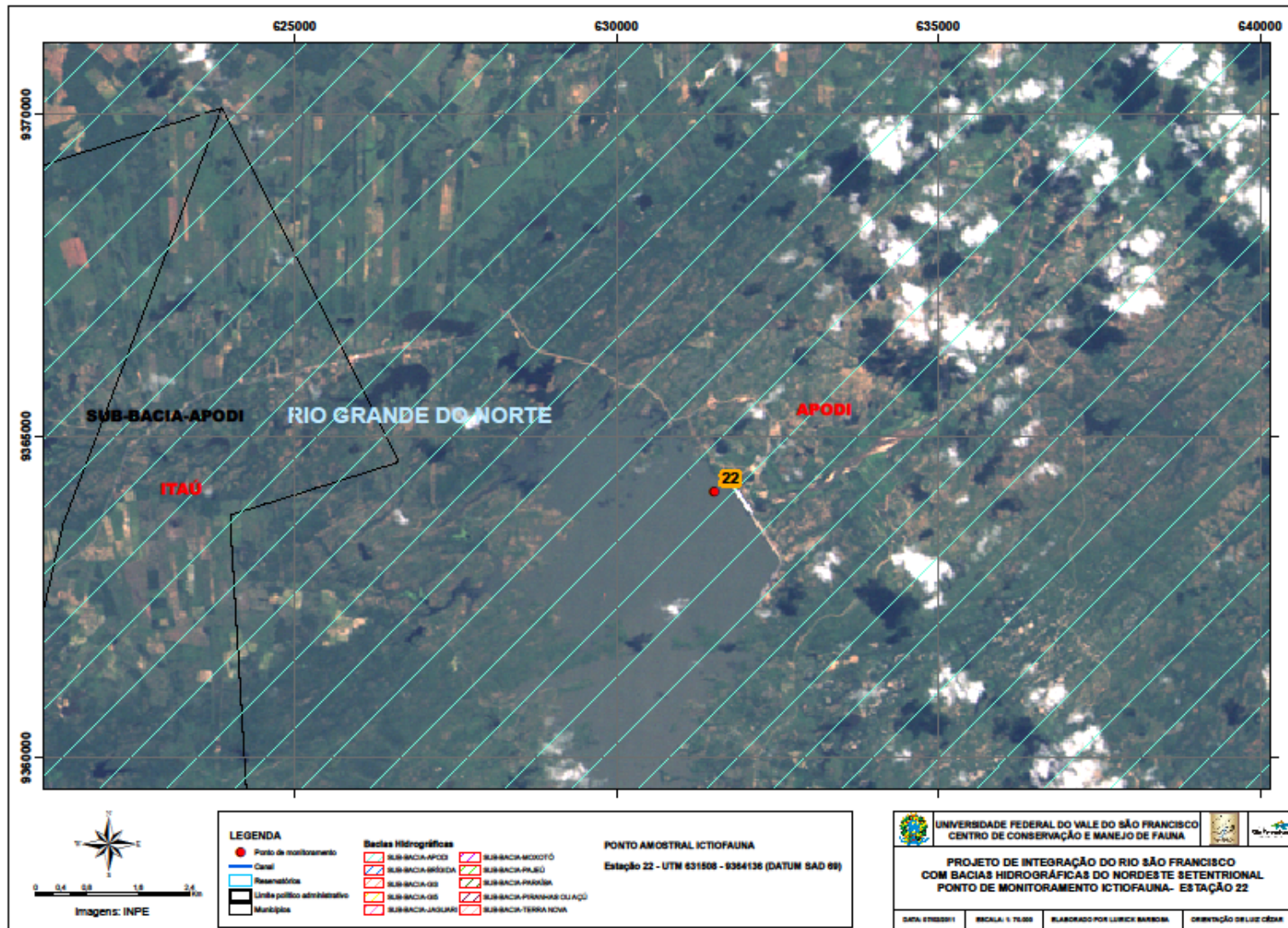


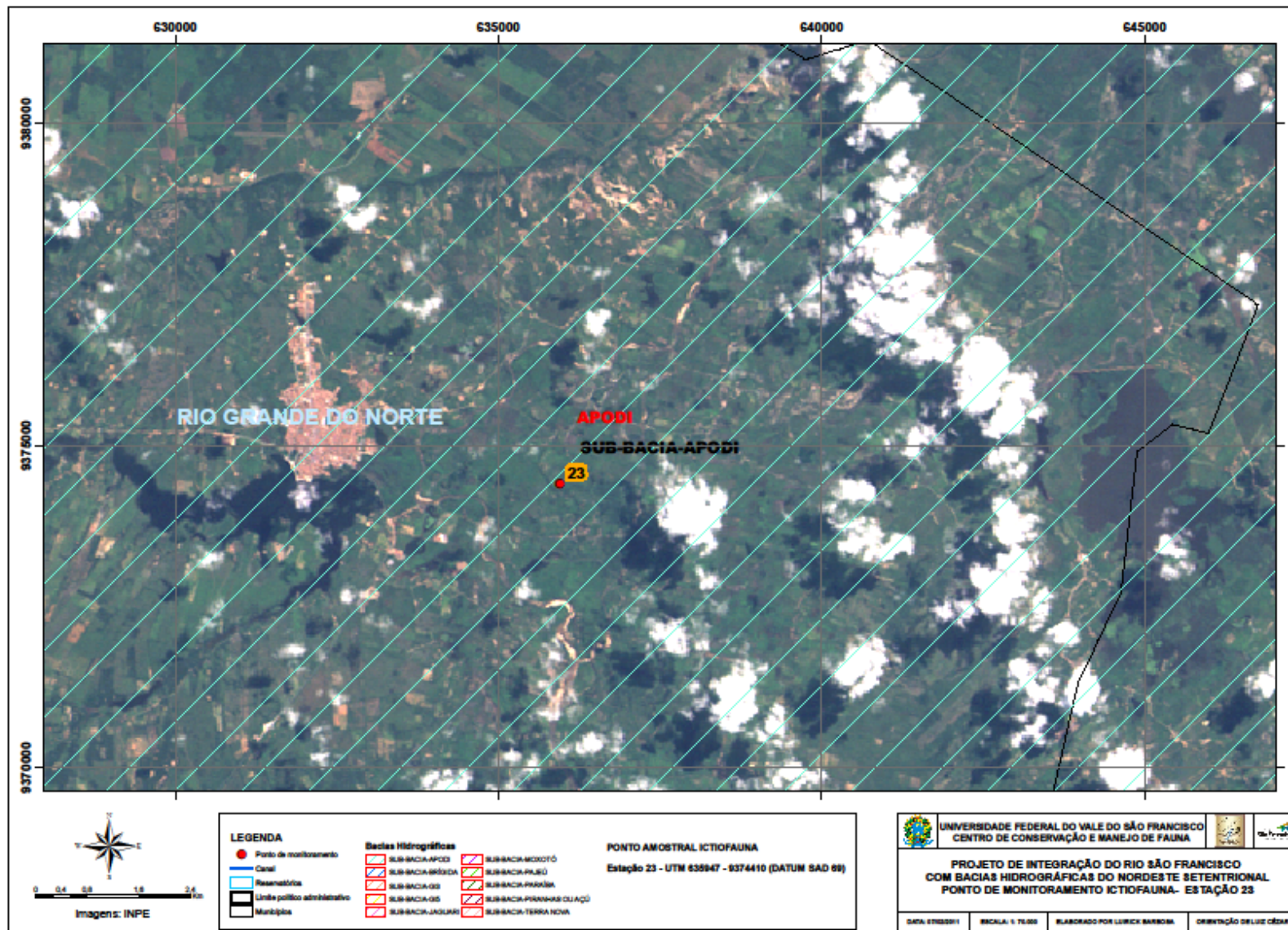


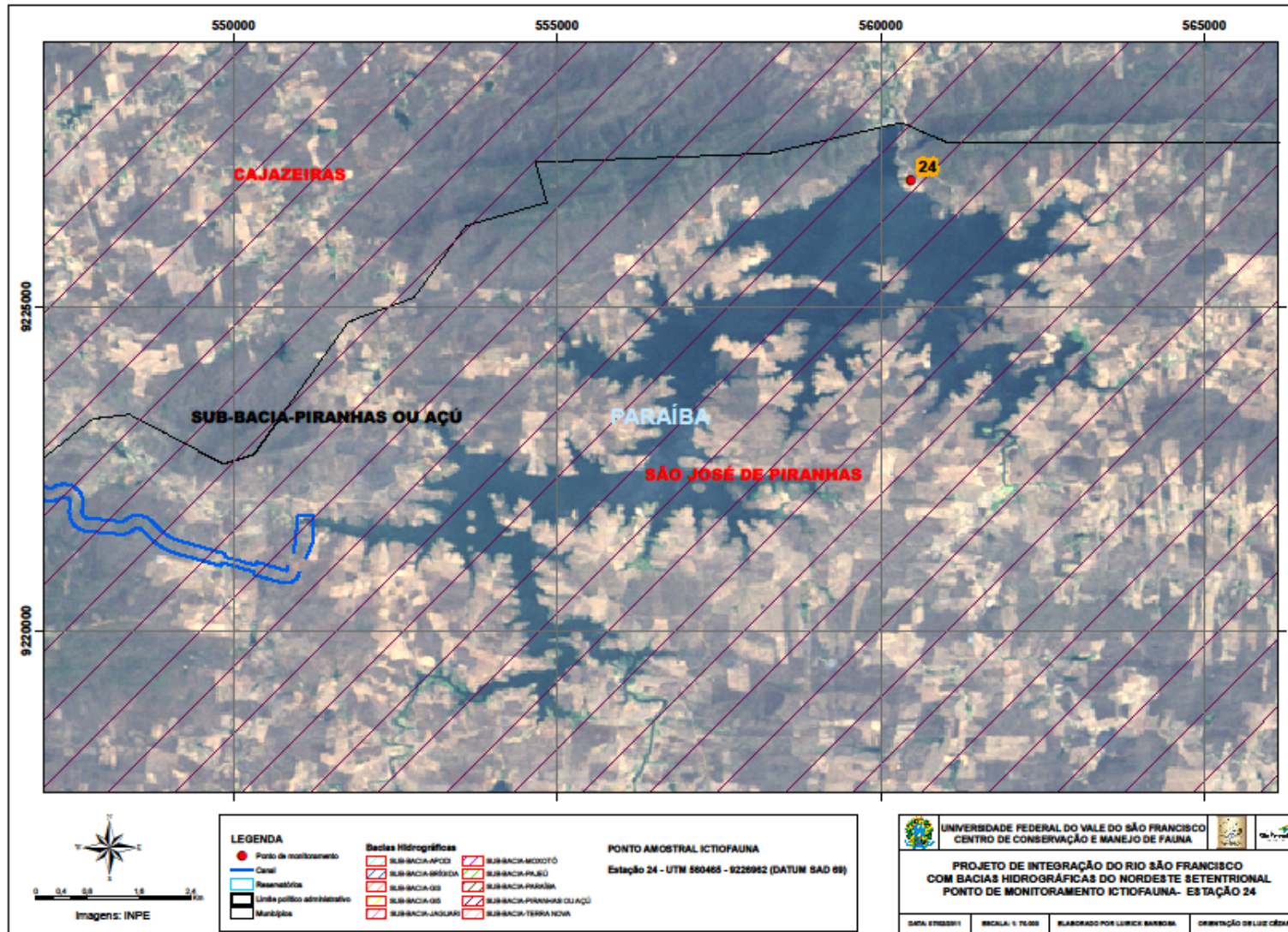


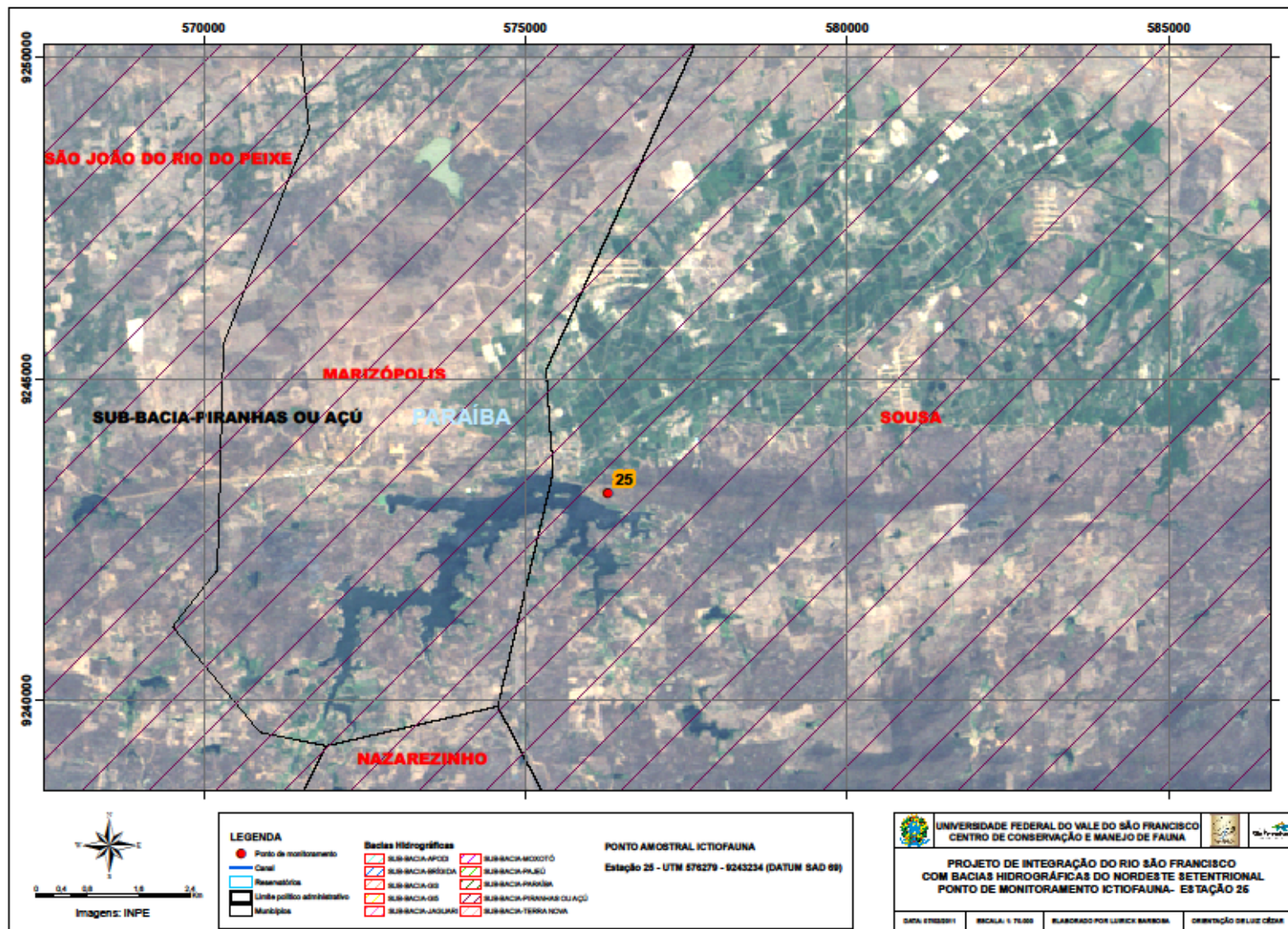


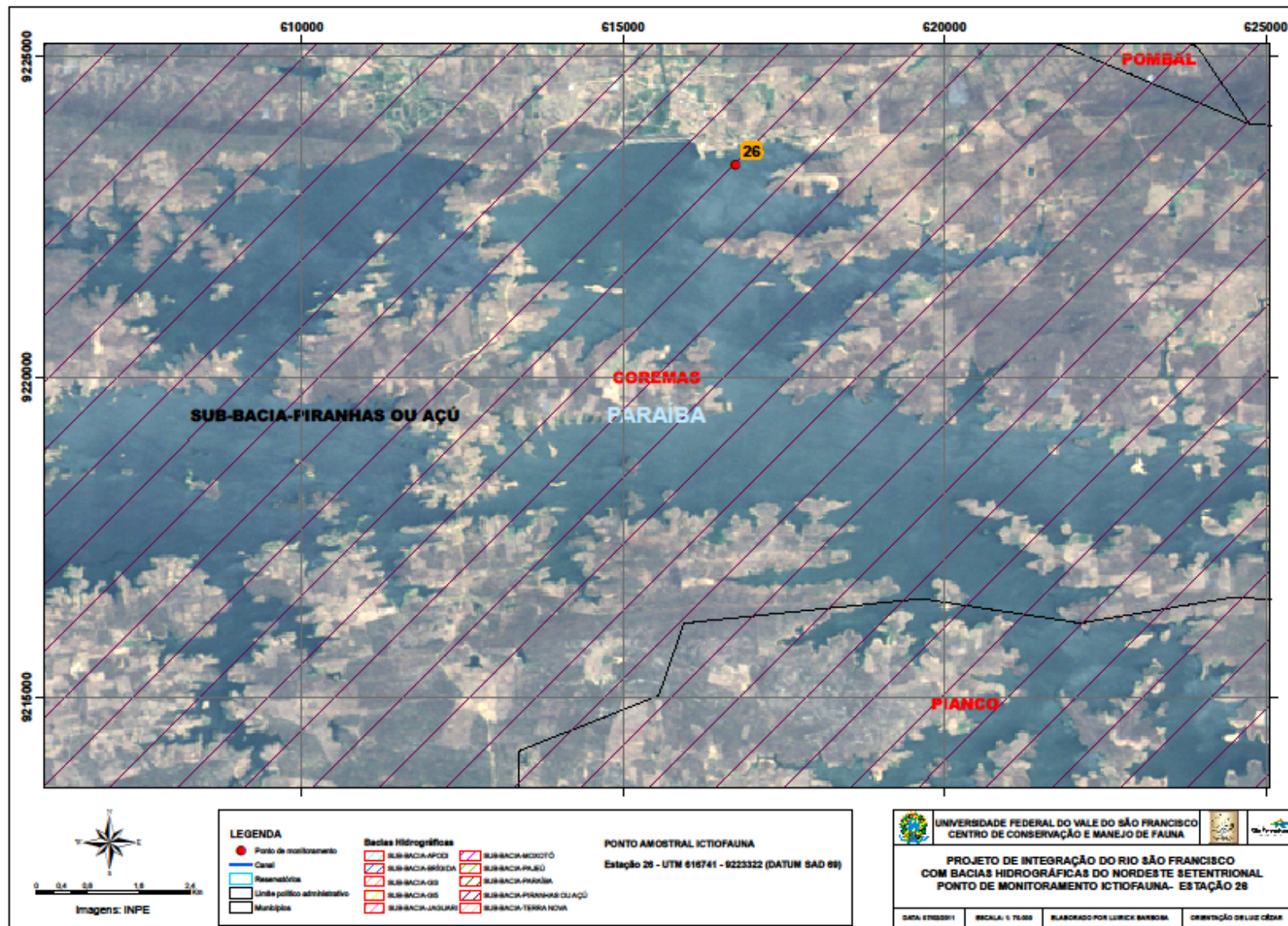


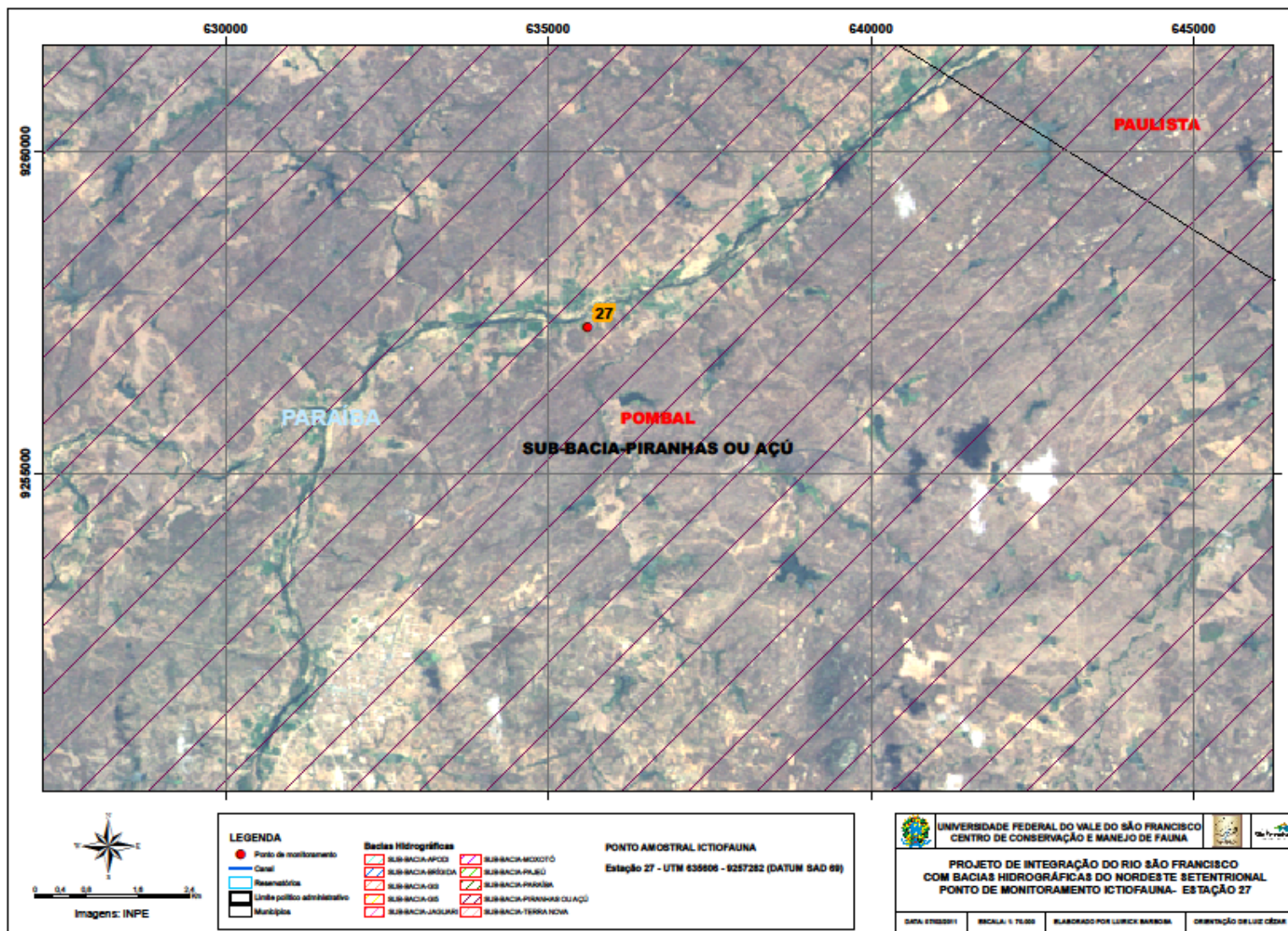


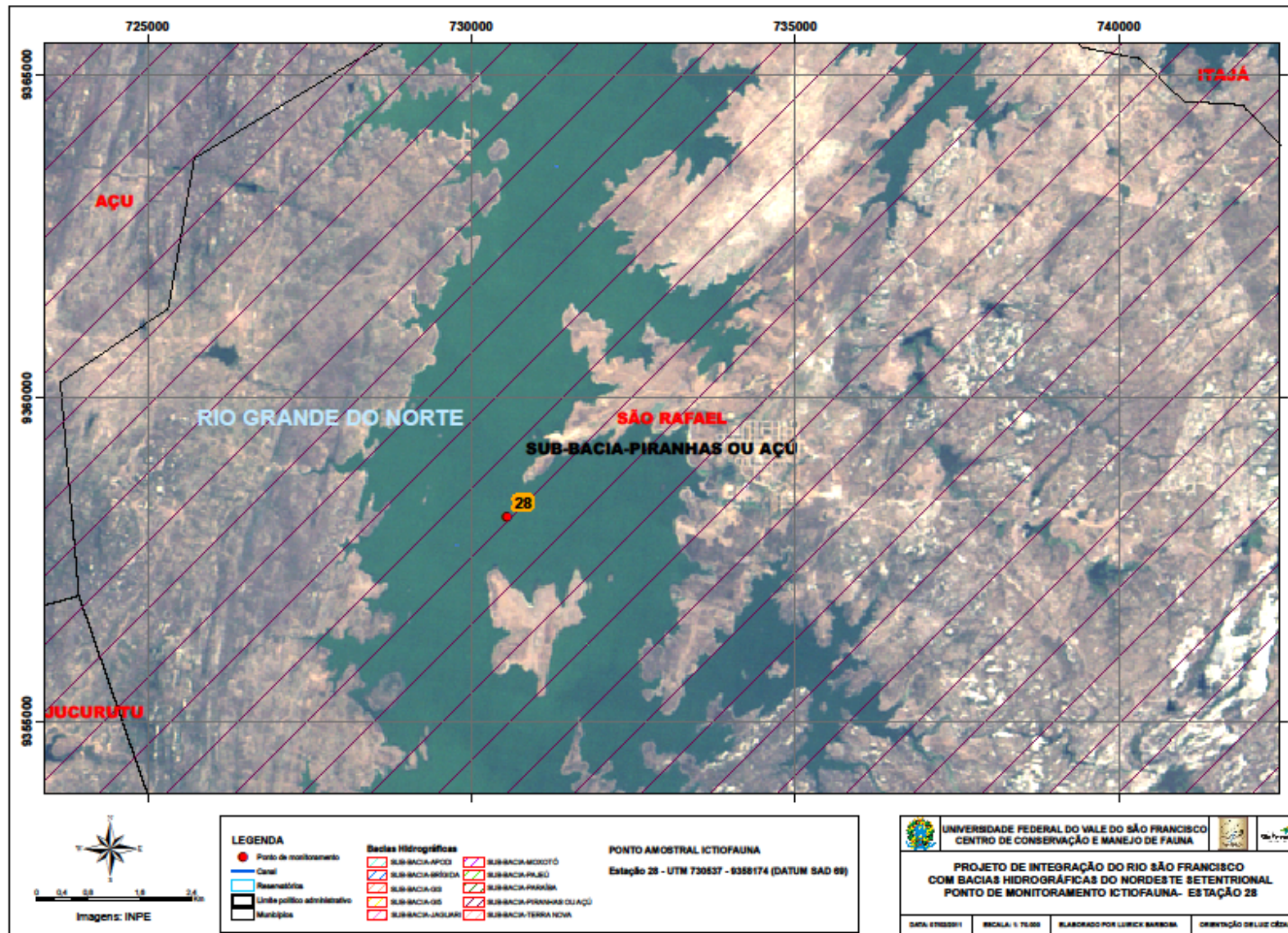


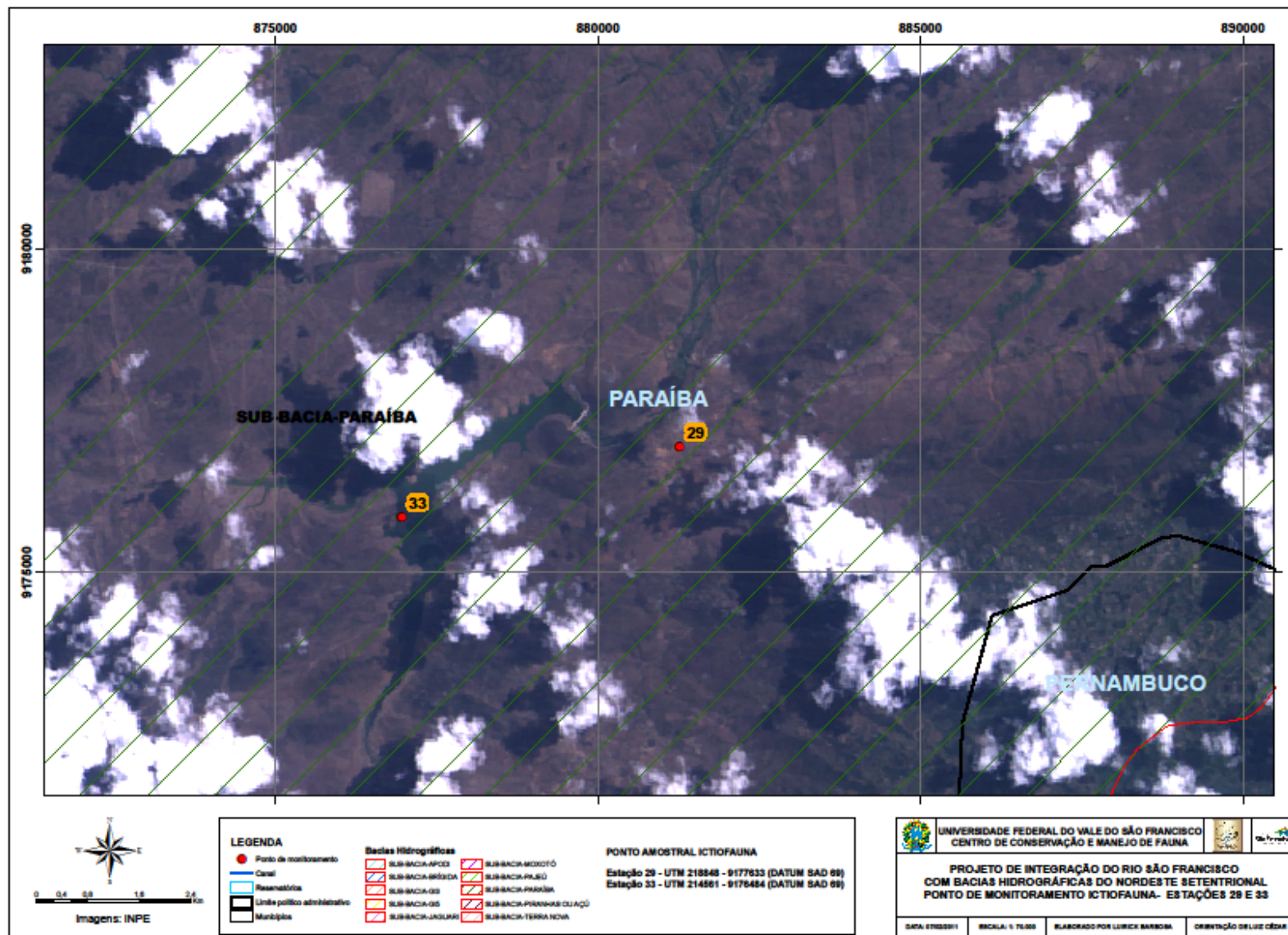


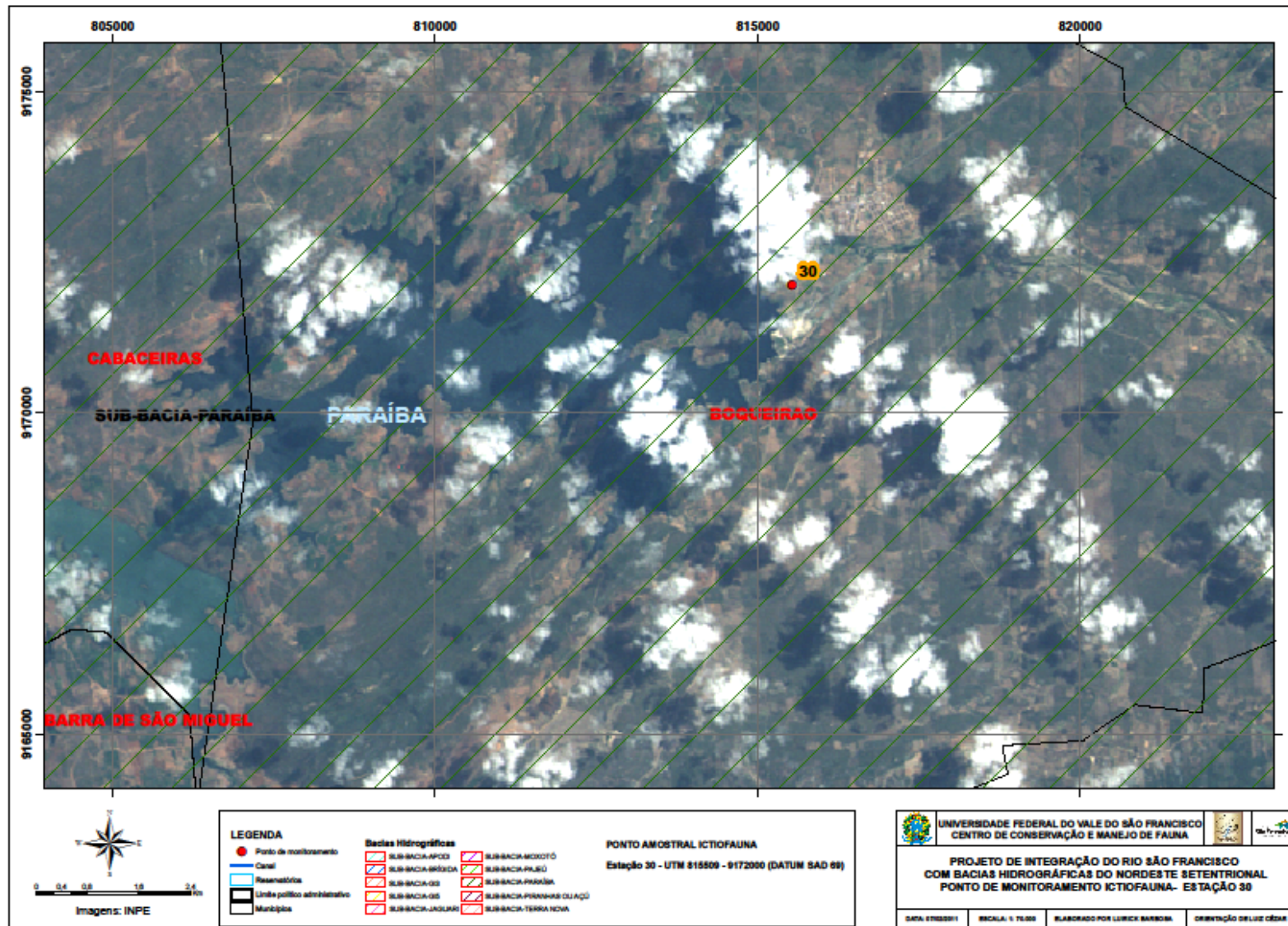


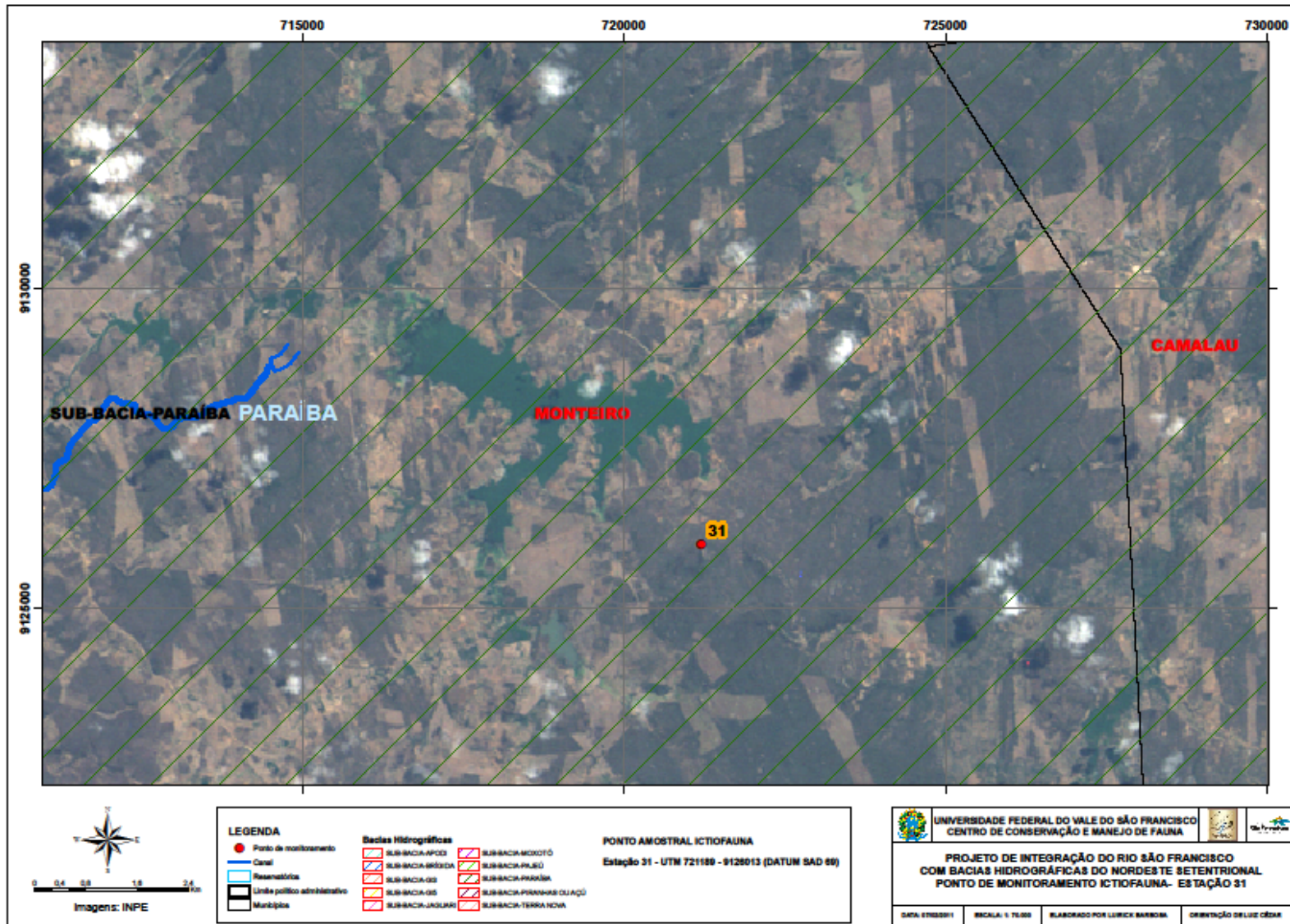


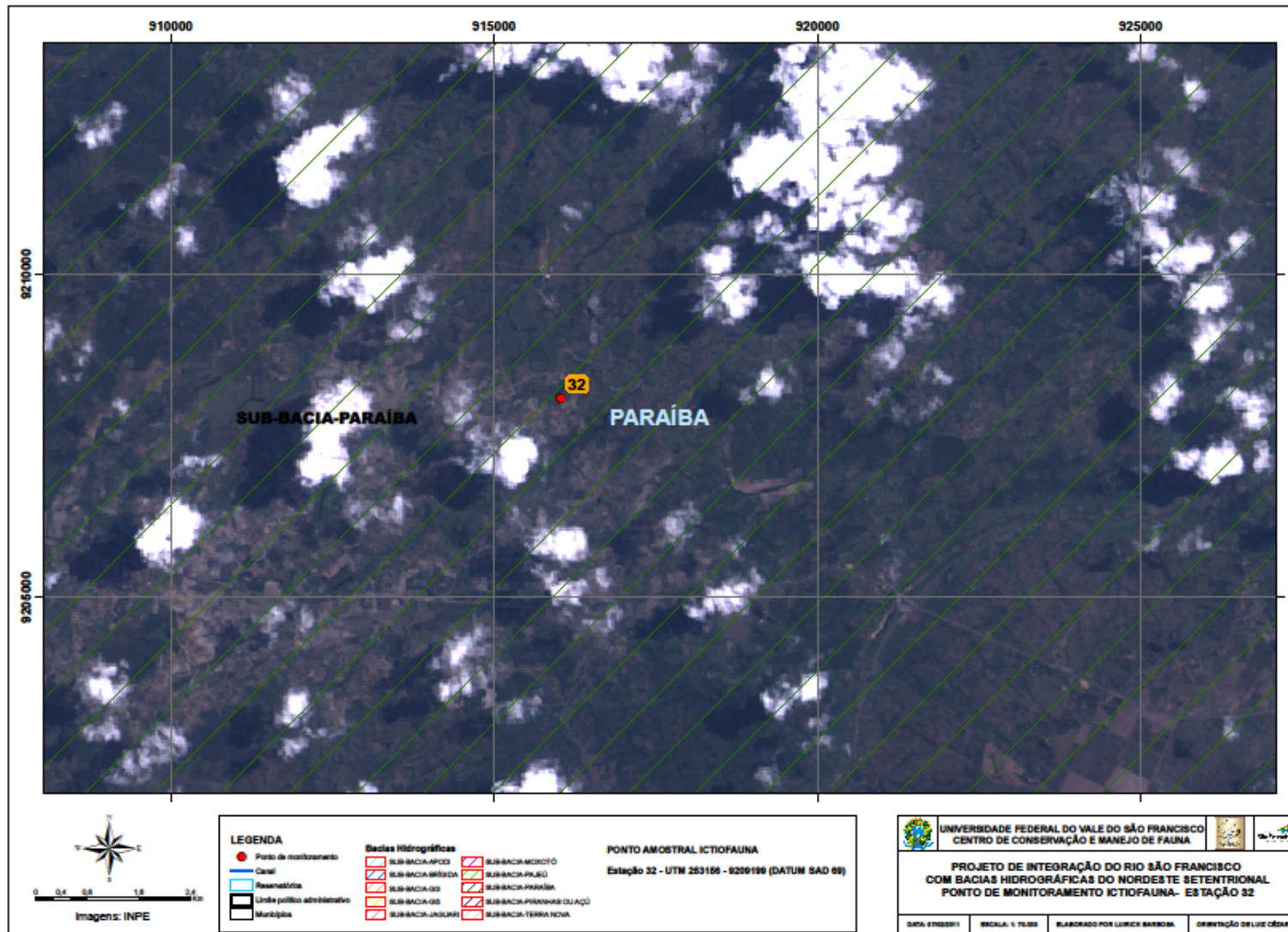


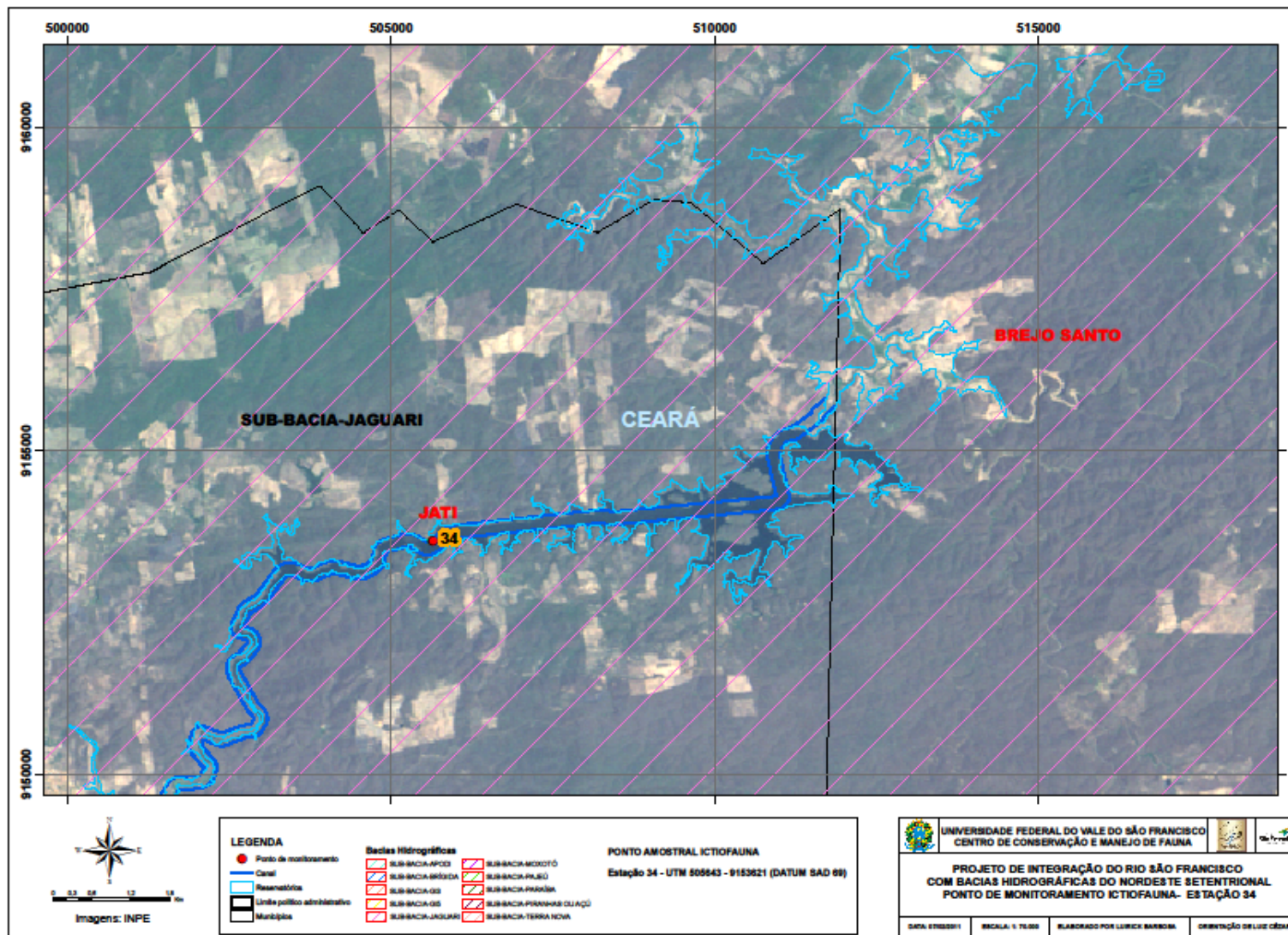


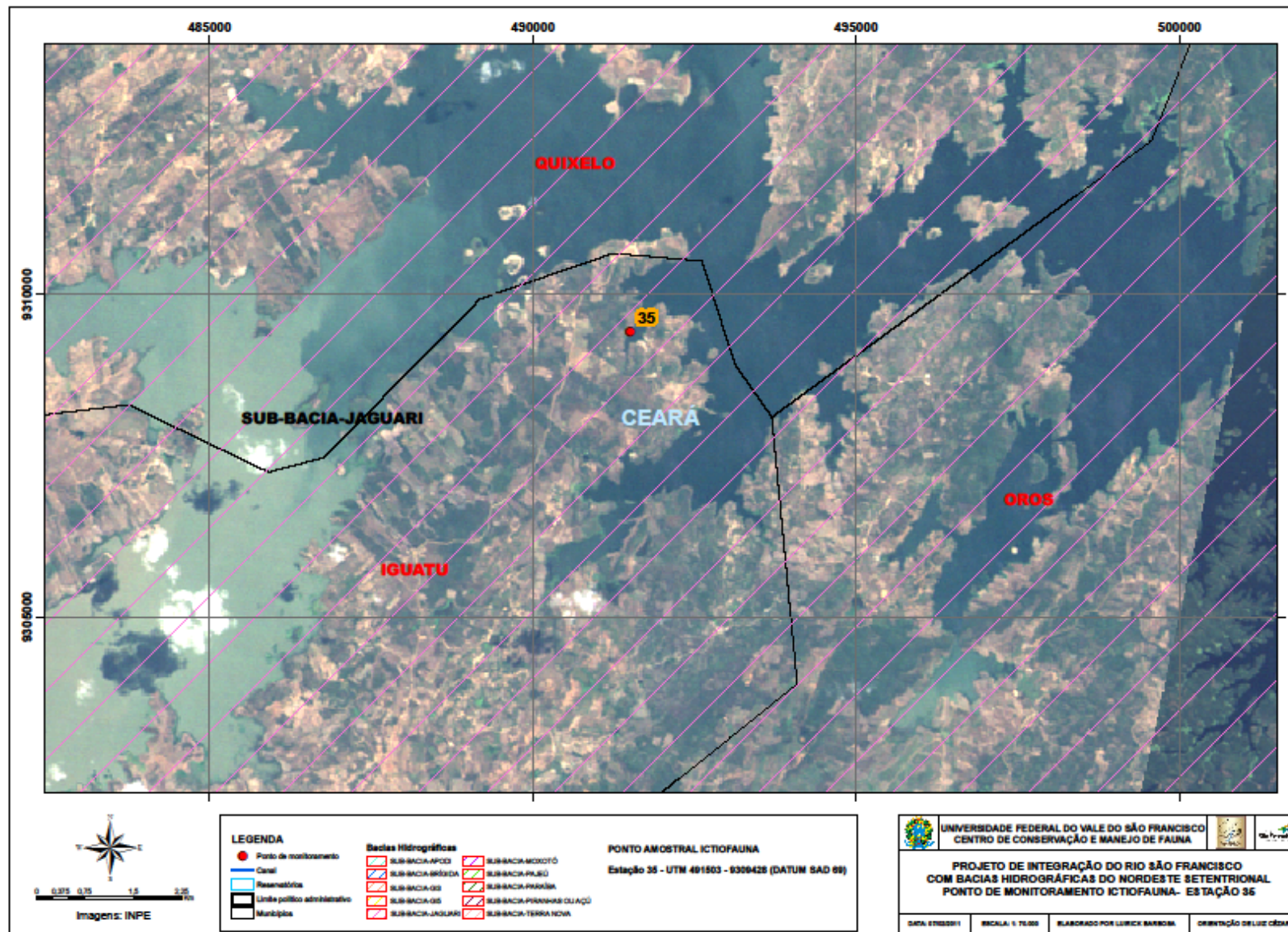


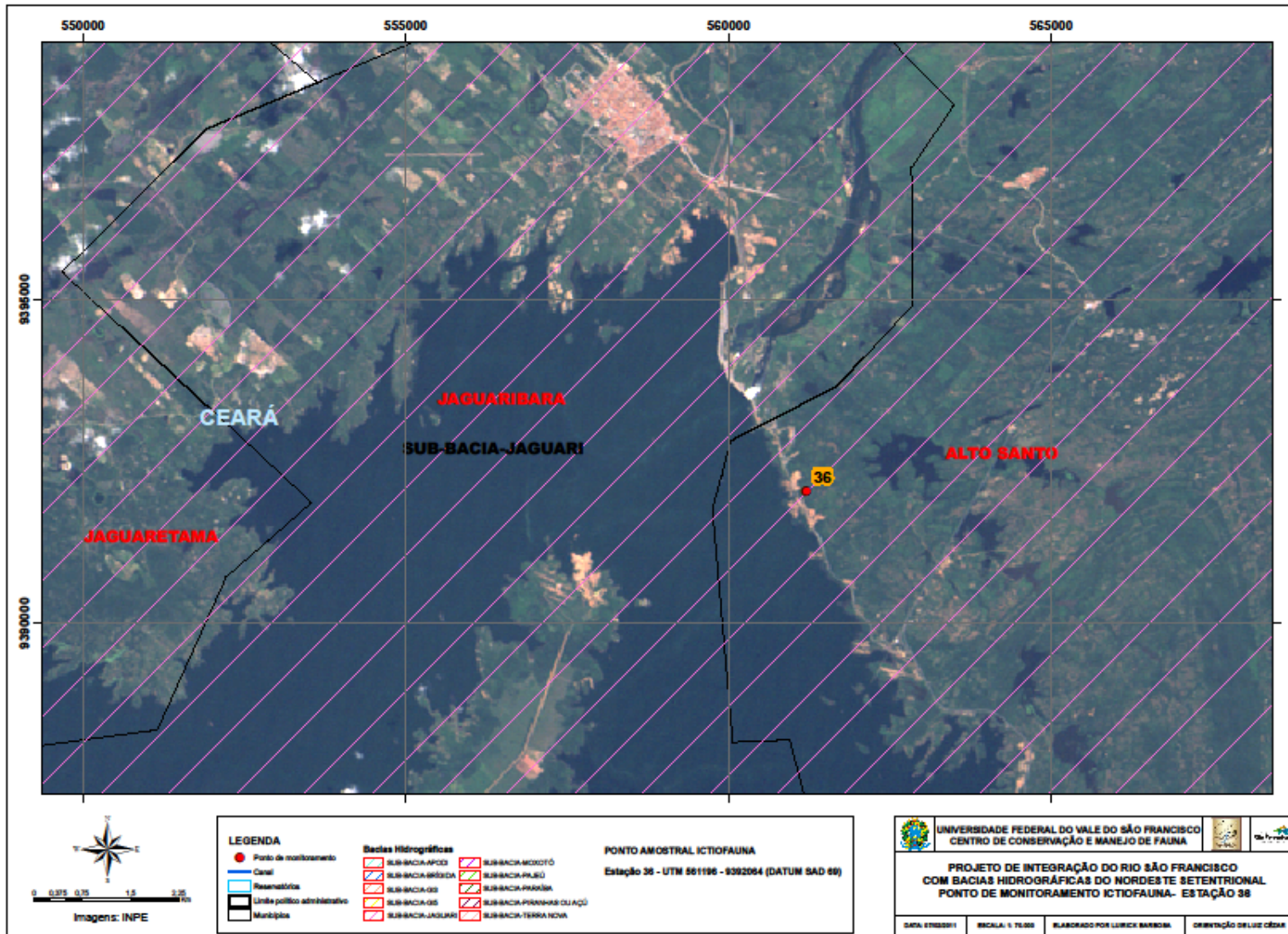


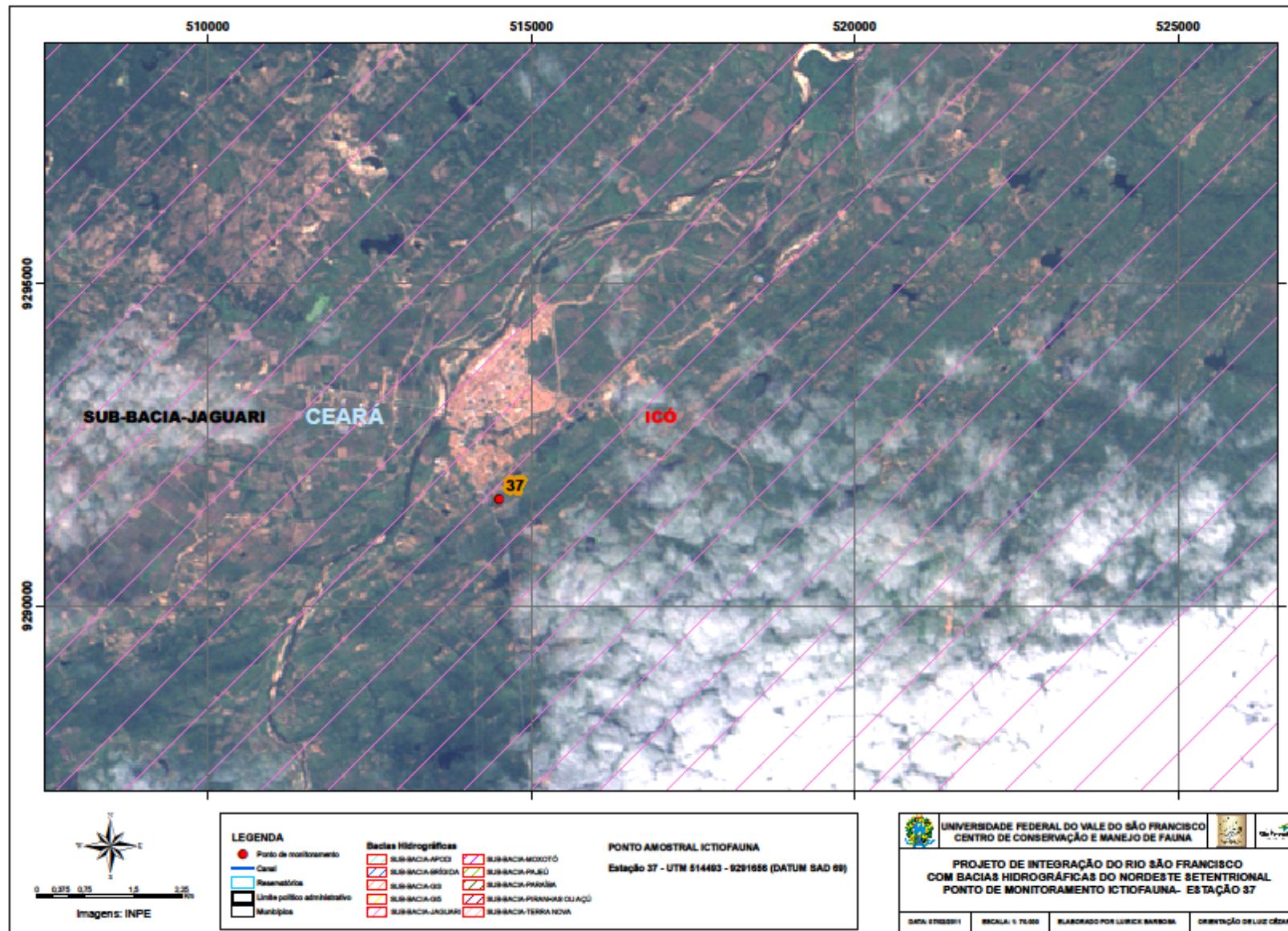












EQUIPE TÉCNICA – MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA E BIOTA AQUÁTICA

A equipe que realizará o plano de trabalho de monitoramento de ictiofauna é composta pelos profissionais de nível superior e pelos acadêmicos citados a seguir, cujos currículos seguem em anexo.

Nome	Formação	Principal área de atuação	Registro CRBio	Cadastro Técnico Federal	Responsabilidade
Luiz Cezar Machado Pereira	Biólogo	Fauna	25663/07-D	2692116	Coordenação Geral
Alessandro Bearzi	Biólogo	Ictiofauna	77.063/05-D	461735	Coordenação de Campo de Ictiologia
Geiza Rodrigues dos Santos Nascimento	Estagiaria	Ictiofauna			Laboratório Ictiofauna
Giancarlo Arrais Galvão	Estagiário	Ictiofauna			Campo Ictiofauna
Dra Michele Correa Diniz	Bióloga	Genética de vertebrados	67175/05-D	5045779	Genética-de Populações DNA

PONTOS CONSOLIDADOS DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA

Quadro 01. Estações de coleta nos afluentes da margem esquerda da porção Sub-Média e na calha principal do Rio São Francisco.

Ponto de coleta	Bacia	Local	Caracterização	Coordenadas UTM		Zona
				Longitude	Latitude	
Estação 01	Rio São Francisco	Adjacências da captação norte e da Ilha de Assunção.	Ambiente predominantemente lótico	449061	9055088	24L
Estação 02	Rio São Francisco	Adjacências da captação norte e da Ilha de Assunção.	Ambiente predominantemente lótico	448445	9052576	24L
Estação 03	Rio São Francisco	Captação Leste, reservatório de Itaparica.	Ambiente predominantemente lêntico	565522	9024759	24L
Estação 04	Rio São Francisco	Captação Leste, reservatório de Itaparica.	Ambiente predominantemente lêntico	574128	9005380	24L
Estação 05	Rio Pajeú	Rio Pajeú, próximo a cidade de Tupanaci, a jusante do Açude Serrinha.	Ambiente predominantemente lótico	548917	9086010	24L
Estação 06	Rio Pajeú	Açude Serrinha, município de Serra Talhada.	Ambiente lêntico	552003	9092496	24L
Estação 07	Rio Pajeú	Açude Barra do Juá, município de Floresta.	Ambiente lêntico	602647	9066598	24L

Ponto de coleta	Bacia	Local	Caracterização	Coordenadas UTM		Zona
				Longitude	Latitude	
Estação 08	Rio Pajeú	Riacho do Navio próximo a ponte na rodovia PE-360	Ambiente predominantemente lótico	591626	9057305	24L
Estação 09	Rio Moxotó	Açude Eng. Francisco Sabóia (Poço da Cruz), município de Ibimirim.	Ambiente lêntico	642385	9060297	24L
Estação 10	Rio Moxotó	Lagoa do Puiu, recebe as águas que drenam a porção sul do Parque Nacional do Catimbau.	Ambiente lêntico	668881	9048419	24L
Estação 11	Rio Moxotó	Riacho do Mel, barramento artificial. Recebe as águas que drenam a porção norte do Parque Nacional do Catimbau.	Ambiente lêntico	679351	9069213	24L
Estação 12	Rio Moxotó	Riacho Copiti, conduzirá a água do trecho V para o Açude Poço da Cruz.	Ambiente predominantemente lótico	645206	9071211	24L
Estação 13	Rio Brígida	Açude Entremontes, município de Parnamirim.	Ambiente lêntico	401410	9090276	24L
Estação 14	Rio Brígida	Açude Lopes II (dos Porcos), município de Bodocó.	Ambiente lêntico	396936	9129737	24M
Estação 15	Rio Brígida	Açude do Chapéu, município de Parnamirim.	Ambiente lêntico	437469	9116300	24M
Estação 16	Rio Brígida	Riacho a jusante do Açude do Chapéu.	Ambiente predominantemente lótico	436316	9113840	24L
Estação 17	Rio Terra Nova	Açude Terra Nova (Nilo Coelho), município de Terra Nova.	Ambiente lêntico	459718	9091010	24L

Ponto de coleta	Bacia	Local	Caracterização	Coordenadas UTM		Zona
				Longitude	Latitude	
Estação 18	Rio Terra Nova	Açude Monte Alegre (Salgueiro), município de Salgueiro.	Ambiente lântico	487597	9113136	24L

Quadro 02. Estações de coleta nas bacias hidrográficas receptoras.

Ponto de coleta	Bacia	Local	Caracterização	Coordenadas UTM		Zona
				Longitude	Latitude	
Estação 19	Rio Apodi	Açude Gázea, próximo a Marcelino Vieira-RN. Receberá primeiro as águas transpostas do trecho IV.	Ambiente lêntico	591166	9311529	24M
Estação 20	Rio Apodi	Açude Pau dos Ferros, município de Pau dos Ferros-RN.	Ambiente lêntico	589925	9320546	24M
Estação 21	Rio Apodi	Rio Apodi, entre o açude Pau dos Ferros e o Reservatório Santa Cruz, próximo à cidade de São Francisco do Oeste-RN.	Ambiente lêntico	593183	9337382	24M
Estação 22	Rio Apodi	Açude Santa Cruz, município de Apodi-RN.	Ambiente lêntico	631508	9364136	24M
Estação 23	Rio Apodi	Rio Apodi, próximo 5Km da cidade de Apodi-RN	Ambiente predominantemente lótico	635947	9374410	24M
Estação 24	Rio Piranhas ou Açú	Açude Eng. Ávidos, município de Eng, Ávidos-PB.	Ambiente lêntico	560465	9226962	24M
Estação 25	Rio Piranhas ou Açú	Açude São Gonçalo, município de São Gonçalo-PB.	Ambiente lêntico	576279	9243234	24M
Estação 26	Rio Piranhas ou Açú	Açude Coremas, município de Piancó-RN.	Ambiente lêntico	616741	9223322	24M
Estação 27	Rio Piranhas ou Açú	Rio Piranhas, próximo ao município de Pombal-PB.	Ambiente predominantemente lótico	635606	9257282	24M

Ponto de coleta	Bacia	Local	Caracterização	Coordenadas UTM		Zona
				Longitude	Latitude	
Estação 28	Rio Piranhas ou Açú	Açude Armando Ribeiro Gonçalves, próximo a São Rafael. Este é o último reservatório na bacia do Rio Piranhas envolvido no projeto.	Ambiente lêntico	730537	9358174	24M
Estação 29	Rio Paraíba	Rio Paraíba, a oeste de Salgado de São Félix-PB.	Ambiente lótico	218848	9177633	25M
Estação 30	Rio Paraíba	Açude Epitácio Pessoa (Boqueirão-PB). Este é o último reservatório da bacia do rio Paraíba envolvido no projeto.	Ambiente lêntico	815509	9172000	24M
Estação 31	Rio Paraíba	Açude Poções, município de Monteiro-PB. Barramento do Riacho Mulungu.	Ambiente lêntico	721189	9126013	24M
Estação 32	Rio Paraíba	Rio Gurinhém (afluente do Rio Paraíba), na ponte da rodovia PB-055, próximo a Sobrado-PB.	Ambiente predominantemente lêntico	253156	9209199	24M
Estação 33	Rio Paraíba	Açude Acauã (Argemiro de Figueiredo), município de Itatuba-PB.	Ambiente lêntico	214561	9176484	25M
Estação 34	Rio Jaguaribe	Açude Atalho, município de Jati-CE.	Ambiente lêntico	505643	9153621	24M
Estação 35	Rio Jaguaribe	Açude de Orós, Vilarejo de Barrocas, município de Iguatu-CE.	Ambiente lêntico	491503	9309428	24M
Estação 36	Rio Jaguaribe	Açude Castanhão, município de Novo Mundo-CE.	Ambiente lêntico	561196	9392064	24M

Ponto de coleta	Bacia	Local	Caracterização	Coordenadas UTM		Zona
				Longitude	Latitude	
Estação 37	Rio Jaguaribe	Rio Salgado, próximo a ponte no município de Icó-CE.	Ambiente predominantemente lântico	514493	9291656	24M

Fig. (01) Pontos de Monitoramento de Ictiofauna e Biota Aquática

