

Larissa Sell Cardozo

**O GEOPROCESSAMENTO NO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO:
RELATO SOBRE OS ESTUDOS TÉCNICOS EM MEIO AMBIENTE DO MPSC**

Relatório de Conclusão do Curso de Graduação em Geografia do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Everton da Silva

Orientadora na Concedente de Estágio: Me. Cristiane Regina Müller

Florianópolis
2018

Sumário

1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	2
2.1 Objetivo Geral.....	2
2.2 Objetivos Específicos	2
3. Caracterização e localização geográfica das áreas trabalhadas durante o estágio.....	3
4. Procedimentos e tecnologias empregados durante o estágio.....	6
4.1 Sistema de Informações Geográficas.....	7
4.1.1 ArcGIS	8
4.2 Sistema Geodésico Brasileiro	9
4.3 Datum.....	10
4.4 Escala.....	13
4.5 Sistema de coordenadas geográficas e sistema de coordenadas projetadas.....	14
5. Instrumentos de pesquisa e análise utilizados no estágio	24
5.1 Coleta de dados por meio de receptor GPS	24
5.2 Pós-processamento.....	25
5.3 Obtenção de Imagens.....	26
5.3.1 Google Earth PRO	26
5.3.2 Drone.....	27
5.3.3 Aerolevanteamento SDS 2010.....	27
5.3.4 Aerolevanteamento SPU 1995/1996.....	28
5.3.5 Aerolevanteamentos SPG 1978	29
5.4 Georreferenciamento	29
5.5 Chaves de interpretação	30
6. Resultados e produtos gerados durante o estágio	32
7. Considerações finais.....	50
8. Anexo	51
9. Referências	52

Resumo

O geoprocessamento é um instrumento que utiliza técnicas computacionais para tratar os processos que ocorrem no espaço geográfico. Nesse sentido, o propósito deste trabalho foi relatar sobre os procedimentos e técnicas da geotecnologia aplicados em análises de cunho ambiental no Ministério Público de Santa Catarina. Pode-se constatar que os produtos cartográficos tiveram papel importante na representação espacial das áreas analisadas, bem como para a interpretação das questões ambientais, populacionais e socioeconômicas que se colocam no território. A apuração dessas questões através dos trabalhos técnicos mostrou-se efetiva para a tomada de decisão dos agentes judiciários.

Palavras-chave: Sistemas de Informação Geográfica. Cartografia. Ordenamento territorial. Regulação urbanística.

Abstract

Geomatics is an instrument that uses computational techniques to treat processes that occur in geographic space. In this sense, the purpose of this work was to report on the procedures and techniques of GIS applied in environmental analyses in the Public Ministry of Santa Catarina. It can be verified that the cartographic products have an important role in the spatial representation of the analysed areas, as well as for the interpretation of the environmental, population and socioeconomic issues that arise in the territory. The determination of these issues through technical work proved effective for the decision-making of judicial officers.

Keywords: Geographic Information Systems. Cartography. Land use planning. Urban regulation.

1. Introdução

Historicamente, a produção cartográfica no Brasil sofreu influências distintas, ora atendendo às expectativas do modelo desenvolvimentista e de integração nacional do consumo, ora atendendo aos interesses militares para a integração da segurança nacional. Em ambos os casos a finalidade da cartografia de subsidiar o desenvolvimento do sistema produtivo não se alterou (SOUZA, 2014).

Por muito tempo, o investimento para a produção cartográfica foi abandonado frente ao impasse proporcionado pela lógica do sistema neoliberal, onde, por um lado, entendia-se que era função do mercado implementar os aparatos de ordenamento territorial, e por outro, via-se a necessidade do Estado em produzir informações espaciais para a tomada de decisões.

Segundo Souza (2014), com o processo de redemocratização aliado a universalização dos serviços, percebeu-se o enorme equívoco por não haver bases espaciais quando as conjunturas política e econômica se alteraram. Por exemplo, a implantação de saneamento implicou na necessidade de uma base cartográfica de detalhe para evitar o risco de sobreposição dos serviços já instalados no passado. Nesse contexto, a produção cartográfica passa a ganhar uma nova conotação, a partir do investimento público e da organização dos setores com áreas exclusivamente dedicadas ao geoprocessamento.

Nos últimos anos, as aplicações de sensoriamento remoto têm ganhado cada vez mais espaço, tanto para usos no ambiente urbano quanto rural. Imagens aéreas de média e alta resolução se aplicam para o mapeamento em grandes escalas, tão necessário ao planejamento urbano para detectar o aparecimento de construções, canalizações de cursos d'água, abertura de ruas, ocupações irregulares, entre outros.

Já no ambiente rural, o monitoramento do uso da terra é fundamental na medida em que os efeitos do uso desordenado, e em desacordo com as aptidões locais, causam deterioração desse ambiente e do seu entorno. A aplicação da fotointerpretação no controle do uso do solo tem se tornado cada vez mais habitual, havendo a necessidade de constante atualização dos registros para que suas tendências sejam analisadas e ações, propostas.

Entre as geotecnologias, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) desempenham papel importante na regulação urbanística e no ordenamento territorial. A capacidade dos

SIG em organizar, processar e integrar dados geográficos de diferentes temas e origens e, sobretudo, a ampla capacidade desses sistemas em análise espacial e em modelagem, aliadas às suas ferramentas estatísticas, de classificação e de agrupamento tornam os SIG ferramentas imprescindíveis para subsidiar a tomada de decisão.

As alterações no ambiente urbano e rural refletem diretamente os fatores socioeconômicos em determinado período de tempo. Monitorar e mapear as transformações do espaço são etapas de suma importância para embasar a tomada de decisões em órgãos governamentais responsáveis pela organização territorial e pela gestão das cidades. Além das Secretarias de Planejamento e das Prefeituras que, em geral, são as divisões encarregadas pela elaboração dos planos diretores e zoneamentos das cidades, o Ministério Público é o órgão que fiscaliza estas instituições, a fim de defender os interesses da sociedade, amparando os direitos que dizem respeito a todos, como a proteção ao meio ambiente.

Com base nas atividades de estágio desenvolvidas no Ministério Público de Santa Catarina (MPSC), este relatório tem por objetivo demonstrar de que forma o Centro de Apoio Operacional Técnico (CAT) atua na elaboração de análises multidisciplinares, com a aplicação de técnicas de Geoprocessamento para embasar as tomadas de decisão.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Demonstrar a importância e aplicabilidade do Geoprocessamento nas análises multidisciplinares do MPSC.

2.2 Objetivos Específicos

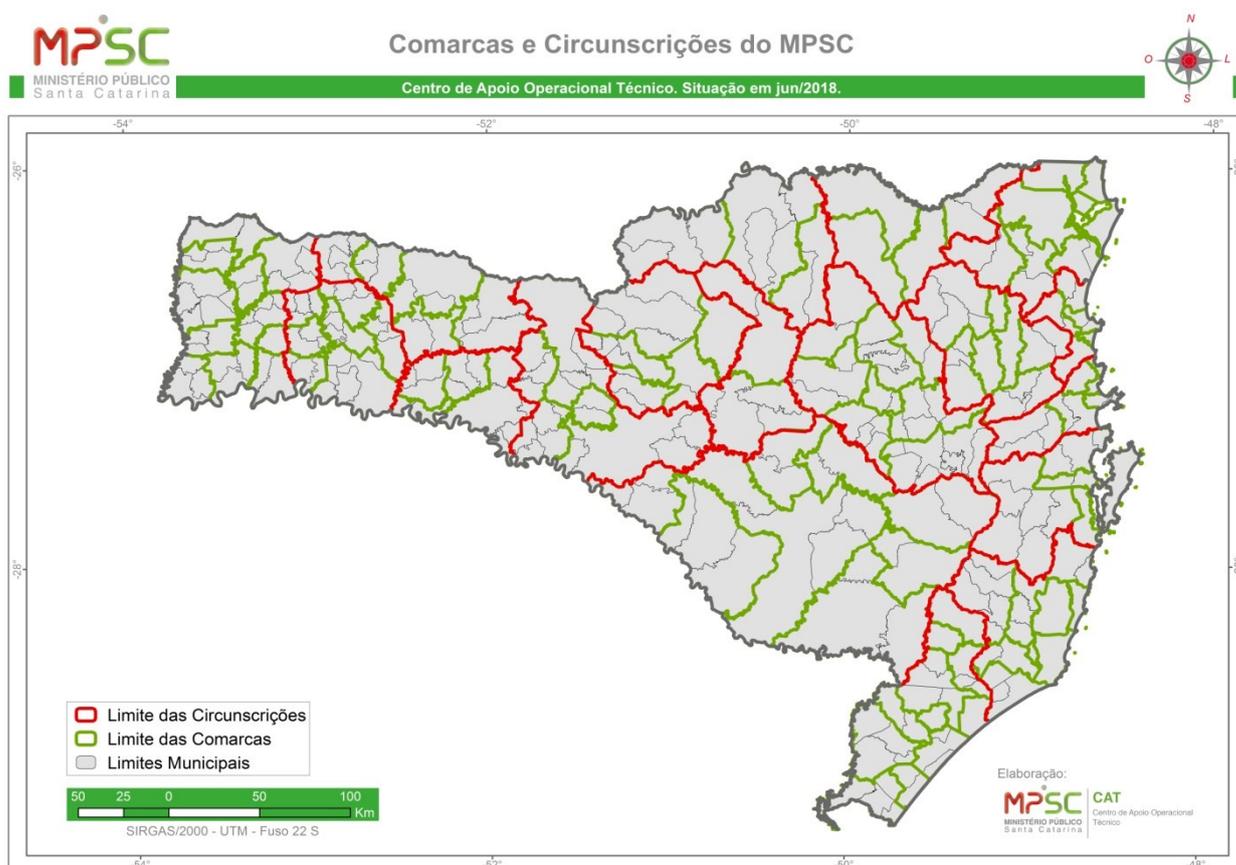
- a) Contextualizar a função do Geoprocessamento para o Centro de Apoio Operacional Técnico, no setor de Gerência de Análise Multidisciplinar do Ministério Público de Santa Catarina;
- b) Demonstrar por meio de dois estudos de caso os resultados obtidos durante o estágio.

3. Caracterização e localização geográfica das áreas trabalhadas durante o estágio

O Ministério Público brasileiro é uma instituição pública independente, que não pertence aos Poderes Judiciário, Executivo ou Legislativo.

No MPSC, atuam os Promotores de Justiça, com os fóruns das comarcas. As Promotorias de Justiça são órgãos do Ministério Público para o desempenho das funções institucionais nas comarcas, tanto na esfera judicial quanto na extrajudicial. Cada comarca compreende, portanto, uma região de atuação que considera território, habitantes, eleitores, arrecadação e movimento forense. Existe ainda uma outra divisão a fim de organizar a estrutura administrativa, a circunscrição, que é o agrupamento de várias comarcas (Figura 1).

Figura 1: Cartograma das divisões administrativas do MPSC – Comarcas e Circunscrições.



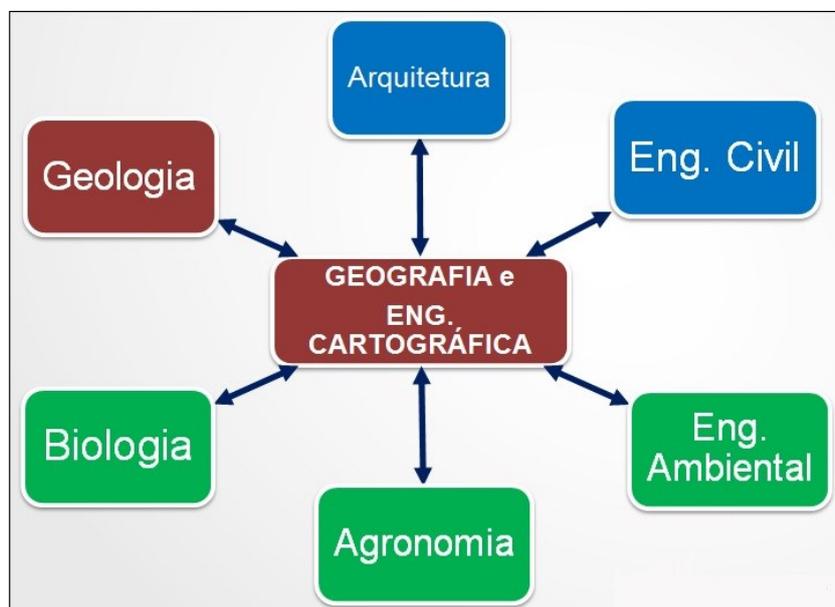
O Centro de Apoio Operacional Técnico (CAT) integra a estrutura de órgãos auxiliares do MPSC desempenhando atividades de elaboração de estudos, pesquisas e documentos técnicos de diversas áreas do conhecimento.

Todos os documentos técnicos elaborados contam com revisão técnica e revisão final. Para tanto, o CAT conta com profissionais da Gerência de Análise Multidisciplinar (GAM). Em definição do Ato n. 689/2015/PGJ/MPSC, Art. 9º, a GAM

Atuará elaborando produtos destinados a apoiar a tomada das decisões que envolvem conhecimentos técnico-científicos de variadas áreas do conhecimento, confeccionando laudos, pareceres e auxílios técnicos que ilustrarão, quantificarão e facilitarão a compreensão dos fenômenos e problemas submetidos à sua avaliação (SANTA CATARINA, 2015).

Nesse contexto, o geoprocessamento é a tecnologia utilizada como ferramenta de trabalho para fornecer apoio às análises multidisciplinares (Figura 2). Isto envolve coleta de dados, tratamento, geração e apresentação de informações geoespaciais com a utilização de um Sistema de Informações Geográficas.

Figura 2 – Relação entre as diversas áreas de conhecimento da GAM e os produtos do Geoprocessamento (representados pela Geografia e Eng. Cartográfica).



As demandas por assistência técnica encaminhadas para atendimento à GAM são alocadas em diferentes filas de trabalho, após passarem por um processo de triagem junto ao Coordenador do Centro de Apoio Técnico e o Gerente de Análise Multidisciplinar.

Cada fila compreende uma área de conhecimento e conta com uma equipe de analistas com formação específica para tais demandas.

Em seu corpo técnico, a GAM agrega profissionais de conhecimentos diversos, tais como as Ciências Agrárias, Ambientais, Biológicas e as Geociências, bem como a Arquitetura, o Urbanismo, e as Engenharias. Trata-se de uma equipe relativamente jovem e os primeiros profissionais foram contratados ao final do ano de 2009. Atualmente, a equipe conta com as seguintes formações (Tabela 1):

Tabela 1: Formação profissional na GAM.

Formação	Quantidade
Geografia	1
Engenharia Cartográfica	1
Arquitetura e Urbanismo	2
Ciências Biológicas	3
Engenharia Agrônômica	2
Engenharia Civil	2
Engenharia Sanitária e Ambiental	1
Geologia	1
Estagiários de graduação em Geografia	3
Residentes de pós-graduação em Geoprocessamento	3
Estagiário de pós-graduação em Engenharia Civil	1
Estagiário de pós-graduação em Arquitetura	1
Total	21

A equipe de Geoprocessamento, por sua vez, conta com os Analistas em Geografia e em Engenharia Cartográfica, além de três estagiários de graduação em Geografia e três

estagiários de pós-graduação em Geoprocessamento. Durante a elaboração de laudos, relatórios, pareceres e auxílios técnicos, é recorrente a troca de conhecimentos entre os profissionais de áreas distintas.

Ressalta-se que toda a equipe recebe capacitação para o desenvolvimento de atividades de geoprocessamento em nível básico. No entanto, grande parte dos casos requerem participação da equipe especializada em Geoprocessamento para atividades mais complexas e validação dos resultados, a fim de ilustrar as respostas obtidas através dos estudos e/ou indicar certas evidências que se revelam através do recurso visual (cartograma).

4. Procedimentos e tecnologias empregados durante o estágio

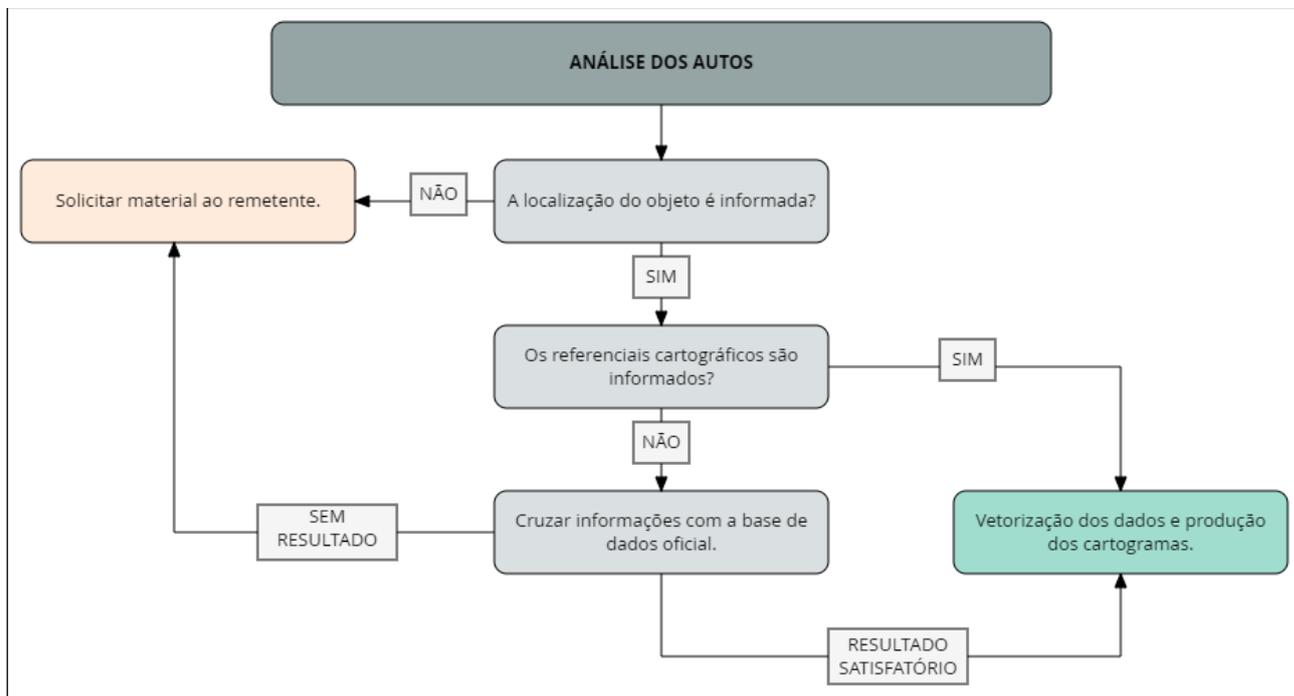
As Solicitações de Apoio técnico são encaminhadas pelas Promotorias de Justiça, pelo Conselho Superior ou por outros Centros de Apoio do MPSC. Chegam à fila de trabalho acompanhadas de um conjunto de documentos, ou seja, os autos processuais¹. A leitura e compreensão dos autos do processo constituem a primeira etapa de uma análise, onde serão coletadas informações acerca da localização da área de interesse, as partes envolvidas, o histórico legal da área, entre outros. No caso de um imóvel, por exemplo, espera-se encontrar documentos como: matrícula do imóvel, planta de situação, croqui de localização, memorial descritivo, etc.

Quanto a essa primeira etapa, pode-se traçar comentários acerca da baixa qualidade das informações locais informadas nos autos analisados. Em muitos casos a localização do objeto de análise simplesmente não é informada. Em algumas situações, são fornecidas as coordenadas, mas não há informação acerca dos referenciais utilizados (datum). Em outras, percebe-se grande defasagem nos parâmetros de redução da realidade (escala). Todas essas situações acabam dificultando ou até impossibilitando a localização da área.

Sob tais acontecimentos, a GAM procede solicitando ao remetente o envio de materiais aplicáveis, ou seja, com qualidade mínima e informações geoespaciais consistentes. O fluxograma a seguir (Figura 3) representa, de forma esquemática e simplificada, tal procedimento:

¹Documentos nos quais se corporificam os atos do procedimento.

Figura 3: Fluxograma de obtenção de informações locacionais a partir dos autos processuais.



Fonte: autora.

Os trabalhos produzidos pela GAM apoiam-se, principalmente, em técnicas de fotointerpretação aplicadas a imagens aéreas oficiais, assim como em dados geoespaciais oriundos das Bases Cartográficas disponíveis. As análises espaciais e a mensuração de áreas são realizadas na suíte de geoprocessamento ArcGIS 10.4.1, após a realização de um Sistema de Informações Geográficas, culminando na confecção de cartogramas que ilustram cada estudo.

4.1 Sistema de Informações Geográficas

O Geoprocessamento tornou possível analisar o ambiente em ampla escala, ou seja, investigar sistematicamente as propriedades e relações posicionais dos eventos e entidades representados em uma base de dados georreferenciados, transformando dados em informação destinada ao apoio à decisão (SILVA; ZAIDAN, 2010).

Os instrumentos computacionais do Geoprocessamento, chamados de Sistemas de Informações Geográficas, permitem a realização de análises complexas ao integrar dados

de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Os SIG tornam possível, ainda, a automatização da produção de documentos cartográficos e a atualização periódica dos dados, permitindo maior rigor e precisão nas análises.

De acordo com Assad (apud NERIS, 2004), o que distingue um SIG de outros tipos de sistemas de informações são as funções que realizam análises espaciais. Essas funções utilizam os atributos espaciais e não espaciais das entidades gráficas armazenadas na base de dados e buscam fazer simulações sobre os fenômenos do mundo real, seus aspectos ou parâmetros.

Já para Rosenfeldt e Loch (2011), a característica básica de um SIG consiste em tratar uma base de dados, que, por sua vez, é composta por dois tipos de dados: os cartográficos, que descrevem as características geográficas da superfície, e os alfanuméricos ou tabulares, que descrevem os atributos destas características.

O SIG é uma ferramenta com enorme potencial para as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional.

No entanto, a manipulação de grande quantidade de dados e a necessidade de georreferenciamento demandam a utilização de *softwares* de geoprocessamento. Para exercer as funcionalidades citadas, o principal *software* utilizado pela GAM é o ArcGIS.

4.1.1 ArcGIS

Por ser um sistema bastante completo para análise, exibição e gerenciamento de dados, o ArcGIS é a principal ferramenta utilizada pelo setor de geoprocessamento da GAM. Produzido pela empresa ESRI – Environmental Systems Research Institute, sua arquitetura está dividida em ArcGIS Desktop, ArcGIS Server e Mobile ArcGIS.

O modelo definido para trabalhar dados no ArcGIS é o Geodatabase, o qual permite trabalhar com tipos de informação complexa, “aplicando regras e relações sofisticadas em grandes volumes de dados geográficos armazenados em arquivos de base de dados” (SILVINI, 2017).

O ArcGIS Desktop inclui o ArcMap, cuja interoperabilidade e usabilidade possibilitam criar mapas em 2D e 3D, realizar análises espaciais através da comparação e sobreposição de camadas e gerenciar informações geográficas usando recursos tabulares, imagens, etc.

Estas entre outras funções são realizadas através de uma ampla suíte de ferramentas (ESRI, 2018).

4.2 Sistema Geodésico Brasileiro

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1999), o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) é constituído por cerca de 70.000 estações implantadas pelo próprio instituto em todo o território brasileiro. Divididas em três redes: planimétrica, altimétrica e gravimétrica, as estações de referência reúnem informações em um Banco de Dados Geodésicos, com os seus respectivos valores de coordenadas e dados auxiliares, que constituem o Sistema Geodésico Brasileiro. Mais precisamente, estas redes se materializam nos seguintes conjuntos de estações:

- Planimétrica: realiza medições de latitude e longitude de alta precisão através dos dados gerados nas estações de satélite GPS e DOPPLER, Estação de Poligonal e Vértice de Triangulação;
- Altimétrica: calcula altitudes de alta precisão através de dados das Referências de Nível implantadas;
- Gravimétrica²: tem por finalidade a medida da intensidade da *gravidade*, baseado em medidas das variações do campo da gravidade da Terra.

O desenvolvimento do SGB pode ser dividido em duas fases distintas, sendo uma anterior e outra posterior ao advento da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento. Inicialmente, na década de 70, eram observados os satélites do Sistema TRANSIT³. Em fins da década de 80, o IBGE, através do seu Departamento de Geodésia, criou o projeto GPS com o intuito de estabelecer metodologias que possibilitassem o uso pleno da tecnologia do Sistema NAVSTAR/GPS, que se apresentava como uma evolução dos métodos de posicionamento geodésico até então usados, mostrando-se amplamente superior nos quesitos rapidez e economia de recursos humanos e financeiros (IBGE, 199?).

² Para os estudos geológicos, geofísicos e geodésicos, entre outras áreas, a importância da determinação da gravidade se evidencia, respectivamente, na investigação de estruturas geológicas, auxílio na prospecção mineral e no estudo da forma e dimensões da Terra, por exemplo (FERREIRA, 2007).

³ Sistema *Navy Navigational Satellite System* (NNSS), também conhecido como *sistema TRANSIT*, criado pela força aérea dos EUA na década de 1960. (SEGANTINE; SILVA, 2015).

4.3 Datum

Um Sistema Geodésico de Referência (SGR), também chamado de *Datum*, do ponto de vista prático, permite que se faça a localização espacial de qualquer feição sobre a superfície terrestre, além de constituir um dos elementos obrigatórios em qualquer produto cartográfico conforme citado no Capítulo III do Decreto n. 89.817/1984⁴, que estabelece as instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional.

O *Datum* denota uma superfície matemática de dimensões semelhantes as do planeta Terra, sobre a qual são determinadas as coordenadas dos acidentes geográficos. Ou seja, para estudos que necessitam de precisão locacional, deve-se assumir as deformações da Terra (geoide).

No entanto, a superfície da Terra é extremamente complexa para ser representada em termos matemáticos, tornando-se inviável sua representação para determinadas finalidades. Desta forma, vê-se a necessidade de adotar valores de superfícies que se aproximam em maior ou menor grau do real, sendo o elipsoide a superfície de referência utilizada nos cálculos básicos que fornecem subsídios para a elaboração de uma representação cartográfica.

Resumidamente, o que difere um elipsoide de outro são três parâmetros básicos:

- Raio Polar (semi-eixo menor)
- Raio Equatorial (semi-eixo maior)
- Orientação (posição do centro)

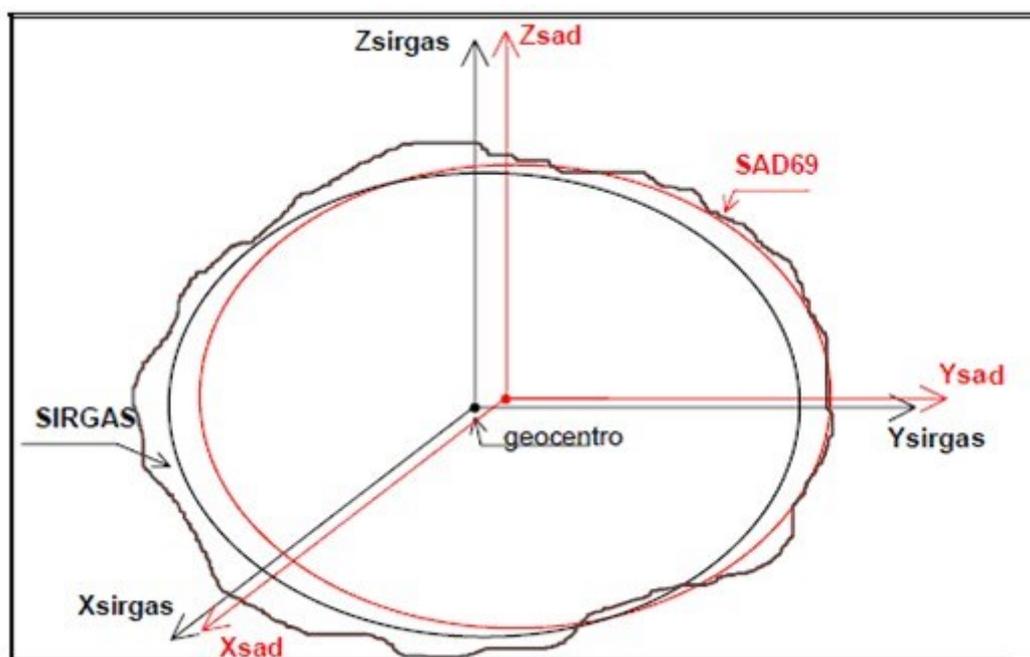
Existem vários *data* (plural de *datum*). No Brasil, apenas três são reconhecidos pelo órgão oficial IBGE: CÓRREGO ALEGRE, SAD69 (South American Datum – 1969) e SIRGAS2000 (Sistema Referencial Geocêntrico para as Américas – 2000), sendo este último o *datum* oficial desde 2005.

De acordo com FERNANDES (2009) diferença entre eles está no ponto de origem do sistema. O SAD69, por exemplo, é um sistema topocêntrico, cujos valores de origem estão localizados na superfície física da Terra, de forma a otimizar a adaptação elipsoide-geoide a nível local. Já o SIRGAS2000 constitui um sistema geocêntrico, pois seu ponto

⁴ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d89817.htm>. Acesso em 24/05/2018.

de origem se encontra no centro de massa da Terra (Figura 4). Além do mais, o eixo polar do elipsoide geocêntrico coincide com a posição média do eixo de rotação da Terra. Por isso, o SIRGAS2000 é considerado um *datum* geodésico global.

Figura 4: Elipsoides de SGR topocêntrico e geocêntrico. (SANTIAGO; SALVIANO, 199-?).



De acordo com o IBGE, a adoção oficial do SIRGAS2000 para os trabalhos geodésicos e cartográficos em território brasileiro deu-se com o decreto número 5334/2005 assinado em 06/01/2005 e publicado em 07/01/2005 no Diário Oficial da União, com a Resolução do Presidente do IBGE número 1/2005 onde:

fica estabelecido como novo sistema de referência geodésico para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN) o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000). Para o SGB, o SIRGAS2000 poderá ser utilizado em concomitância com o sistema SAD 69. Para o SCN (Sistema Cartográfico Nacional), o SIRGAS2000 também poderá ser utilizado em concomitância com os sistemas SAD 69 e Córrego Alegre, conforme os parâmetros definidos nesta Resolução. A coexistência entre estes sistemas tem por finalidade oferecer à sociedade um período de transição antes da adoção do SIRGAS2000 em caráter exclusivo. Neste período de transição, não superior a dez anos, os usuários deverão adequar e ajustar suas bases de dados, métodos e procedimentos ao novo sistema (IBGE, 2005, p. 1).

Além dos citados, um dos principais *data* encontrados é o WGS84 (World Geodetic System – 1984). Sabe-se que o WGS84 e o SIRGAS2000 são compatíveis ao nível do milímetro. Entretanto existem fortes diferenças entre o SAD69 e os outros dois sistemas de referência, as quais devem ser consideradas com a finalidade de compatibilizar as diferentes fontes de dados.

Atualmente, todos produtos cartográficos elaborados pela GAM seguem os parâmetros do SIRGAS2000 ou WGS84. No entanto, é recorrente o recebimento de materiais obsoletos incorporados aos processos jurídicos. Até mesmo os processos iniciados em datas posteriores ao ano de 2015, frequentemente decorrem a respeito imóveis, loteamentos ou empreendimentos implementados em décadas passadas. Ou seja, nem sempre os “dados de entrada” seguem os mesmos parâmetros dos produtos finais - “dados de saída”, pois são utilizadas diversas fontes de geoinformação, referenciadas a diferentes origens.

Assim, faz-se imprescindível a **transformação do datum**, para a qual opera-se a ferramenta *Create Custom Geographic Transformation* no ArcMap 10.4.1, associada aos Parâmetros de Transformação publicados na resolução da presidência do IBGE, R.PR n. 1/2015, Anexo 1, onde define-se o método do uso de grades. Este método possibilita a modelagem das distorções entre os referenciais, obtendo um resultado final com melhor exatidão. As grades estão publicadas no portal do IBGE através dos arquivos listados na Quadro 1 (IBGE, 2015).

Quadro 1: Grades para transformação de coordenadas referidas aos sistemas geodésicos clássicos e suas materializações para o SIRGAS2000.

Sistemas geodésicos clássicos e suas materializações	Identificação das Grades	Área de Abrangência das Grades			
		Lat. Sul	Lat. Norte	Lon. Leste	Lon. Oeste
Córrego Alegre 1961	CA61_003.GSB	-27°30'	-11° 00'	-37°35'	-58°15'
Córrego Alegre 1970+1972	CA7072_003.GSB	-33°10'	-00° 30'	-33°30'	-58°20'
SAD 69	SAD69_003.GSB	-34°10'	04°30'	-33°30'	-63°30'
SAD 69/96	SAD96_003.GSB	-34°10'	05°30'	-33°30'	-63°20'

Em suma, a importância do *datum* prende-se com a necessidade de projetar um corpo curvo em três dimensões - a Terra, num plano a duas dimensões - o mapa.

4.4 Escala

Para a Geografia, a escala não se reduz à representação gráfica do espaço, pois isso seria separá-la das reflexões sobre a escala enquanto uma dimensão da projeção da realidade. Por isso, num contexto de estudo da organização espacial, alguns geógrafos têm considerado o problema epistemológico inerente à escala, frente ao desafio que o termo se coloca em vista da abordagem necessariamente fragmentada do real (CASTRO, 1992).

Sabemos da importância do mapa por sua capacidade de proporcionar a visualização e sintetização de informações (históricas, políticas, econômicas, físicas, biológicas, etc.), o que certamente ajuda a compreender as transformações e os problemas no espaço. Além do mais, pertence ao mapa a qualidade de fomentar novas conclusões no decorrer de uma análise, possibilitando o avanço do conhecimento do real.

Há um conjunto infinito de possibilidades de redução de um “real complexo” – onde se incorporam fenômenos peculiares a determinada medida projetiva. Ainda, de acordo com Castro (1992), “nada proíbe que estas medidas e estes fenômenos sejam representados num mapa, mas deve ficar claro que eles não podem ser pensados a partir dos princípios de redução e projeção da realidade nos mapas” (p. 24). Portanto, a escala constitui uma prática de observação e elaboração do mundo.

Consoante ao pensamento de Corrêa (2009), em uma reflexão sobre “objeto, tempo e escala”, “não há uma escala geográfica que seja, a priori, melhor que outra” (p. 6). A grande importância reside na análise dos significados que são atribuídos ao espaço construído, seja no passado, presente ou futuro. Para o autor, a escolha da escala geográfica depende dos questionamentos que foram elaborados, pois “a geografia [...] interessa-se tanto em estudar os significados construídos em minúsculas áreas, como uma rua, um vale ou mesmo um prédio, como no estudo de um bairro, uma cidade, uma região ou mesmo um país [...]” (p. 6).

Portanto, deve-se atentar às especificidades de cada investigação para então definir os procedimentos que serão utilizados. Uma vez que os significados derivam de experiências e práticas próprias do lugar, quando alteramos a escala geográfica, alteramos também os significados da espacialidade humana.

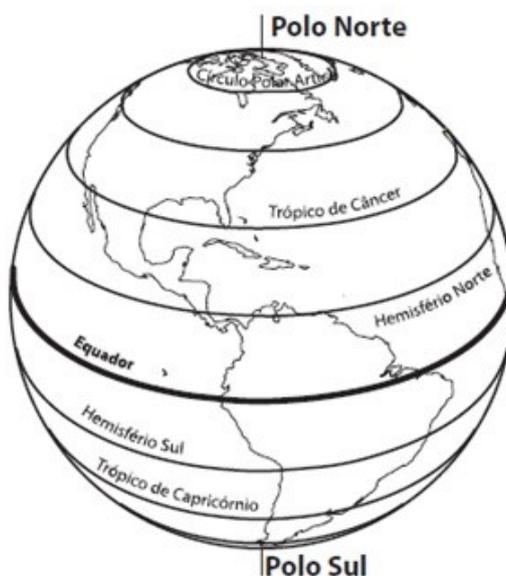
4.5 Sistema de coordenadas geográficas e sistema de coordenadas projetadas

Para localizar-se ou mesmo representar um ponto sobre a superfície terrestre, é necessária a utilização de um sistema de coordenadas.

As coordenadas geográficas são linhas imaginárias traçadas sobre o globo terrestre, onde a localização de um ponto se dá por meio da intersecção de um meridiano com um paralelo.

Paralelos são linhas traçadas no sentido Leste-Oeste (Figura 5), paralelas à linha do Equador, cuja latitude corresponde a 0° . As linhas se sucedem do Polo Norte, com 90° de latitude, até o Polo Sul, com -90° de latitude.

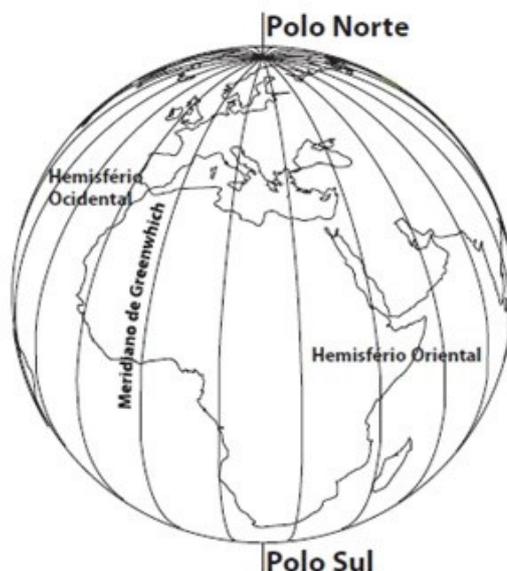
Figura 5: Linhas paralelas ao Equador.⁵



Meridianos são linhas traçadas no sentido Norte-Sul (Figura 6), que se estendem de um polo ao outro. As 360 linhas expressas em graus são paralelas ao meridiano de Greenwich, cuja marca é 0° de longitude. A leste desta linha os valores são crescentes e chegam à marca de 180° de longitude. A oeste os valores decrescem até -180° de longitude.

⁵ Figuras 3 e 4 disponíveis em: <<http://www.globos.com.br/lib/site/utilizacao-de-globos/>>. Acesso em: 19/05/2018.

Figura 6: Linhas paralelas ao meridiano de Greenwich.

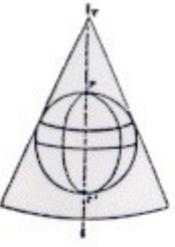
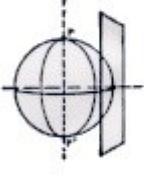
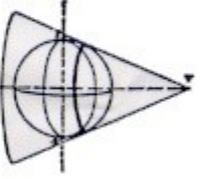
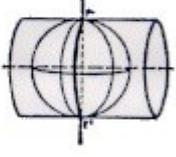
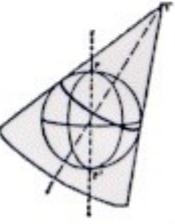


Esse conjunto de linhas estabelece um sistema de coordenadas, chamado Sistema de Coordenadas Geográficas ou Geodésicas.

Em contraparte, no Sistema de Coordenadas Projetadas, as medições são feitas em uma superfície esférica, mas representadas em uma superfície plana, os mapas. Nesse processo, não é possível eliminar completamente as deformações. Contudo, pode-se atenuá-las conforme o tipo de projeção adotada, cuja escolha será de acordo com o tipo de informação que se pretende obter.

A Figura 7, abaixo, exhibe os tipos de projeção comumente adotadas: planas, cônicas e cilíndricas. Há ainda um quarto tipo de projeção, que é caracterizada pelo emprego de mais de uma superfície de projeção do mesmo tipo, a fim de diminuir a quantidade de deformações.

Figura 7: Superfícies de Projeção desenvolvidas em um plano (IBGE, 1999).

PLANAS	CÔNICAS	CILINDRICAS
 <p>POLAR – plano tangente no pólo</p>	 <p>NORMAL – eixo do cone paralelo ao eixo da Terra</p>	 <p>EQUATORIAL – eixo do cilindro paralelo ao eixo da Terra</p>
 <p>EQUATORIAL – plano tangente no equador</p>	 <p>TRANSVERSA – eixo do cone perpendicular ao eixo da Terra</p>	 <p>TRANSVERSA – eixo do cilindro perpendicular ao eixo da Terra</p>
 <p>HORIZONTAL – plano tangente em um ponto qualquer</p>	 <p>HORIZONTAL – eixo do cone inclinado em relação ao eixo da Terra</p>	 <p>HORIZONTAL – eixo do cilindro inclinado em relação ao eixo da Terra</p>

As propriedades de cada projeção variam conforme o método adotado, podendo diminuir e até eliminar parte das deformações. Entre as propriedades destacam-se as projeções equidistantes, que não apresentam deformações lineares; as conformes, nas quais os ângulos em qualquer direção aparecem sem deformações; as equivalentes, que não alteram as áreas conservando a mesma relação com a área do mapa inteiro; e as afiláticas, projeções que não possuem nenhuma das características anteriores, ou seja, os ângulos, as áreas e os comprimentos não são preservados.

A projeção mais utilizada, atualmente, é a Universal Transversa de Mercator (UTM), “uma projeção cilíndrica conforme, ou seja, mantém a forma em detrimento das dimensões” (ROCHA, 2000, p. 32). O cilindro é orientado de forma que seu eixo fica

paralelo a linha do Equador, conforme a imagem anterior, na coluna “Cilíndricas”, item “Transversa”.

De acordo com ROCHA (2000, p. 33), as principais características da Projeção UTM são:

- a) Amplitude dos fusos: 6°;
- b) Latitude de origem: 0° (Equador);
- c) Longitude da origem: a longitude do meridiano central do fuso;
- d) Falso Norte (translação Norte): 10.000.000m para o hemisfério Sul;
- e) Falso Este (translação Este): 500.000m;
- f) Fator de escala no meridiano central: 0,9996;
- g) Numeração das zonas: as zonas são numeradas de 1 a 60, a partir do Antimeridiano de Greenwich para leste. Assim,
Zona 1 – de 180° W a 174° W
Zona 60 – de 174°E a 180°E;
- h) Limites das latitudes: 84° N e 80° S;
- i) Os meridianos de longitude e os paralelos de latitude interceptam-se em ângulos retos na projeção;
- j) A linha do Equador e a linha do meridiano central de cada fuso são representadas por linhas retas na projeção. Os demais meridianos são representados por linhas côncavas em relação ao meridiano central e os paralelos são representados por linhas côncavas em relação ao polo mais próximo [...];
- k) O espaçamento entre os meridianos aumenta à medida que eles se afastam do meridiano central. Para manter a proporcionalidade da projeção conforme, a escala na direção Norte-sul também é distorcida. Acarretando a existência de uma escala diferente para cada ponto situado sobre o mesmo lado do meridiano.

4.6 Elementos básicos do cartograma

Como visto anteriormente, a cartografia apresenta diversas versões para representar o espaço em um plano. Algumas das representações bidimensionais mais comuns são as cartas, os mapas, as plantas, os croquis e os cartogramas. Dentre estes, a versão adotada pela GAM para ilustrar seus trabalhos técnicos é, na maior parte das vezes, o cartograma.

Conforme Sanchez apud Corrêa e Barreto (1981, p. 103), “o cartograma é um tipo de representação que lida menos com a exatidão das coordenadas geográficas e se preocupa mais com as informações que serão objeto de distribuição espacial no interior do mapa,

de forma que o usuário possa visualizar seu comportamento espacial”. Ou seja, o cartograma pode ser interpretado como um mapa esquemático que enfatiza o conteúdo das feições representadas.

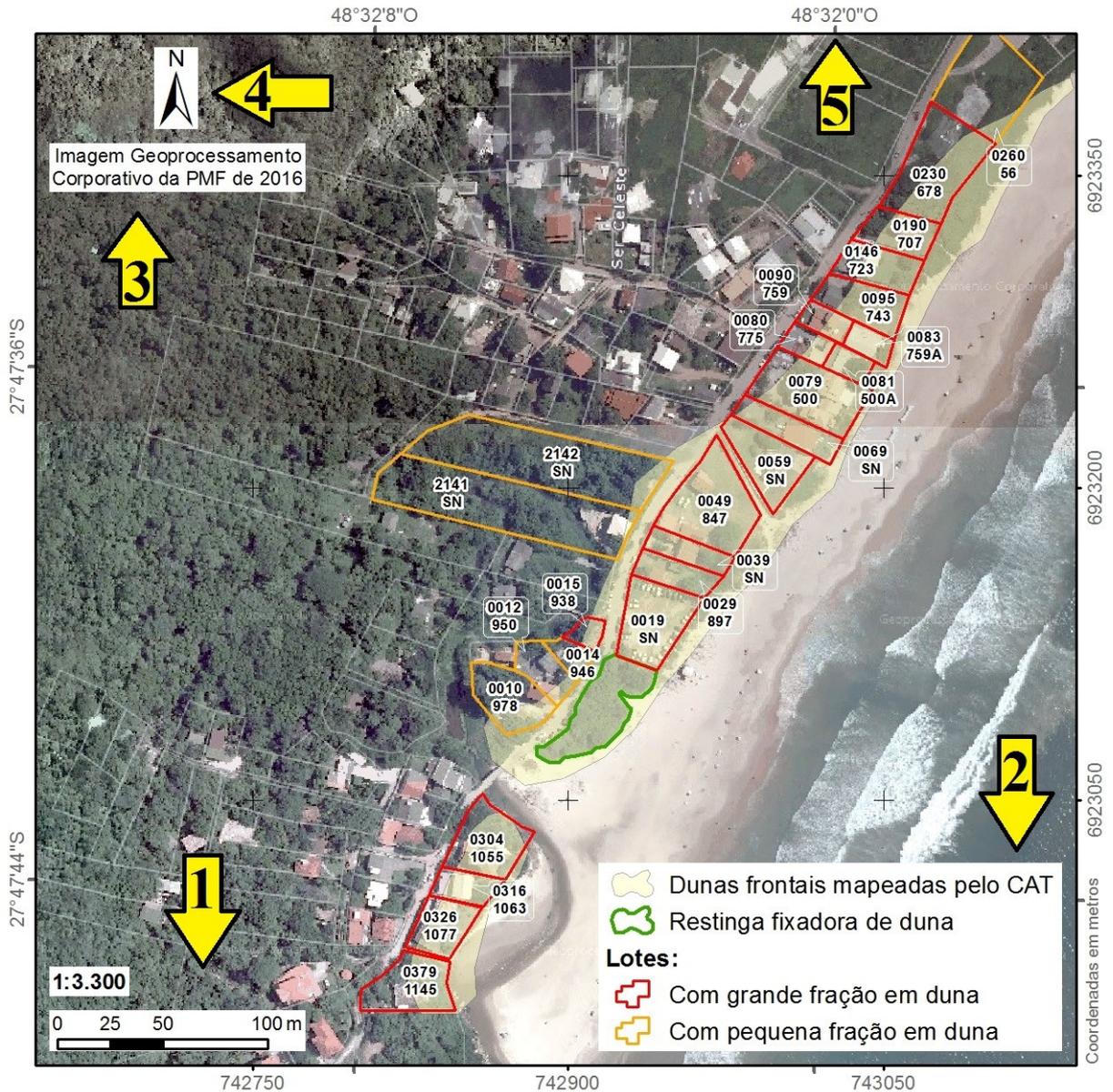
Os cartogramas elaborados pela equipe de geoprocessamento da GAM apresentam as seguintes características técnicas:

- Adequação ao Sistema Geodésico Brasileiro – SGB, mediante adoção do *Datum* Planimétrico SIRGAS2000.
- Sistema de Projeção UTM, Fuso 22J. Origem das distâncias UTM no ponto de encontro do Equador com o Meridiano -51°. Latitude 0°, Longitude -51°. Coordenada UTM da origem: N = 10.000Km e E = 500Km.

Usualmente, estes produtos não são testados quanto à exatidão cartográficas de suas coordenadas, entretanto, todas as imagens utilizadas são referenciadas à Base de Dados Cartográficos fornecida pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS), por intermédio da sobreposição de pontos homólogos, com Erro Médio Quadrático (RMS) menor que 1 metro. Mais detalhes sobre a Base Cartográfica da SDS serão abordados no item 6.6 deste relatório.

Conforme ilustrado no Cartograma (Figura 8), os elementos principais incorporados aos cartogramas são: escala (1), legenda (2), fonte (3), norte (4) e grade de coordenadas (5).

Figura 8: Modelo de cartograma produzido no CAT. No exemplo, imóveis implantados sobre duna frontal na Praia do Rio das Pacas, município de Florianópolis-SC, 2016.



4.6.1 Escala numérica e escala gráfica

A Escala é definida, sumariamente, como a relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel e sua medida real. Conforme a escala em que são construídos, os mapas/cartogramas podem ser divididos em três categorias, cada qual destinado a uma finalidade, conforme apresentado a seguir no Quadro 2.

Quadro 2: Classificação de cartas e mapas em função da escala de representação (IBGE, 1999).

Classificação da Escala	Limite Nominal	Aplicação
Cadastral (grande)	Maiores que 1:25.000	Mapeamento municipal, com maior nível de detalhamento.
Topográfica (média)	1:25.000 a 1:250.000	A aplicação das cartas topográficas varia em função da escala, podendo servir desde o mapeamento de regiões metropolitanas e municípios até subsidiar o planejamento regional.
Geográfica (pequena)	1:500.000 e menores	Mapeamento estadual, regional ou nacional.
Ao comparar duas escalas, deve-se considerar uma escala é tanto maior quanto menor for o seu denominador.		

A seleção da escala de trabalho tem consequências importantes no produto cartográfico e seu potencial de comunicação. Quanto menor a escala, maior será a generalização e simbolização do mapa (Figura 9). A escolha da escala depende de uma série de fatores como: a) o tipo de área a ser representada; b) a finalidade primordial da carta; c) o orçamento do custo, já que, quanto maior a escala, mais caro o projeto, dentre outros.

Figura 9: Exemplo de cartograma de localização que utiliza três diferentes escalas para representar a mesma área.



A escala numérica é expressa por uma fração matemática, onde o numerador é a unidade no mapa e o denominador é a medida real do objeto. Nesse caso da Figura 8, a relação 1:3.300 foi a maior escala possível – com maior detalhamento – dentro do objetivo proposto: identificar todos os lotes sobrepostos à duna.

A escala gráfica é a representação de várias distâncias no terreno sobre uma linha graduada, o que permite transformar dimensões gráficas em reais sem necessidade de efetuar cálculos. No exemplo da Figura 8, com apenas três distâncias equivalentes (25,

50 e 100 metros), o receptor é capaz de estimar dimensões para qualquer objeto representado (lote, duna, restinga, faixa de areia, edificações, etc.).

4.6.2 Legenda

A legenda possui a função de conceber significados aos símbolos existentes no produto cartográfico. Em regra, alguns desses símbolos seguem uma padronização, como a cor azul para elementos aquáticos, verde para vegetação, linhas para estradas e vias de modo geral, etc.

A exemplo disso, o Sistema de Classificação de Uso da Terra – SCUT define classes da cobertura e do uso da terra para legendas de mapeamento à escala 1:250.000. A definição de cores do mapeamento foi estabelecida no nível II da classificação, conforme observa-se na Figura 10 (IBGE, 2013).

Figura 10: Classes da cobertura e do uso da terra.

NÍVEL I	NÍVEL II	
1. Áreas Antrópicas Não Agrícolas	1.1	Área Urbanizada
	1.2	Área de Mineração
2. Áreas Antrópicas Agrícolas	2.1	Cultura Temporária
	2.2	Cultura Permanente
	2.3	Pastagem
	2.4	Silvicultura
	2.5	Uso Não Identificado
3. Áreas de Vegetação Natural	3.1	Florestal
	3.2	Campestre
4. Água	4.1	Corpo d'Água Continental
	4.2	Corpo d'Água Costeiro
5. Outras Áreas	5.1	Área Descoberta

A legenda, assim como todos os elementos do mapa ou cartograma, deve estar posicionada de modo a não interferir nos objetos a que se refere ou bloquear a visualização de outros detalhes importantes no mapa.

4.6.3 Fonte

A caixa de texto inserida na porção superior dos cartogramas tem o intuito de informar, principalmente, a fonte da imagem utilizada e a data de sua captura. Contudo, o descritivo mais detalhado dos dados é usualmente apresentado no corpo dos trabalhos técnicos.

4.6.4 Norte

A fim de apontar a orientação das informações espaciais, o norte é posicionado, habitualmente, próximo aos cantos superiores do layout do mapa. A orientação é dada por uma rosa dos ventos ou por uma seta indicadora do norte geográfico.

4.6.5 Grade de coordenadas

A grade de coordenadas distribui pontos “x y” sobre o layout, através do encontro entre paralelos e meridianos, permitindo que o receptor identifique o local da informação apresentada. De acordo com o padrão utilizado na GAM, os cartogramas devem conter tanto coordenadas métricas (lado direito e inferior), como no formato Graus Minutos e Segundos (lado esquerdo e superior). Este formato se justifica pelo fato de que as coordenadas GMS são mais conhecidas pelo público em geral, tornando-se didaticamente mais acessível aos receptores. No caso das coordenadas métricas, opta-se por inseri-las em razão de ser UTM 22J a projeção oficial utilizada pelo Estado.

5. Instrumentos de pesquisa e análise utilizados no estágio

5.1 Coleta de dados por meio de receptor GPS

De acordo com Rosa (2013), GPS é a abreviatura de NAVSTAR GPS (NAVigation System with Time And Ranging Global Positioning System). É um sistema de rádio-navegação baseado em satélites desenvolvido e controlado pelo departamento de defesa dos Estados Unidos da América que permite a qualquer usuário saber a sua localização, velocidade e tempo, 24 horas por dia, sob quaisquer condições atmosféricas e em qualquer ponto do globo terrestre.

Para coletar dados de GPS em campo, os dois dispositivos mais usados pelo CAT são os receptores da marca Trimble, Juno Series e GeoXT. Ambos utilizam a tecnologia *Microsoft ActiveSync* para gerenciar a conexão entre dispositivo e computador de escritório, com a finalidade principal de transferir os arquivos de dados.

Adicionalmente, o *TerraSync* é o software de campo operado pelos dispositivos GPS. Possui várias funções, tais como, navegar em campo, coletar e atualizar dados para um SIG. O *TerraSync* também é compatível com o software *GPS Pathfinder Office*, que

possibilita o usuário de realizar funções como por exemplo (S&C GEO-TECNOLOGIAS, 2008, p. 1):

- planejamento de trabalho;
- transferência de dados;
- criação de dicionários de dados;
- carregamento de arquivos raster e vector como fundo;
- suporte a múltiplos arquivos de fundo simultâneos (raster e/ ou vetor);
- suporta criação de Waypoints;
- função Nest, para criação de ponto em meio a uma linha;
- importação e exportação de dados; e
- pós-processamento.

A precisão no posicionamento GPS depende de uma série de fatores, envolvendo problemas provenientes dos satélites, das antenas-receptoras, do meio de propagação, entre outros. Em vista disso, a etapa de pós-processamento se propõe a corrigir erros, no intuito de otimizar a precisão dos dados coletados.

5.2 Pós-processamento

Utiliza-se o método de “correção diferencial pós-processada”, através da modalidade DGPS (GPS Diferencial), para melhorar a precisão do posicionamento geográfico. A correção diferencial permite que sejam minimizados os efeitos de diversos tipos de erros sistemáticos existentes no sistema GPS, por meio do cruzamento de observações simultâneas de receptores GPS situados em pontos base de coordenadas conhecidas a priori.

Desse modo, a correção é obtida por comparação entre a posição coletada e a posição dos dados de base, estes emitidos a partir das estações da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC)⁶ do IBGE.

Com o auxílio do software *GPS Pathfinder Office*, realiza-se o cruzamento dos dois tipos de arquivos (dados GPS obtidos em campo e dados de base da RBMC) por meio da ferramenta Correção Diferencial. Exporta-se os arquivos gerados, agora corrigidos, em

⁶ “A transmissão dos dados é realizada da seguinte forma: um receptor GNSS envia continuamente mensagens RTCM até um servidor ‘caster’ localizado no IBGE. Um usuário, com um aplicativo ‘cliente’, ... e com uma conexão Internet, se conecta ao servidor do IBGE e escolhe a(s) estação(ões) da RBMC-IP cujos dados ou correções diferenciais deseja receber” (IBGE, [20--?]).

formato “KML” para uma pasta de destino e, por fim, é feita a conferência dos resultados no software *Google Earth Pro*.

5.3 Obtenção de Imagens

A obtenção de imagens aéreas e orbitais se dá de diferentes maneiras. Algumas estão armazenadas no acervo da GAM, outras são adquiridas online através do Google Earth Pro ou ainda obtidas em campo, com o equipamento Drone. Eventualmente vê-se necessário solicitar imagens históricas à Secretaria de Estado do Planejamento (SPG).

5.3.1 Google Earth PRO

Em 2004, a Google Inc. adquiriu a empresa norte-americana Keyhole, que desenvolveu o software *Keyhole 2 LT* para visualização de imagens por satélite (MELLEN, 2012). Antes de sua compra, a Keyhole já possuía uma grande base de imagens capturadas por satélites e aviões, no entanto elas não cobriam totalmente o planeta. O software também possibilitava sobrevoar virtualmente várias partes do mundo, dar zoom até o nível da rua, rotacionar a imagem e encontrar objetos no espaço como hotéis, hospitais, parques, estações de metrô, etc.

Com a aquisição deste e após realizar algumas melhorias, como a adição de imagens de satélite da base de dados para mapeamento baseado na Internet, a Google lançou o programa Google Earth. Atualmente, o programa está disponível nas versões Google Earth e Google Earth Pro, sendo a segunda uma versão com recursos mais avançados, porém ambas gratuitas.

Um dos grandes recursos da versão Pro é a comparação de imagens de um mesmo local ao longo do tempo⁷, atrelado à possibilidade de salvar essas imagens em alta resolução. Esse recurso é subsídio para as análises temporais e espaciais, tão caras à análise ambiental pois permite ao intérprete sanar qualquer dúvida em relação à interpretação, além de corroborar na identificação e quantificação de áreas sujeitas à degradação vegetal, por exemplo. Vale lembrar que para serem utilizadas nos trabalhos técnicos, essas

⁷ As imagens orbitais disponibilizadas pelo Google Earth Pro figuram entre datas a partir do ano 2000.

imagens são extraídas do Google Earth Pro e georreferenciadas, porém não ocorre o processo de ortorretificação.

Ainda, através do mecanismo *Street View*, os utilizadores podem navegar por algumas estradas e ruas ao nível do solo, observando fotos panorâmicas tanto na horizontal quanto na vertical. O mapeamento de estradas devidamente nomeadas auxilia vigorosamente na localização dos objetos de estudo.

Outra ferramenta interessante do Google Earth Pro é o criador de feições (ponto, linha e polígono) para visualizações rápidas, com opção de exportar os arquivos em formato KML. A conversão de KML para *layer* pode ser realizada na própria plataforma do ArcGIS, onde também se executa a conversão inversa, de *layer* para KML. Dessa forma, pode-se conferir os dados de um software em outro e, assim, obter resultados mais profícuos.

5.3.2 Drone

Eventualmente, as bases de dados não dispõem de imagens adequadas ao escopo do trabalho, seja em termos de data (apenas imagens muito antigas da área desejada) ou de qualidade da resolução. Nesses casos, faz-se uso do equipamento Drone para ilustrar as manifestações técnicas da GAM com imagens atualizadas. A *RPA*⁸ utilizada para os levantamentos fotográficos aéreos expeditos corresponde a classe 3, da marca *DJI*, modelo *Phantom 3 Professional*.

5.3.3 Aerolevantamento SDS 2010

Por intermédio da contratação da empresa ENGEMAP/HIPPARKHOS, no ano de 2010, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS) realizou os serviços de Aerolevantamento e a geração de Ortofotos, Modelo Digital de Elevação, Modelo Digital de Terreno, Restituição da Hidrografia, Construção da base hidrográfica ortocodificada e Reambulação de toda a Hidrografia na escala de 1:10.000 com aproximadamente 97.037 Km² (noventa e sete mil e trinta e sete quilômetros quadrados), referente ao Estado de Santa Catarina (ENGEMAP, 2012).

⁸ Aeronave Remotamente Pilotada (do inglês, Remotely-Piloted Aircraft) significa o VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) destinado à operação remotamente pilotada.

Ressalta-se que a Base Cartográfica da SDS foi classificada com o Padrão de Exatidão Cartográfica – PEC Classe A – para a escala 1:10.000, de acordo com o Decreto n. 89.817/1984⁹. Os dados de saída estão em coordenadas planas na projeção UTM, sistema de referência SIRGAS2000 e *Datum* vertical relativo ao Marégrafo de Imbituba - SC. Por isso é considerada Base Cartográfica Oficial do Estado.

Os dados vetoriais de Hidrografia da SDS foram organizados em níveis de informação e elementos gráficos distintos (pontos, linhas, polilinhas, textos, símbolos, etc.) a fim de representar feições como curso d'água, área úmida, banco de areia, barragem, ilha, massa d'água, queda d'água, reservatório hídrico, dentre outras. É importante salientar que, apesar desta ser uma base de dados oficial, a GAM realiza verificação em campo de qualquer informação aparentemente refutável ou expõe apontamentos em seus estudos técnicos sobre possíveis inconsistências.

Quanto aos Modelos Digitais de Terreno e de Superfície, sublinha-se a relevância destes levantamentos para a geração de mapas de declividade, modelagens em 3D, mapas de direção de fluxos, curvas de nível, estimativa de altura de vegetação, entre outros produtos e subprodutos.

5.3.4 Aerolevantamento SPU 1995/1996

O mapeamento conduzido pela empresa de levantamentos AEROIMAGEM, entre os anos de 1995 e 1996, foi fornecido pela Superintendência do Patrimônio da União no Estado de Santa Catarina (SPU). O levantamento foi realizado somente sobre a faixa litorânea do Estado e, além das aerofotos, inclui também arquivos vetoriais das Linhas de Marinha e Linha da Preamar Média (LPM)¹⁰.

Por vezes, as análises que envolvem terrenos de Marinha desvinculam-se da competência estadual e passam a ser de competência federal, variando de acordo com a decisão judicial em consideração das especificidades de cada caso.

⁹ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d89817.htm>. Acesso em 20/06/2018.

¹⁰ “A linha do preamar médio é definida pela média das marés máximas, do ano de 1831. O ano de 1831 é usado para dar garantia jurídica, porque é conhecido o fenômeno de mudanças na costa marítima decorrente do movimento da orla. Esses movimentos se dão por processos erosivos ou por aterros. A partir da determinação da linha do preamar médio inicia-se a delimitação dos terrenos de marinha” (BRASIL, 2015).

5.3.5 Aerolevantamentos SPG 1978

Para análises do ano 1978, utilizam-se os mapeamentos conduzidos pela empresa AEROLEVANTAMENTOS CRUZEIRO DO SUL, patrocinados pelo Estado de Santa Catarina, por meio da Fundação do Meio Ambiente (FATMA). O acervo encontra-se sob guarda da SPG.

As fotografias aéreas na escala de 1:25.000 deste levantamento aerofotogramétrico não passaram por um processo de correção, sendo indispensável a execução de georreferenciamento sempre que utilizadas.

Destaca-se a importância dessas imagens para os trabalhos desenvolvidos na GAM, em vista dos numerosos resultados obtidos através de análises históricas.

5.4 Georreferenciamento

Georreferenciar uma imagem significa executar uma transformação matemática que irá atribuir a cada elemento da imagem (*pixel*) as coordenadas do ponto correspondente no terreno, permitindo sua utilização em um sistema de informações geográficas. São necessários no mínimo 3 pontos de coordenadas conhecidas, embora o ideal seja a utilização de ao menos 20 pontos regularmente distribuídos pela imagem. A existência de uma grade de coordenadas ajuda a minimizar as distorções geométricas inerentes ao processo. Há mais de um modelo matemático utilizável para executar a transformação geométrica de imagens, dentre os quais o Modelo Polinomial.

O Modelo Polinomial consiste no cálculo da matriz de transformação a partir dos pontos de controle - ou pontos homólogos, que são distribuídos pela imagem. Segundo Crósta (1992), é necessário identificar de 6 a 10 pontos de controle no mínimo em uma imagem de 1000 x 1000 *pixels* para realizar correções na imagem, e a margem de erro recomendável deve ser de 1 *pixel*.

As coordenadas dos pontos de controle são identificadas tanto no sistema de referência da imagem como no sistema de referência da base de dados, por isso o desempenho deste modelo depende de uma boa distribuição de pontos de controle e da precisão das coordenadas de base, entre outros fatores (D'AGLE, 2001).

Nesse sentido, a base da SDS é base oficial de referência utilizada pela equipe de geoprocessamento da GAM para transformar imagens aéreas em imagens georreferenciadas.

5.5 Chaves de interpretação

Desde quando se inventou a fotografia, o ser humano pratica a interpretação de fotos, sejam elas aéreas ou terrestres. A fotointerpretação visual é uma técnica que, como qualquer outra, se aprimora com o acúmulo de experiência prática, pois “é um processo que utiliza raciocínio lógico, dedutivo e indutivo para compreender e explicar os objetos, feições ou condições [...]” (ROSA, 2013).

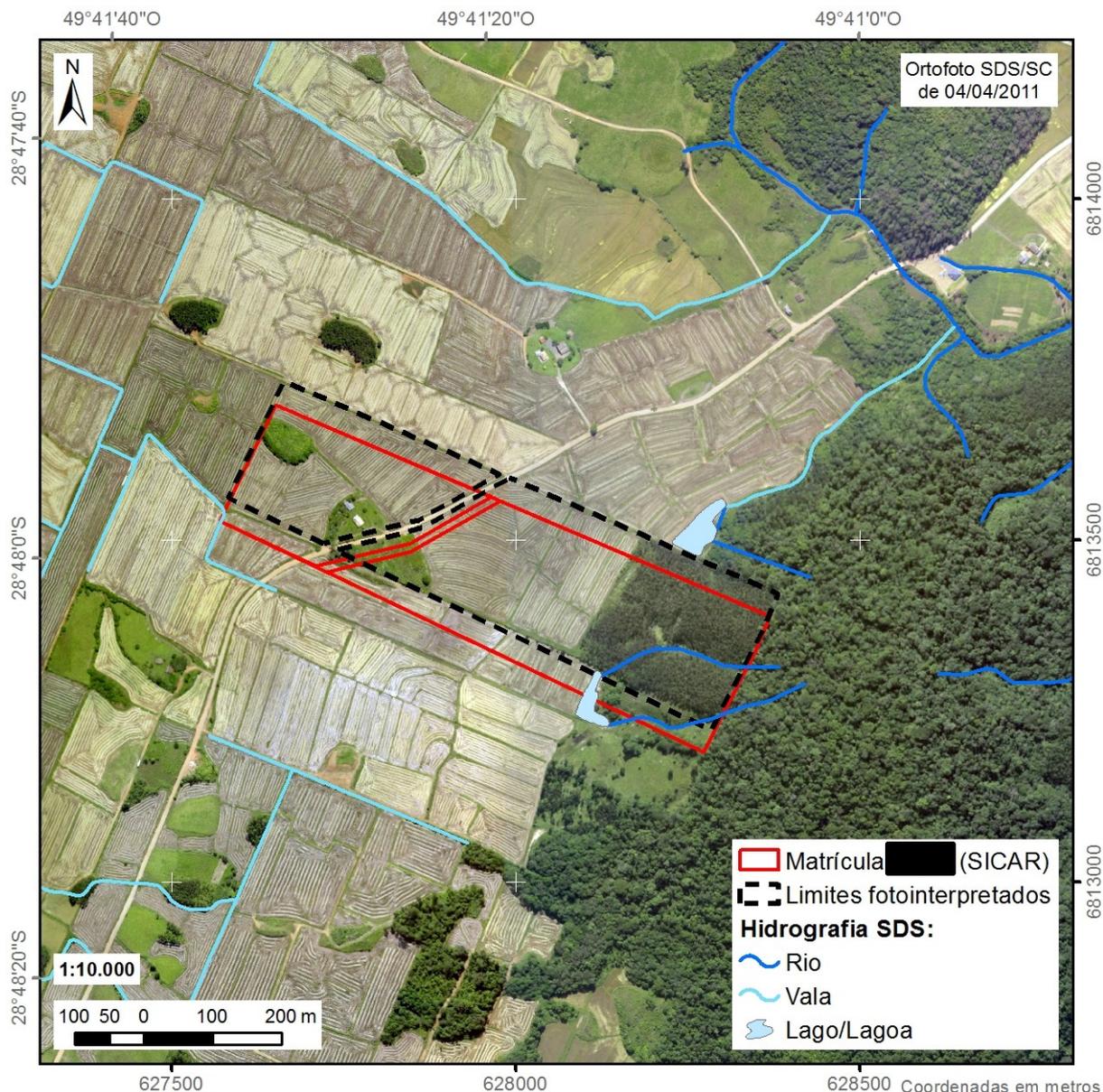
Loch (2008), parafraseando Summerson¹¹, afirma também que “a fotointerpretação pode ser definida como a previsão do que pode ser visto na imagem”. Em seguida explica: “quando não se pode caracterizar um objeto diretamente, precisando apoiar-se em dados conhecidos, para extrair ou deduzir o que representa o objeto em questão.

Esta afirmativa coloca em evidência a importância da correlação de técnicas para um bom desempenho das funções do geoprocessamento. A busca por dados complementares da área certamente agregará atributos à análise, facilitando o entendimento do intérprete frente a uma situação, o que acarretará em resultados muito mais consistentes. Sendo assim, pode-se dizer que a interpretação de foto imagens representa uma etapa dentro do processo de identificação e significação dos objetos (ou situações).

A Figura 11 traz um exemplo elucidativo ante o exposto. Trata-se de uma Solicitação de Apoio instaurada pela Promotoria de Justiça da Comarca de Meleiro, com o objetivo de apurar a ausência de averbação de reserva legal no imóvel. Para subsidiar a análise, foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR).

¹¹ John Newenham Summerson (1904 – 1992), autor britânico e importante Historiador da Arquitetura do século XX.

Figura 11: Cartograma de limites do imóvel conforme declarado no SICAR (em vermelho) e fotointerpretado (em preto).



Por meio da fotointerpretação, no entanto, identificou-se os limites de uma área com a mesma forma e tamanho do imóvel declarado no SICAR, mas em posição distinta. Esta inconsistência pode ser decorrente da escolha equivocada do *datum* no momento da importação do polígono para o módulo de cadastro, como também pode estar associada à sistemática adotada pelo Cadastro Ambiental Rural (CAR), pois a base cartográfica utilizada não possui qualidade geométrica e posicional compatível com atividades em escala cartográfica cadastral.

6. Resultados e produtos gerados durante o estágio

Dentre os trabalhos elaborados pela GAM estão os Atos de Apoio, os Relatórios de Pesquisa de Dados Geoespaciais (RPDG), os Auxílios, Laudos e Pareceres Técnicos. A contribuição enquanto Estagiária de Graduação em Geografia para esses trabalhos se deu em maior ou menor proporção, a depender da necessidade por produtos cartográficos que correspondessem às demandas de cada Solicitação de Apoio.

No presente tópico, serão apresentados, sinteticamente, 2 (dois) trabalhos elaborados pela equipe da GAM, nas modalidades Laudo Técnico¹² e Parecer Técnico¹³. O primeiro visa a responder questionamentos relacionados ao descumprimento da Lei Federal n. 12.651/2012, que prevê APP para cursos d'água, no município de Barra Velha. O segundo tem por objetivo fiscalizar e certificar a regularidade da avaliação da Prefeitura de São Francisco do Sul quanto à instalação de empreendimento em área ambientalmente frágil.

Nos dois casos, o foco é apresentar os materiais cartográficos produzidos como ferramenta de caracterização das áreas de estudo.

¹² Escrito em que um (ou mais) analista(s) emite(m) seu(s) parecer(es) e responde(m) a todos os quesitos que lhe foram propostos pelo cliente (Promotorias) e pelas partes interessadas.

¹³ Opinião técnica sobre determinado assunto.

- **Laudo Técnico – Beira Sul Pescados – Município de Barra Velha**

Realizado em atendimento à 1ª Promotoria de Justiça da Comarca de Barra Velha, esse estudo se propôs a analisar a regularidade das edificações da empresa Beira Sul Pescados, localizada na Rua Oscar Gaume n. 137, conforme ilustrado no cartograma abaixo.

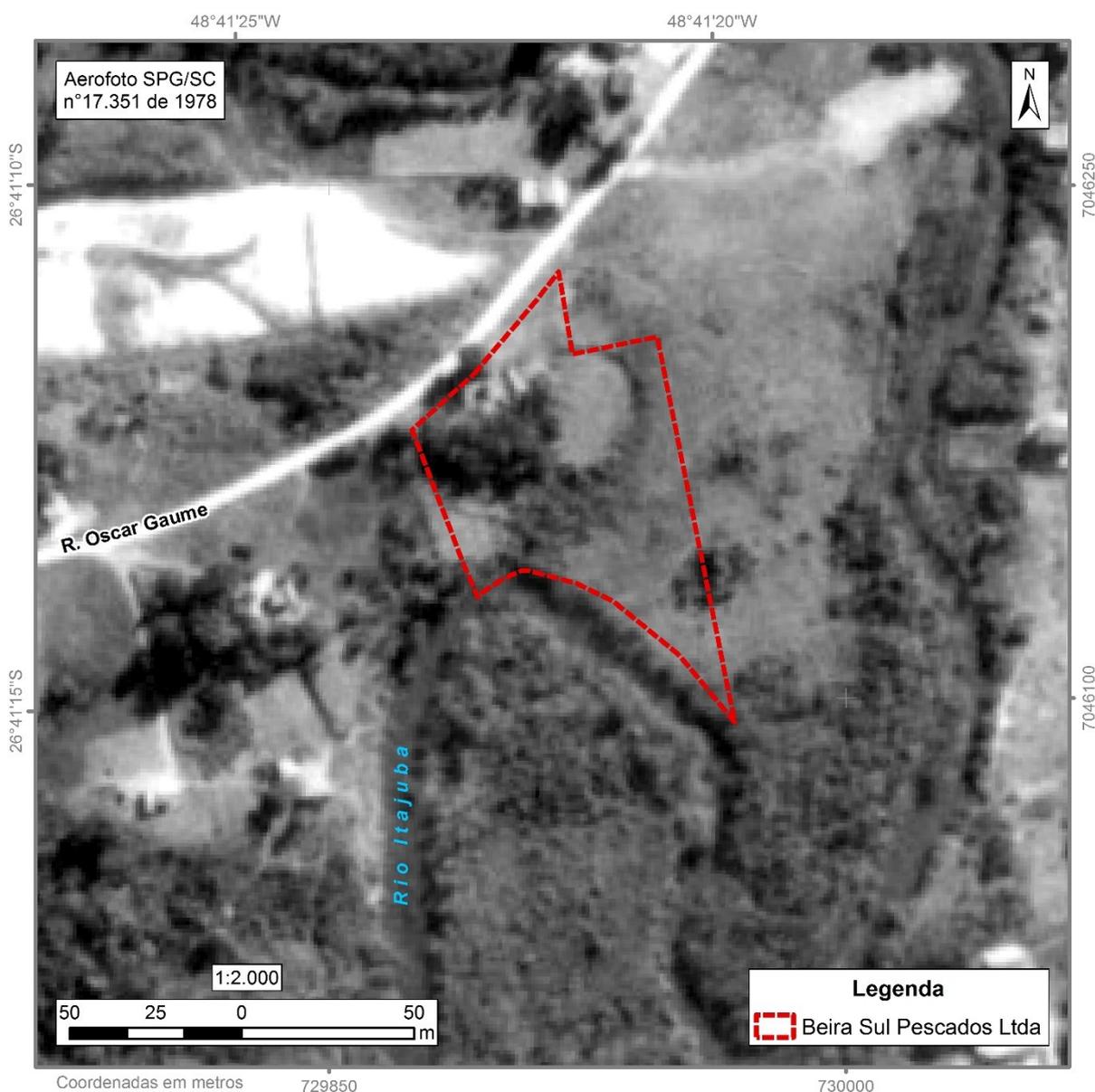


Cartograma de localização da área.

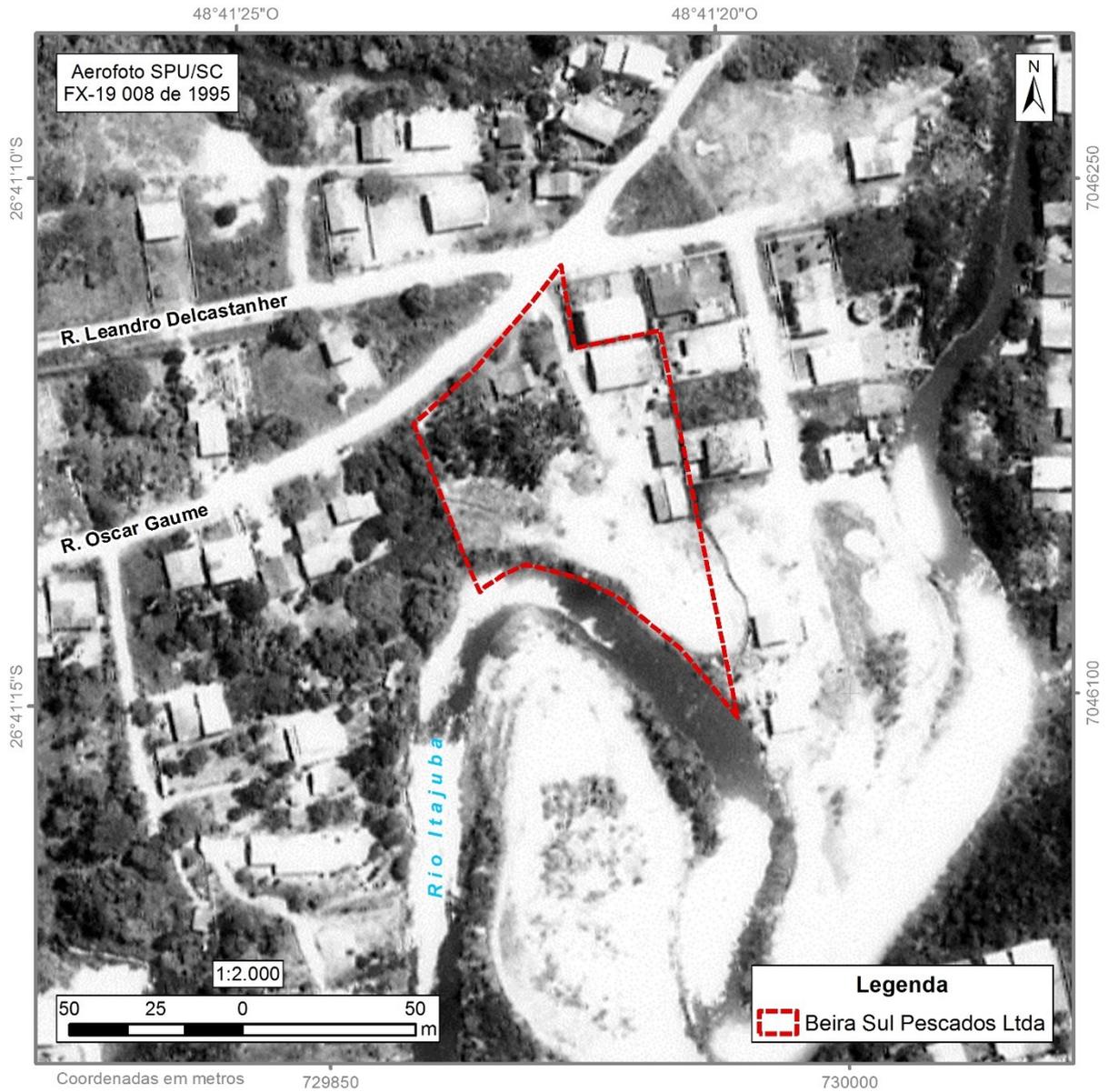
A empresa foi autuada pela FATMA (Auto de Infração n. 6313-D e Relatório de Fiscalização n. 053/2016, ambos emitidos pela Coordenadoria Regional de Joinville), em razão de suas edificações estarem localizadas a menos de 50 metros de distância do Rio Itajuba e, portanto, em Área de Preservação Permanente. Destacou-se que houve

ampliação das instalações da empresa entre 2008 e 2009 e que a vegetação atingida consistiria em mangue. Além disso, o agente fiscal indicou, como medida punitiva, aplicação de uma multa no valor de R\$15.400,00 (quinze mil e quatrocentos reais).

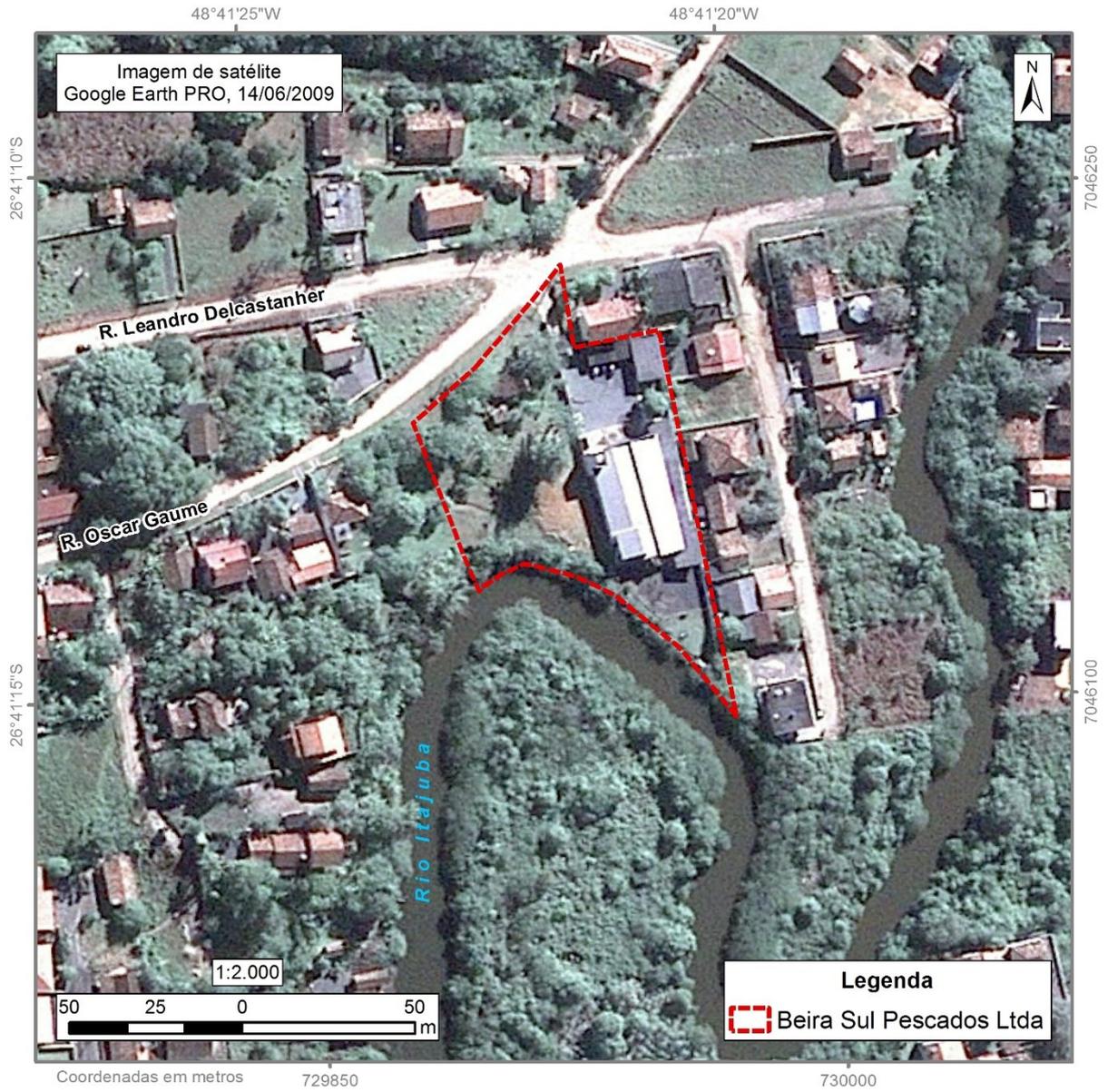
Para responder adequadamente aos questionamentos da Promotoria de Justiça solicitante, foi necessário obter informações acerca da evolução do solo por meio da análise histórica de imagens orbitais. Foram produzidos 6 (seis) cartogramas, com as respectivas datas: 1978, 1995, 2009, 2011, 2014 e 2017. A partir dessa análise constatou-se uma significativa ampliação da área edificada no imóvel, atrelada à diminuição da área coberta por vegetação às margens do Rio Itajuba. No decorrer da análise também foi possível identificar a ocorrência de terraplanagem e impermeabilização do solo.



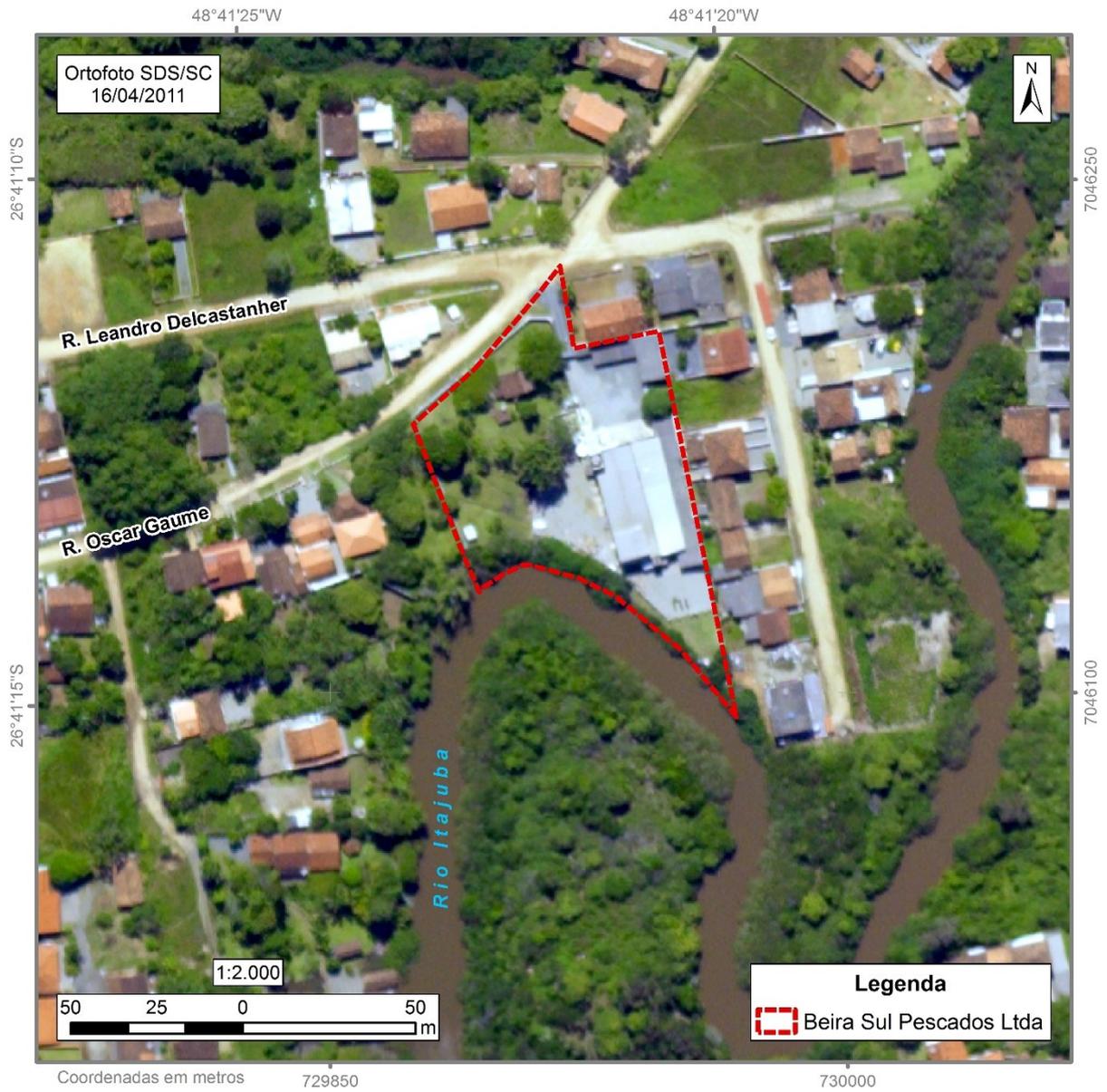
Cartograma com imagem da área em 1978.



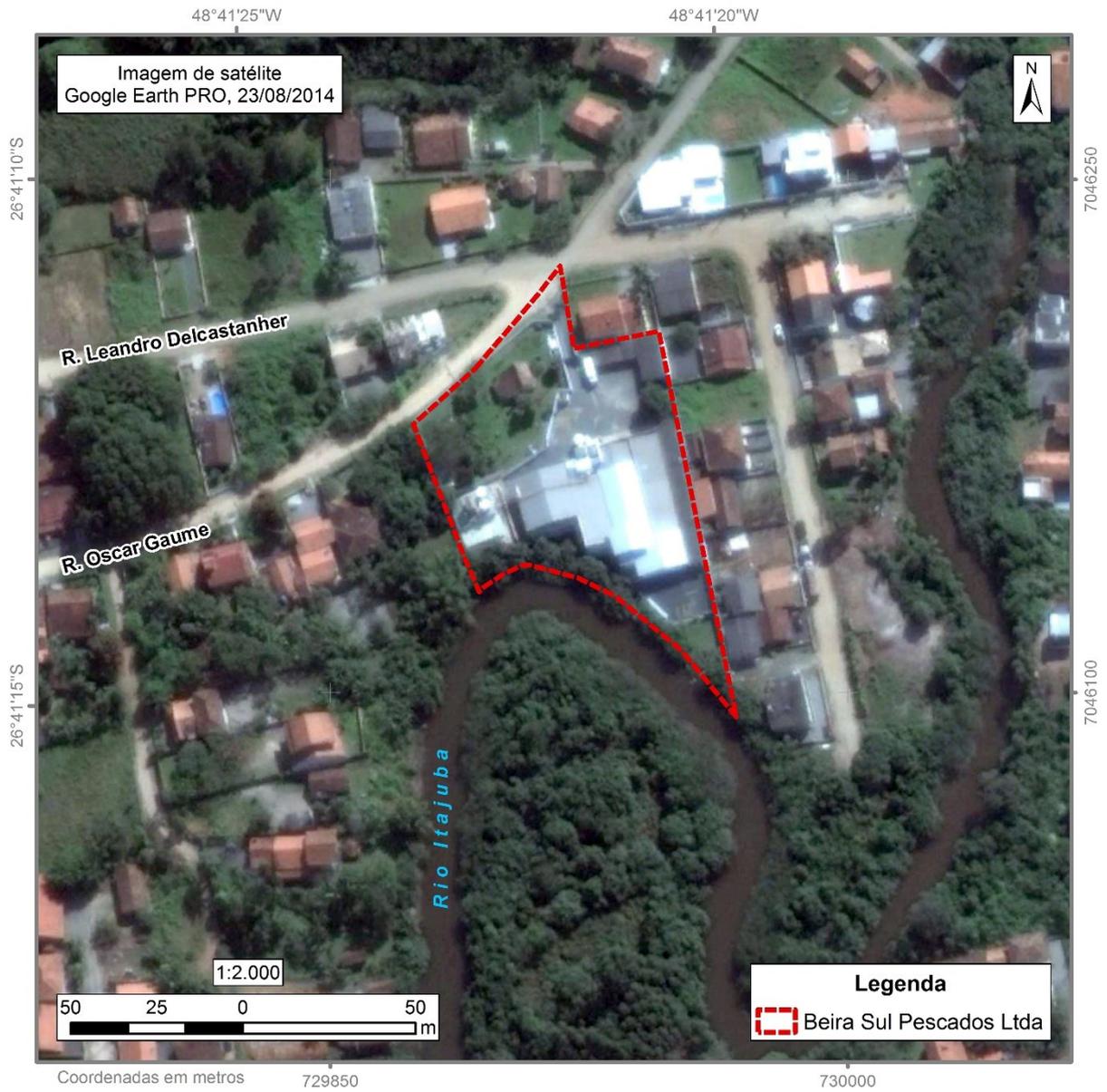
Cartograma com imagem da área em 1995.



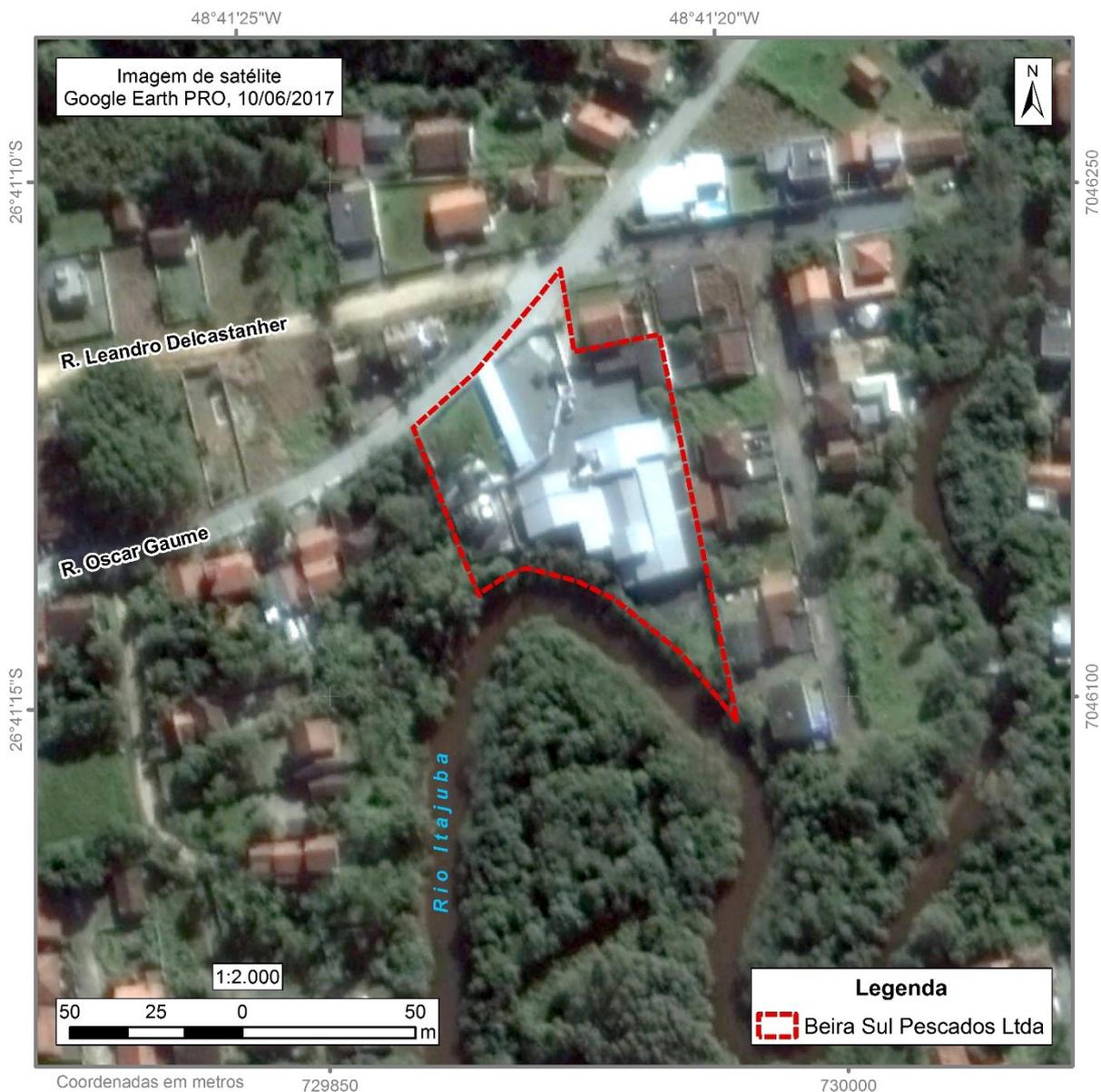
Cartograma com imagem da área em 2009.



Cartograma com imagem da área em 2011.



Cartograma com imagem da área em 2014.



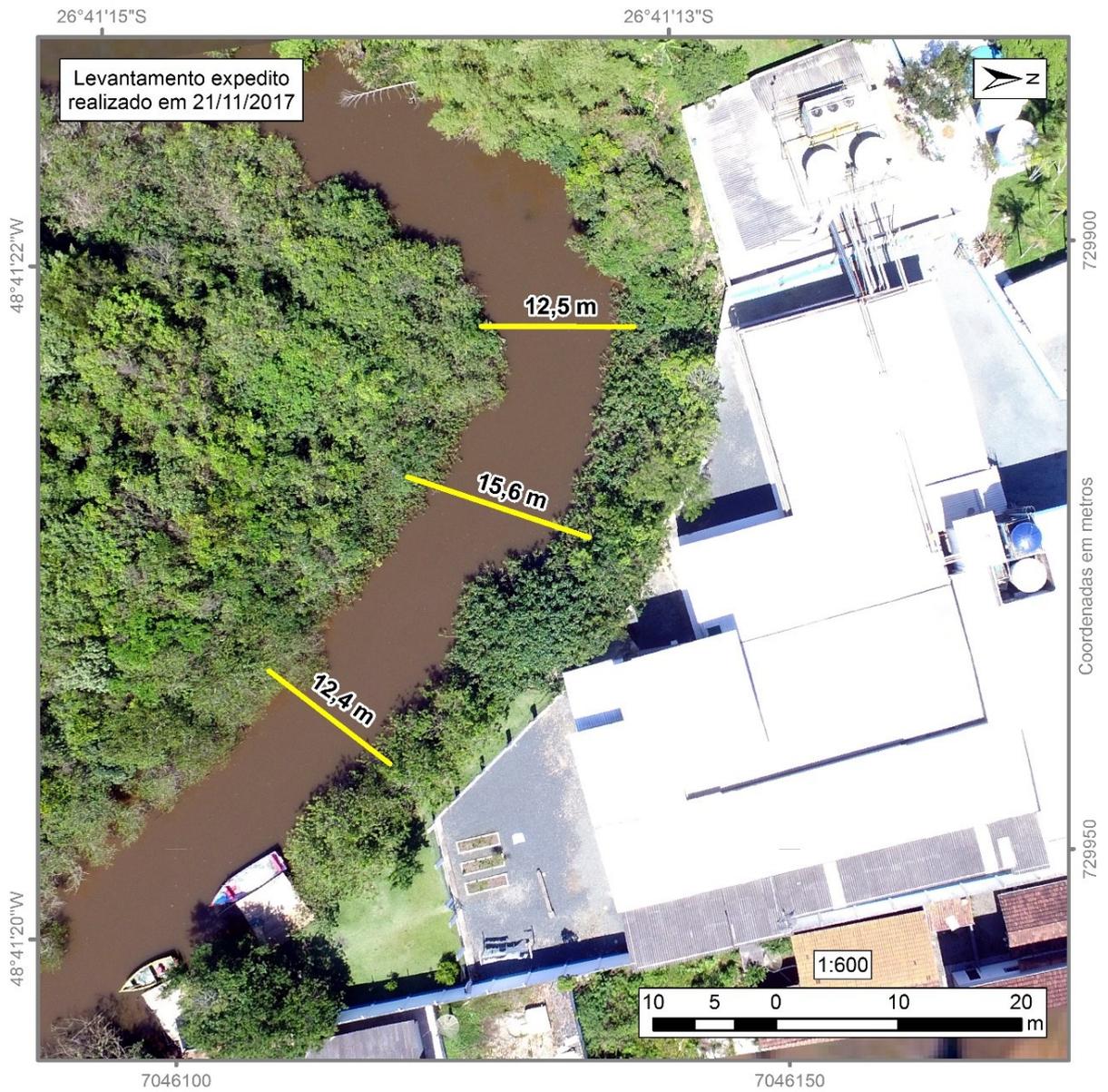
Cartograma com imagem da área em 2017.

Para mensurar graficamente a área englobada por APP (50 metros), de acordo com a Lei Federal n. 12.615/2012 e a redução dessa área para 15 metros por se tratar de área urbana¹⁴ consolidada (admitida em alguns casos excepcionais, conforme entendimento jurídico descrito nos Enunciados do Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente – CME/MPSC sobre essa temática), foram produzidos mais 3 (três) cartogramas. Nestes foram realizadas medições de largura do rio e de distância entre o corpo hídrico e as edificações, onde se constatou a ocupação de parte da faixa de proteção de 15 metros.

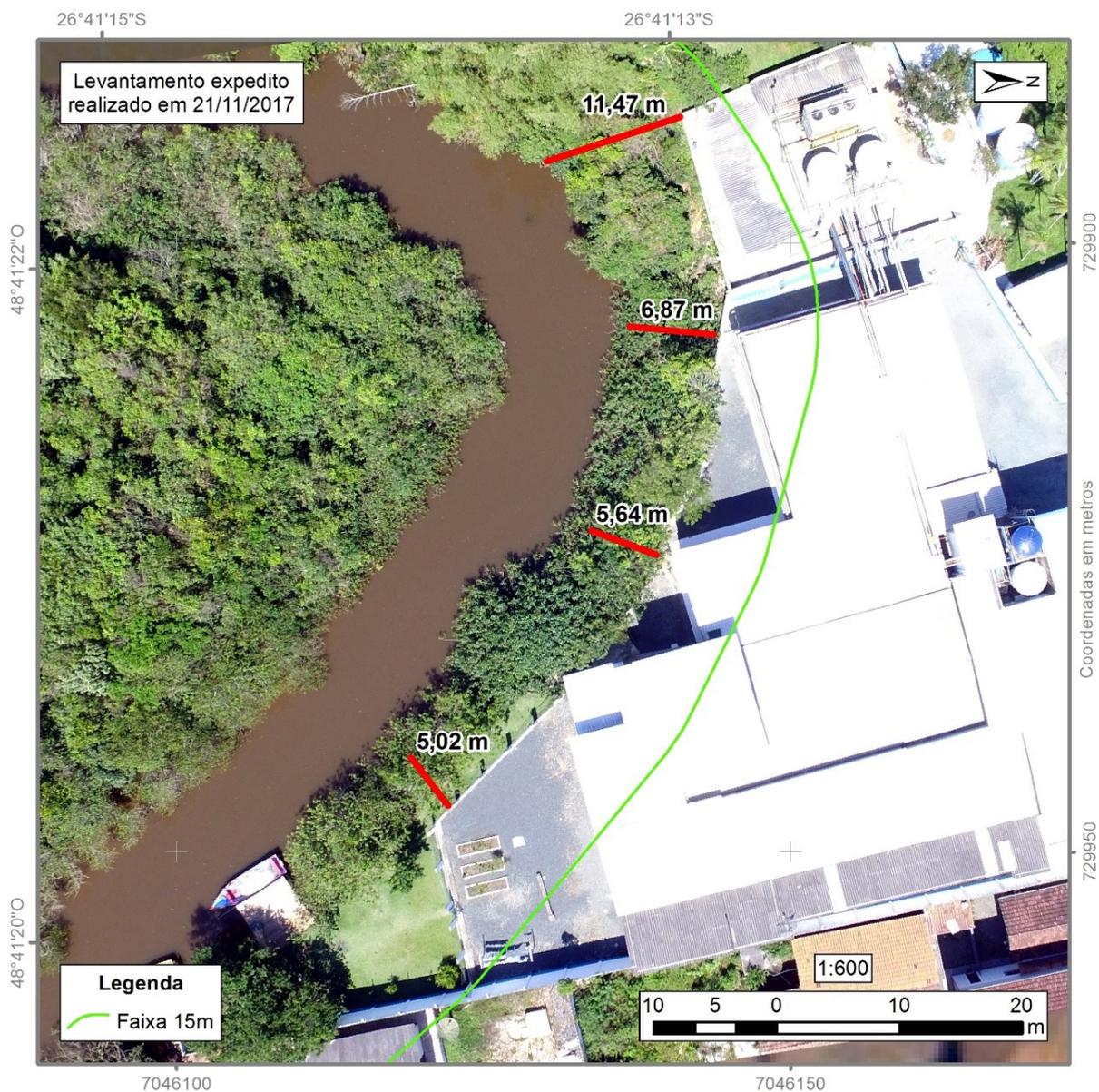
¹⁴ O entendimento de Área Urbana Consolidada, de acordo com o Art. 3º a Lei Federal n. 12.651/2012, define: Art. 3º- Para os efeitos desta Lei, entende-se por: XXVI - área urbana consolidada: aquela de que trata o inciso II do caput do art. 47 da Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009.



Representação da APP de 50 metros do Rio Itajuba e de uma faixa reduzida, excepcionalmente, a 15 metros em área urbana consolidada.



Cartograma elaborado sobre fotografia de drone.



Cartograma elaborado sobre fotografia de drone.

A partir da delimitação da SPU, elaborou-se outro cartograma para ilustrar que a área de análise se encontra dentro de Terreno de Marinha ou de seus Acrescidos.

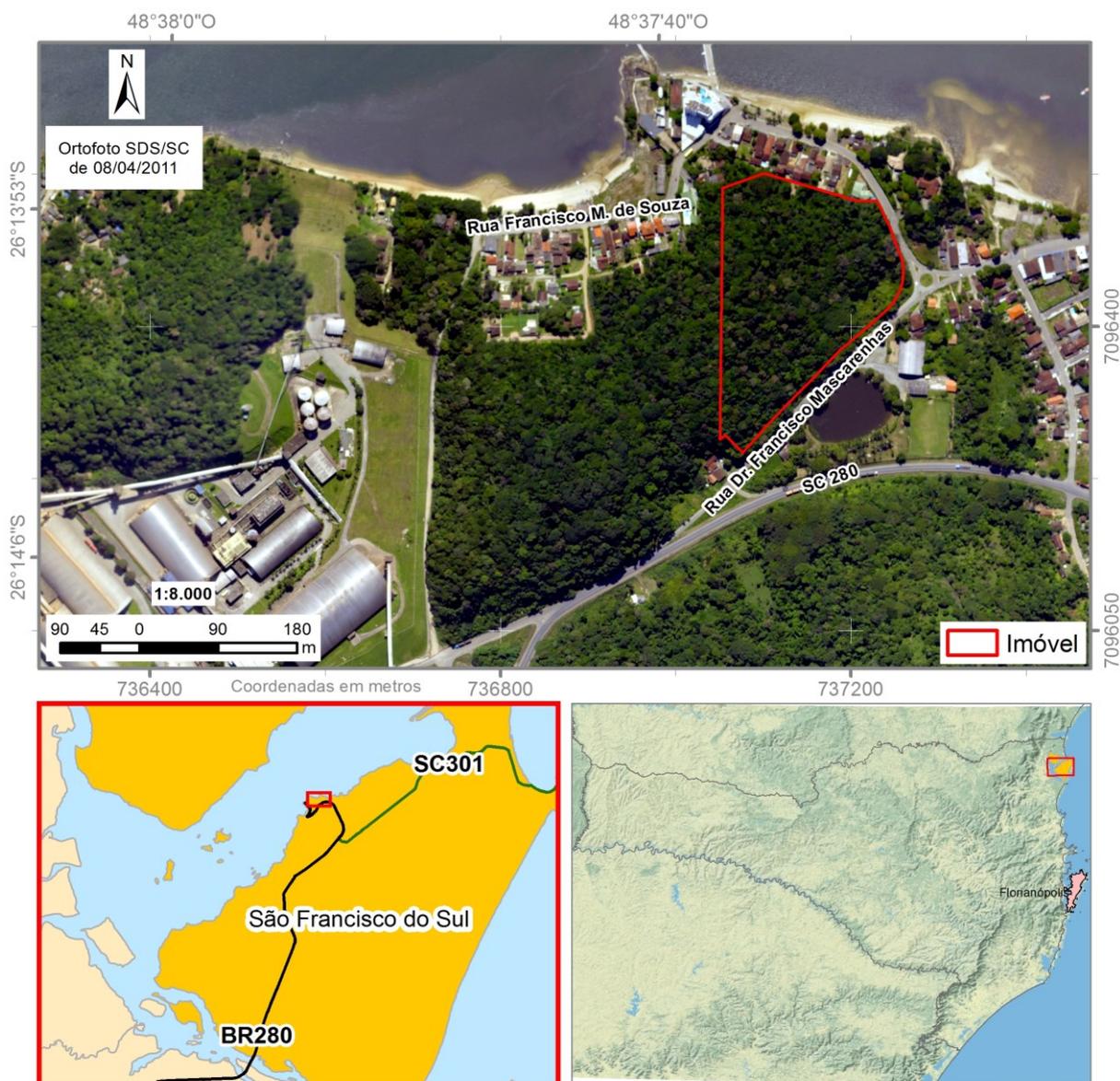


Delimitação dos Terrenos de Marinha e seus Acrescidos, segundo a SPU/SC.

Ainda em resposta aos quesitos, as analistas responsáveis pelo Laudo recomendaram a realização de restauração e manutenção da vegetação ciliar, independentemente de estarem em áreas rurais ou urbanas. Adicionalmente, sugeriu-se que fossem recuperadas, no mínimo, as áreas que estão dentro da faixa de 15 metros, para permitir a regeneração de parte do manguezal e uso da área pelos animais da fauna nativa.

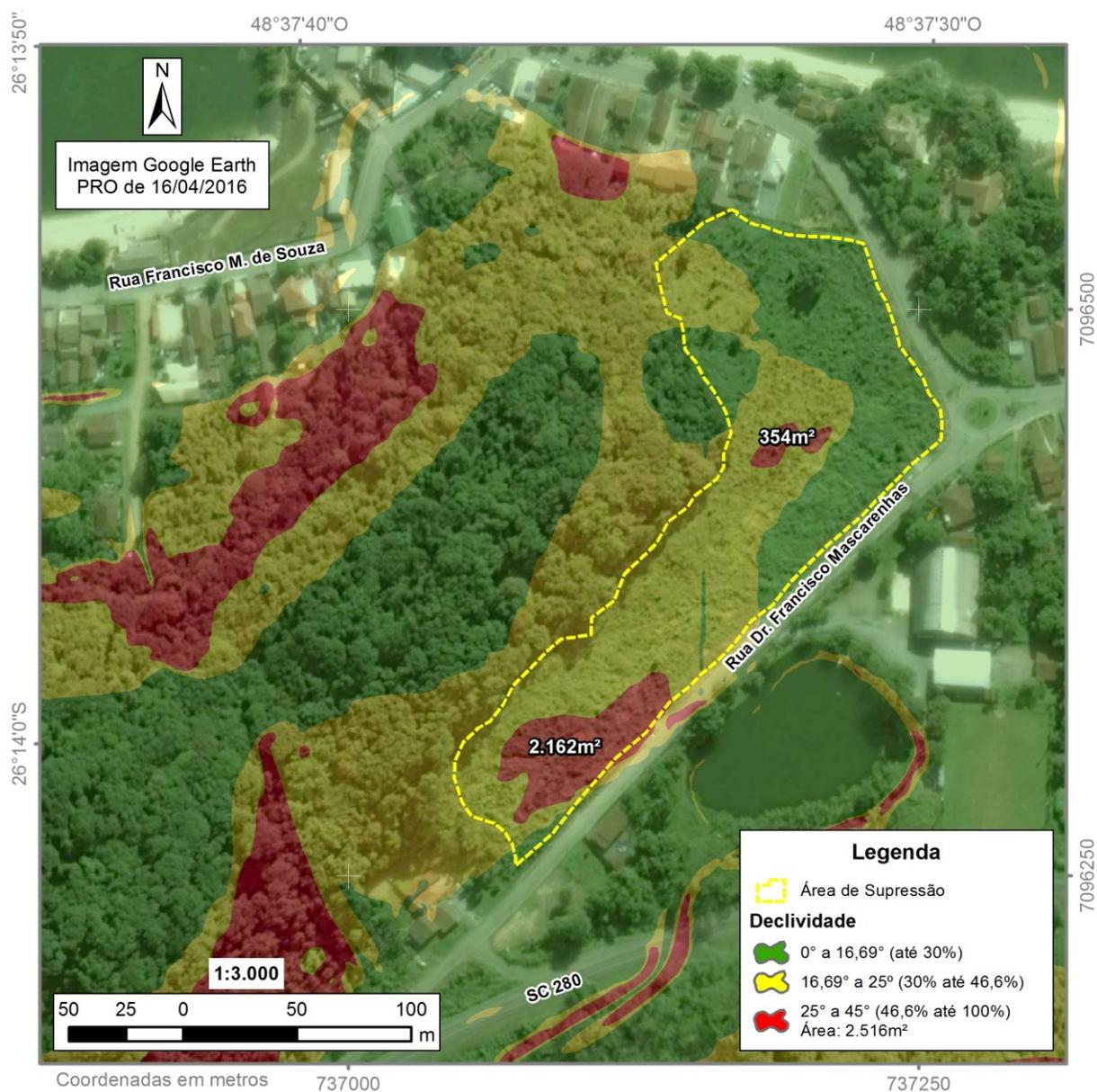
- **Parecer Técnico – Supressão de Vegetação – Município de São Francisco do Sul**

Trata-se de Procedimento Preparatório encaminhado ao Conselho Superior do Ministério Público com o objetivo de confirmar a regularidade da avaliação da Prefeitura acerca da possibilidade de se proceder à supressão de vegetação e à construção de empreendimento planejado pela Supergrains Investimentos Ltda, na cidade de São Francisco do Sul. A área objeto da análise compreende um imóvel situado no Bairro Paulas, conforme ilustra o cartograma abaixo.



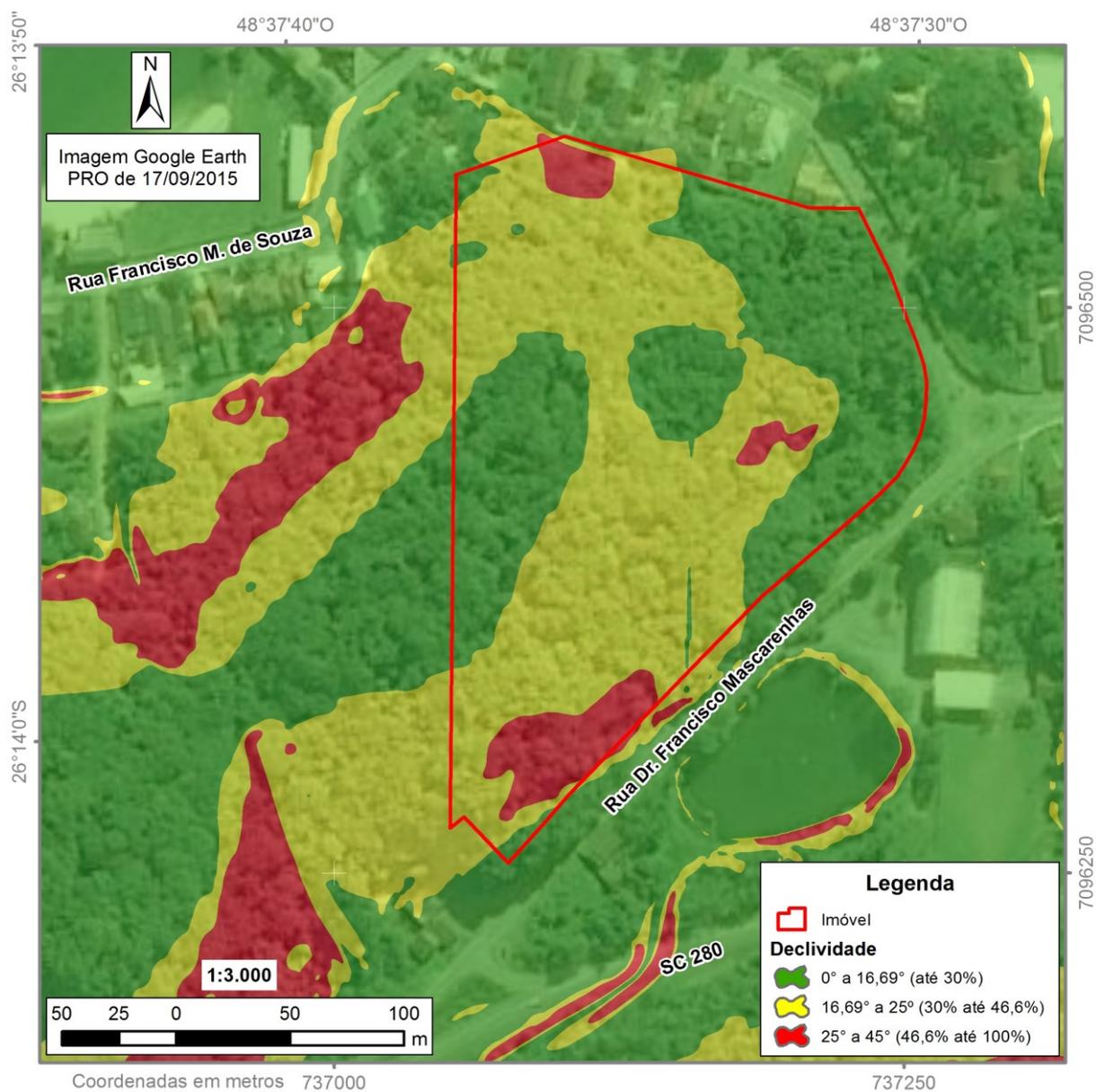
Cartograma de localização do imóvel foco dos exames.

No intuito de responder aos quesitos encaminhados pelo Conselho Superior, foram elaborados alguns cartogramas. Quanto à regularidade na autorização de supressão de vegetação no que se refere às áreas com declividade acentuada, foi constatado que incide no imóvel relevo com declividades entre 25 e 45°, o que caracteriza essas porções de terreno como “Áreas de Uso Restrito”, nos moldes estabelecidos pela Lei n. 12.651/2012.



Representação da área de supressão de vegetação florestal nativa em relação às declividades incidentes na área.

Além disso, as áreas com declividade superior a 30% possuem limitações ao parcelamento do solo nos termos estabelecidos pela Lei n. 6.766/1979.



Representação das declividades incidentes no imóvel objeto da presente análise.

Quanto às possibilidades de construção no referido imóvel, atentou-se às exigências da Lei Municipal n. 763/1981 e suas alterações, que dispõe sobre o zoneamento urbano municipal. Percebe-se que o imóvel se encontra predominantemente em ZP-1 (Zona Portuária-1).

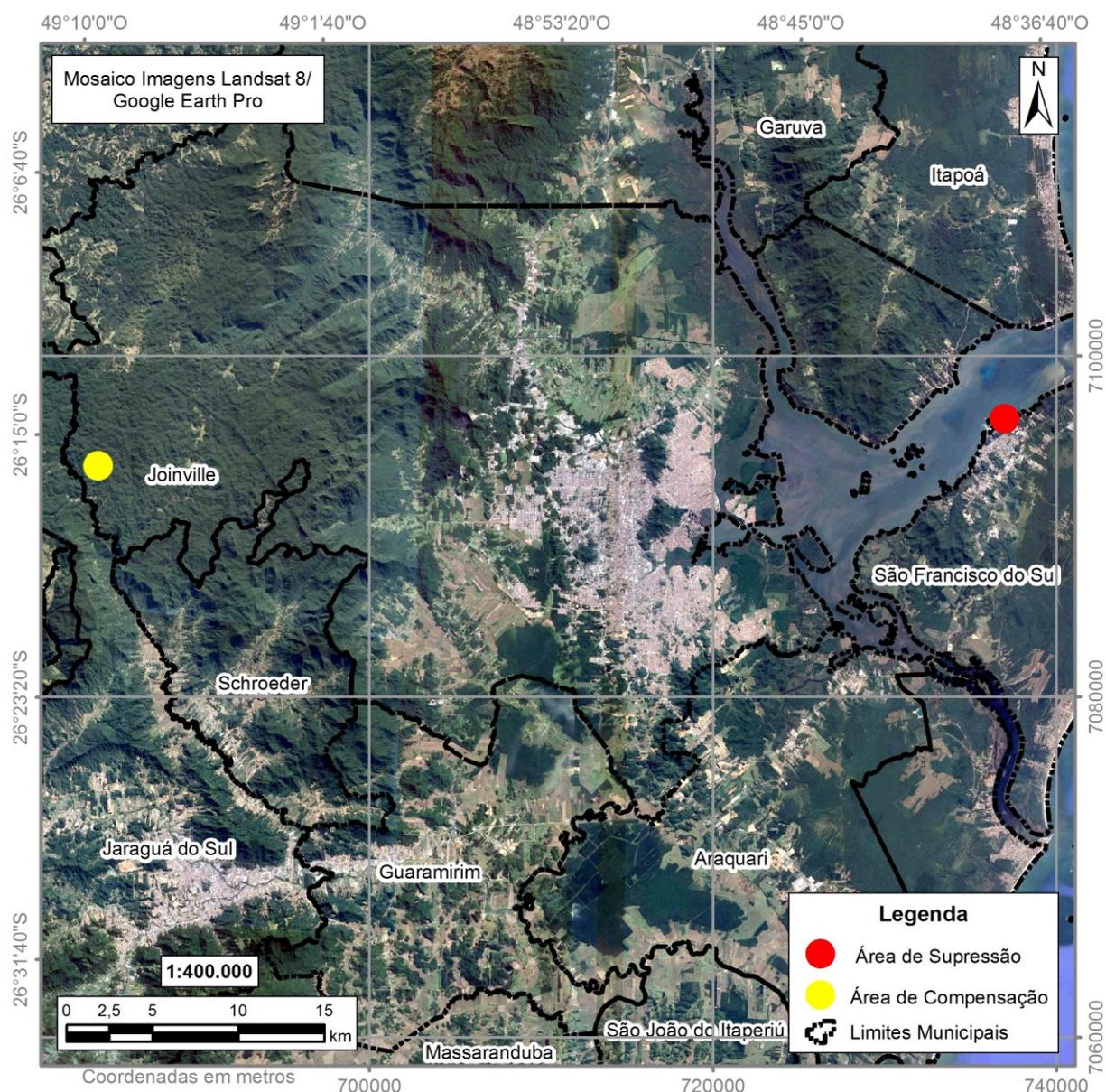


Zoneamento da área foco dos exames conforme a Lei Municipal n. 763/1981 e alterações posteriores.

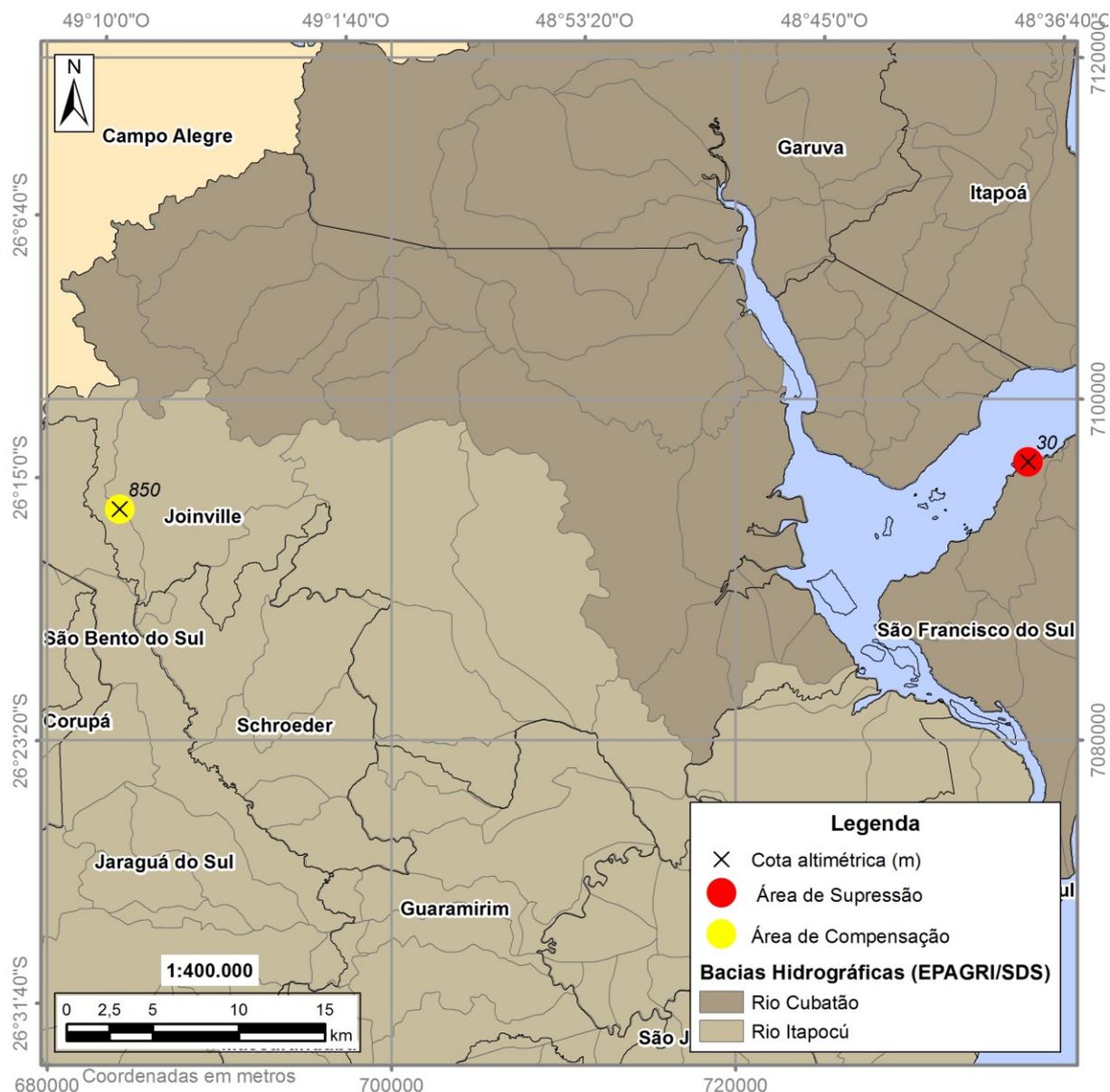
Em razão da supressão de 29.979,55 m² de vegetação predominantemente em estágio secundário avançado de regeneração, integrante da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Submontana, em área urbana do Município de São Francisco do Sul, fez-se necessária a aplicação de medida compensatória sob a forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada. Sobre a compensação ambiental, em razão da supressão de remanescente pertencer ao Bioma Mata Atlântica, dispõe o Art. 17 da Lei n. 11.428/2006 que a área destinada à compensação deve ter as mesmas características ecológicas, estar localizada na mesma bacia hidrográfica e em áreas do mesmo município ou região metropolitana (entre outras disposições).

Ainda sobre o tema, o Decreto n. 5.300/2004, que regulamenta a Lei 7.661/1988, que trata sobre a compensação obrigatória em razão da supressão de vegetação nativa na zona costeira, institui, também, que a área deverá ser compensada na mesma zona afetada e na mesma unidade geoambiental.

Verificou-se que a área cedida para fins compensatórios, no entanto, localiza-se na zona rural do Município de Joinville, em bacia hidrográfica distinta, bem como em formação florestal com classificação também distinta (Floresta Ombrófila Densa Montana) em relação à área suprimida.



Representação das áreas de supressão (círculo vermelho) e compensação (círculo amarelo), em municípios distintos.



Representação das áreas de supressão e compensação, em bacias hidrográficas distintas.

A substancial diferença entre as cotas altimétricas evidencia que a compensação também foi adotada em formação vegetal diferente.

Ante o exposto, concluiu-se que a compensação adotada no presente caso não satisfaz às exigências impostas pela legislação vigente. Além disso, em razão da declividade acentuada existente em grande parte da área, superior a 30%, sugere-se que as medidas eventualmente exigidas pelo órgão ambiental municipal estejam relacionadas à contenção da encosta e estabilização de taludes. Por fim, constatou-se a presença de espécies em extinção dentro da área de corte, para as quais ressaltou-se a necessidade de serem

adotadas as devidas medidas de caráter compensatório em reposição dessas espécies, conforme preconizado pela legislação ambiental vigente.

7. Considerações finais

A busca do ser humano pela compreensão do seu habitat talvez seja um dos princípios mais básicos da Geografia. Para tanto, a análise geográfica pretende responder questões postas pela natureza e pela sociedade, apoiando-se no fato de que todo fenômeno que ocorre em algum lugar sobre a superfície terrestre pode ser localizado e dimensionado. Mais do que isso, todo fenômeno geográfico possui uma causa possível de ser analisada a partir das relações com outros fatores atuantes na mesma região ou rede de influência.

Nesse sentido, a cartografia dispõe de instrumentos para representar os fatos geográficos. O uso de geoprocessamento se mostra uma ferramenta importante e eficaz para a tomada de decisão quando temos de visualizar para compreender o melhor viés, as condições e as possibilidades de utilização dos recursos naturais.

Após o exposto no presente relatório, podemos perceber a importância de se realizar um bom mapeamento para embasar as análises, pois são elas que influenciam diretamente na tomada de decisões do poder público frente a crimes ambientais e outros.

Por fim, a experiência de estágio no Ministério Público de Santa Catarina me proporcionou um grande crescimento na formação profissional enquanto geógrafa. Através dessa experiência foi possível aplicar os conhecimentos teóricos apreendidos no curso de graduação em Geografia, além de aprimorar sobremaneira os saberes a respeito da cartografia e da geoinformação. O estágio oportunizou, acima de tudo, o acesso a novas aptidões ao participar de numerosas e complexas análises junto aos analistas da GAM. Dentre estas, sublinha-se a notória relevância do entendimento jurídico com relação aos aparatos legais que regem a organização territorial, não apenas para a Geografia, mas para todos profissionais atuantes na área ambiental.

8. Anexo

- E-mail de autorização das Promotorias para publicação dos trabalhos técnicos.

02/07/2018 Gmail - Utilização de trabalhos da GAM em TCC

 Larissa Sell C. <larisell94@gmail.com>

Utilização de trabalhos da GAM em TCC

Centro de Apoio Operacional Técnico <CAT@mpsc.mp.br> 28 de junho de 2018 16:42
 Para: "Larissa Sell C." <larisell94@gmail.com>
 Cc: João Carlos Teixeira Joaquim <JCTeixeira@mpsc.mp.br>

Prezada Larissa,

De ordem do Dr. João Carlos Teixeira Joaquim, Coordenador do CAT, informo que a utilização dos trabalhos técnicos, conforme solicitado, foi autorizada pelas Promotorias de Justiça respectivas, conforme mensagens abaixo:

"Prezados,

Cumprimentando-os cordialmente, em atenção ao pedido abaixo, informo que não há impedimento para a divulgação solicitada.

Atenciosamente,

Tehane Tavares Fenner
 Promotora de Justiça
 1ª PJ Barra Velha
 (47) 3446-7537 *

e

"Prezados,

Cumprimentando-os cordialmente, de ordem do Dr. Alan Rafael Warsch, que nos lê em cópia, informo que não há óbice da inclusão do Parecer Técnico n. 55/2016/GAM/CAT no Relatório de Conclusão de Estágio de Larissa Sell Cardozo por parte desta Promotoria de Justiça.

Atenciosamente,
Maria Fernanda Najjar Gomes
Assistente da 1ª Promotoria de Justiça da Comarca de São Francisco do Sul
 Rua Coronel Oliveira, n. 289, Fórum de São Francisco do Sul,
 Telefones: (47) 3471-1551/ (47) 3471-4801 *

Atenciosamente,

Assessoria do CAT

>>> "Larissa Sell C." <larisell94@gmail.com> 26/06/2018 16:22 >>>
 [Texto das mensagens anteriores oculto]

file:///C:/Users/Larissa/Documents/TCC%20-%20Relat%C3%B3rio/Gmail%20-%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20trabalhos%20da%20GA... 1/1

9. Referências

- BRASIL, Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **O que é a Linha do Preamar Médio (LPM)?** 2015. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/servicos/faq/patrimonio-da-uniao/terrenos-de-marinha/o-que-e-a-linha-do-preamar-medio-lpm>>. Acesso em: 20 jun. 2018.
- CASTRO, Iná Elias de. Análise geográfica e o problema epistemológico da escala. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p.21-25, 1992. Disponível em: <<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/viewFile/1505/1394>>. Acesso em: 04 maio 2018.
- CORRÊA, Elza Maria Staciari e; BARRETO, Maria José Rezende. O espaço cartográfico e suas aplicações na geografia agrária. **Boletim Goiano de Geografia**, [Goiânia], v. 1, n. 1, p.93-113, 1981. Universidade Federal de Goias. <http://dx.doi.org/10.5216/bgg.v1i1.4274>. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/bgg/article/view/4274/3753>>. Acesso em: 30 maio 2018.
- CORRÊA, Roberto Lobato. **Sobre a geografia cultural**. 2009. Artigo digital do Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[http://ihgrgs.org.br/artigos/contibuiacoes/Roberto Lobato Corrêa - Sobre a Geografia Cultural.pdf](http://ihgrgs.org.br/artigos/contibuiacoes/Roberto%20Lobato%20Corr%C3%AAa%20-%20Sobre%20a%20Geografia%20Cultural.pdf)>. Acesso em: 04 maio 2018.
- CRÓSTA, Alvaro P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. Campinas [SP]: Unicamp, 1992. 170 p.
- D'AGLE, Julio César Lima. Cartografia para geoprocessamento. In: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: Inpe, 2001. 32 p. Disponível em: <<http://www.ecologia.ib.usp.br/lepac/bie5759/cap6-cartografia.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- ENGEMAP (Santa Catarina). Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável. **Relatório de produção final**. Florianópolis: Engemap, 2012. 202 p.
- ESRI. **GIS Mapping Software, Spatial Data Analytics & Location Platform**. Disponível em: <<https://www.esri.com/en-us/home>>. Acesso em: 18 abr. 2018.
- FERNANDES, Vivian de Oliveira. **Implicações da adoção do referencial geodésico SIRGAS2000 na cartografia em escala grande**. 2009. 143 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/93360/270322.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 24 maio 2018.
- FERREIRA, Vagner Gonçalves. **Levantamentos Gravimétricos**. Curitiba: Ufpr, 2007. 21 p. Disponível em: <<http://www.cartografica.ufpr.br/docs/Silvio/2012/gravimetria.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2018.
- IBGE. **Geodésia**. [199?]. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/default.shtm>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

IBGE. **Manuais técnicos em geociências: noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro: Ibge, 1999. 130 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv8595_v1.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

IBGE. **Manual técnico de uso da terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ibge, 2013. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2018.

IBGE. **Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS em tempo real**. [20--?]. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/16332-rbmc-ip-rede-brasileira-de-monitoramento-continuo-dos-sistemas-gnss-em-tempo-real.html?=&t=sobre>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

IBGE. Resolução nº 1/2005, de 25 de fevereiro de 2005. **Resolução do Presidente**: Altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro. Brasil, Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_25fev2005.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2017.

IBGE. Resolução nº 01/2015, de 24 de fevereiro de 2015. **Resolução da Presidência**: Define a data de término do período de transição definido na RPR 01/2005 e dá outras providências sobre a transformação entre os referenciais geodésicos adotados no Brasil. Brasil, Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_2015_sirgas2000.pdf>. Acesso em: 03 maio 2018.

LOCH, Carlos. **A interpretação de imagens aéreas**. 5. ed. Florianópolis: UFSC, 2008. 103 p.

MELLEN, Mickey. **Google Earth Blog**: The amazing things about Google Earth. 2012. Disponível em: <https://www.gearthblog.com/blog/archives/2012/07/google_earth_a_to_z_keyhole_and_kml.html>. Acesso em: 12 jun. 2018.

NERIS, Fabiano Luiz. **Análise da qualidade geométrica de diferentes bases cartográficas para o cadastro técnico multifinalitário urbano**. 2004. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

ROCHA, César Henrique Barra. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. Juiz de Fora, MG: Editora do Autor, 2000. 220 p.

ROSA, Roberto. **Introdução ao Geoprocessamento**. [Uberlândia]: Universidade Federal de Uberlândia, 2013. 142 p. Disponível em: <http://professor.ufabc.edu.br/~flavia.feitosa/cursos/geo2016/AULA5-ELEMENTOSMAPA/Apostila_Geop_rrosa.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2018.

ROSENFELDT, Yuzi Anai Zanardo; LOCH, Carlos. **Necessidade técnica e cartográfica como amparo jurídico aos processos de regularização fundiária no Brasil**. Revista Brasileira de Cartografia, [Florianópolis], v. 2, n. 64, p.213-226, 12 mar. 2011. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/436/430>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

SANTA CATARINA. **Ministério Público de Santa Catarina**. Ato n. 689/2015/PDJ, de 15 de outubro de 2015. Altera a nomenclatura do Centro de Apoio Operacional de

Informações Técnicas e Pesquisas para Centro de Apoio Operacional Técnico e promove sua reestruturação. Disponível em: <<https://mpsc.mp.br/atos-e-normas/detalhe?id=1910>>. Acesso em: 03 dez. 2017.

SANTIAGO, Basílio; SALVIANO, Adriano. **Astronomia Geodésica: Posicionamento pelas Estrelas**. S. I: Ufrgs, [199-?]. 160 p. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/oei/santiago/fis2005/livro_v1.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2018.

S&C GEO-TECNOLOGIAS. **Guia rápido de operações básicas do software TerraSync versão 3.3X**. S. I: S&c Geo-tecnologias, 2008. 23 p.

SEGANTINE, Paulo C. L.; SILVA, Irineu. **Topografia para engenharia: teoria e prática de geomática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 432 p.

SILVA, J.X.; ZAIDAN, R.T. **Geoprocessamento & análise ambiental: aplicações**. - 4^a ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

SILVINI JÚNIOR, Osmar Leon. **Avaliação de áreas urbanas consolidadas: o caso de Joinville/SC**. 2017. 235 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

SOUZA, Gustavo de Oliveira Coelho. Uso da cartografia no setor público: Geoprocessamento como tomada de decisão. **Geography Department University Of São Paulo**, [s.l.], v. , n. , p.180-202, 5 ago. 2014. Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. <http://dx.doi.org/10.11606/rdg.v0i0.533>.