

Guilherme Antônio Baréa

**ANÁLISE FÍSICO-ESPACIAL DA ÁREA IMPACTADA PELA
USINA HIDRELÉTRICA FOZ DO CHAPECÓ NO MUNICÍPIO
DE CHAPECÓ/SC**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo ó PósARQ, da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.
Orientador: Prof. Dr. Carlos Loch.

Florianópolis
2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Baréa, Guilherme Antônio

Análise físico-espacial da área impactada pela usina hidrelétrica Foz do Chapecó no município de Chapecó/SC / Guilherme Antônio Baréa ; orientador, Carlos Loch - Florianópolis, SC, 2014.

161 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Inclui referências

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Planejamento territorial. 3. Usina hidrelétrica. 4. Goio-Ên. 5. Análise físico-espacial. I. Loch, Carlos. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Guilherme Antônio Baréa

**ANÁLISE FÍSICO-ESPACIAL DA ÁREA IMPACTADA PELA
USINA HIDRELÉTRICA FOZ DO CHAPECÓ NO MUNICÍPIO
DE CHAPECÓ/SC**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 27 de maio de 2014.

Prof. Fernando Barth, Dr.
Coordenador do PósARQ

Banca Examinadora:

Prof. Carlos Loch, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof. Ayrton Portilho Bueno, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof. Renato Tibiriçá de Saboya, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof. Nelson Carlos Rosot, Dr.
Universidade Federal do Paraná - UFPR

Aos meus pais, Juarez Leite Baréa e Carolina
Maria Celso Baréa, e à minha irmã, Karinne
Baréa. Eternamente grato por todo amor, carinho,
dedicação e paciência oferecidos durante toda a
minha trajetória acadêmica.
Muito obrigado por acreditar e apoiar na
conquista deste meu sonho de ser
Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e por me abençoar com saúde e sabedoria.

Aos meus avós, Balduino Celso e Theolinda Destri Celso, por todo amor e pelos ensinamentos do dia-a-dia os quais levarei para a vida toda. Sinto a falta de vocês, mas tenho plena certeza de que estão me protegendo lá do alto do céu.

Ao meu orientador, professor Dr. Carlos Loch por ter me acolhido como seu "filho científico". Muito obrigado pela amizade, confiança e por todo conhecimento transmitido durante o período de Mestrado. Grato também pelos conselhos de vida.

À professora Dra. Rosa Maria Locatelli Kalil pela motivação para continuar na vida acadêmica através do Mestrado.

À Universidade Federal de Santa Catarina, ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e aos docentes dos quais tive o privilégio de ser aluno.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina pela concessão da bolsa de Mestrado.

À Prefeitura Municipal de Chapecó/SC, em especial a arquiteta e urbanista Júlie Monique Engler e o engenheiro cartógrafo Thiago Nurnberg dos Santos, pelo auxílio na disponibilização de dados e informações públicas necessárias para o desenvolvimento da pesquisa.

Ao arquiteto e urbanista Marcos Galuppo pela disposição em auxiliar com informações referentes aos estudos iniciais do Loteamento Porto Goio-Ên.

Às doutorandas Yuzi Aná Zanardo Rosenfeldt e Mirtz Orige Oliveira pela amizade e auxílio no desenvolvimento da dissertação.

Aos colegas do Laboratório de Fotogrametria, Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento pelo convívio diário e troca de experiências e conhecimento, em especial ao Anderson Schmitt, Gabriel Rosolem, Gabriela Maximo, Lucas Franco, Matheus Reis, Marina Pereira, Marinês Walkowski, Pedro Tagliari e Vivian da Silva.

Aos colegas de pós-graduação, em especial à Amanda D'Ignazio, Carine Pacheco, Érica Monteiro, José Hamilton Leal Jr., Juliana Rammé, Larice Peters, Lauro Wollmann, Lúcia Santos e Raquel Weiss.

À amizade verdadeira e de longa data, em especial a Fabíola Cembranel, Maria Giulia de Lara, Nayane Pollina, Paula Rizzardi, Scheila Eschner e Vanesa Bortolozzo.

E, finalmente, a todos os amigos e familiares que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento como ser humano.

O dinheiro faz homens ricos, o conhecimento faz
homens sábios e a humildade faz grandes homens.
(Mahatma Gandhi)

Tudo tem o seu tempo. Há um momento oportuno
para cada coisa debaixo do céu.
(Eclesiastes 3,1)

RESUMO

A água, recurso natural renovável, é fonte de produção de energia limpa através das usinas hidrelétricas. Com a criação do Programa de Aceleração do Crescimento, o Estado de Santa Catarina foi contemplado com a instalação da usina hidrelétrica Foz do Chapecó no rio Uruguai. Esta atingiu diretamente doze municípios entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Como atividade do planejamento regional e urbano, é fundamental mensurar os impactos físico-espaciais deste tipo de empreendimento, tornando-se assim um processo complexo pelo fato de envolver aspectos multidimensionais. Neste contexto, a pesquisa buscou analisar físico-espacialmente a área impactada pela Usina Hidrelétrica (UHE) Foz do Chapecó no município de Chapecó/SC utilizando os recursos da fotointerpretação e tendo em vista o planejamento regional e urbano. O recorte da área de pesquisa seguiu as delimitações políticas da área urbana do distrito de Goio-Ên. A fotointerpretação da série temporal de imagens aéreas e a espacialização das legislações político-administrativas através da vetorização manual resultaram em mapas temáticos para análise e discussão dos resultados que iniciaram com a caracterização físico-espacial ao longo das séries temporais na área urbana do distrito. Uma vez caracterizada a área, iniciou-se o processo de espacialização da legislação e avaliação crítica da evolução técnico-legal para o recorte da pesquisa. Por fim, monitorou-se físico-espacialmente a paisagem na área urbana do distrito de Goio-Ên a partir dos seus elementos componentes identificados na etapa de caracterização. Conclui-se que a caracterização físico-espacial ao longo da série temporal permitiu destacar quais as relações sociais e de poder e suas consequências na sociedade e que, quando atreladas à evolução técnico-legal, identificaram-se irregularidades de uso e ocupação do solo. O monitoramento físico-espacial da paisagem é importante para que os técnicos e gestores municipais identifiquem de forma quantitativa as propriedades atingidas pela UHE, subsidiando processos de elaboração, execução e fiscalização dos planos de ação para o desenvolvimento territorial.

Palavras-chave: Planejamento territorial 1. Usina hidrelétrica 2. Goio-Ên 3. Análise físico-espacial 4.

ABSTRACT

The water, renewable natural resource, is a source of clean energy production through hydroelectric power station. With the creation of the Program of Accelerated Growth, the State of Santa Catarina was awarded the installation of the Foz do Chapecó hydroelectric power station in Uruguay River. So, struck twelve municipalities directly between the States of Santa Catarina and Rio Grande do Sul. As the regional and urban planning activity, is fundamental to measure the physical-spatial impacts of this type of development, this is a complex process because it involves aspects multidimensional. In this context, the research analyze physicochemical spatially area impacted by the Foz do Chapecó hydroelectric power station in Chapecó/SC using the resources of photointerpretation and in view of the regional and urban planning. The clipping area of research followed the political boundaries of the urban area of the district Goio-Ên. The photointerpretation of the time series of aerial images and spatialization of political-administrative laws through manual vectorization resulted in thematic maps for analysis and discussion of results was started with the physical-spatial characterization of the time series the urban area of the district. Once characterized the area, began the process of spatialization of legislation and review of technical-legal to developments clipping research. Finally, presents physical-spatial landscape in urban district Goio-Ên from its component elements identified in the characterization step. Concluded that the physical-spatial characterization along the time series which has highlighted the social and power relations and their consequences in society and that, when linked to technical-legal developments, identified irregularities of use and occupation of land. The physical-spatial monitoring of the landscape is important for technicians and municipal managers identify quantitatively the properties affected by hydroelectric power station, supporting processes of development, implementation and monitoring of action plans for territorial development.

Keywords: Territorial planning 1. Hydroelectric power station 2. Goio-Ên 3. Physical-spatial analysis 4.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Matriz de energia elétrica: empreendimentos em operação..	33
Figura 2 - Projeção da capacidade instalada.....	34
Figura 3 - Estrutura básica do SIG.	51
Figura 4 - Estrutura do roteiro metodológico.	74
Figura 5 - Print Screen da tela do " <i>Open Attribute Table</i> " no software de SIG.	87
Figura 6 - Porto Goio-Ên em 1934.	90
Figura 7 - A descida das balsas carregadas de madeira pelo rio Uruguai em meados da década de 1950.	91
Figura 8 - Enchente do rio Uruguai em 1965 na localidade de Porto Goio-Ên.	93
Figura 9 - Sede do Distrito de Goio-Ên por volta do ano 2006 vista do Mirante da Ferradura.	96
Figura 10- Loteamento Porto Goio-Ên visto a partir do mirante da Ferradura.	98
Figura 11 - Vegetação não retirada de dentro do lago artificial.	100
Figura 12 - Fotografia panorâmica aérea do encontro dos rios Uruguai e Passo Fundo pós UHE Foz do Chapecó.	118
Figura 13 - Fotografia aérea panorâmica do encontro dos rios Uruguai e Passo Fundo pré UHE Foz do Chapecó.	118
Figura 14 - Fotografia terrestre vista direita da ponte sobre o rio Uruguai pós UHE Foz do Chapecó.	119
Figura 15 - Fotografia terrestre vista esquerda da ponte sobre o rio Uruguai pré UHE Foz do Chapecó.....	119
Figura 16 - Fotografia terrestre vista esquerda da ponte sobre o rio Uruguai pós UHE Foz do Chapecó.....	120
Figura 17 - Fotografia terrestre vista esquerda da ponte sobre o rio Uruguai pré UHE Foz do Chapecó.....	120
Figura 18 - Imagem aérea panorâmica da ilha no Loteamento Porto Goio-Ên.	131
Figura 19 - Aproximação da área demarcada na figura 18.....	131

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Localização de Chapecó.....	63
Mapa 2 - Principais acessos de Chapecó/SC.....	65
Mapa 3 - Municípios atingidos pela UHE Foz do Chapecó.....	71
Mapa 4 - Caracterização da ocupação antrópica em 1957.....	92
Mapa 5 - Caracterização da ocupação antrópica em 1978.....	94
Mapa 6 - Caracterização da ocupação antrópica em 2009.....	97
Mapa 7 - Caracterização da ocupação antrópica em 2010.....	99
Mapa 8 - Delimitações políticas no distrito de Goio-Ên 01.....	103
Mapa 9 - Delimitações políticas no distrito Goio-Ên 02.....	105
Mapa 10 - Conflitos entre delimitações políticas 01.....	107
Mapa 11 - Conflitos entre delimitações políticas 02.....	108
Mapa 12 - Ocupação faixa domínio e área " <i>non aedificandi</i> ".....	111
Mapa 13 - Legislação ambiental: área de preservação permanente.....	114
Mapa 14 - Estrutura fundiária propriedades atingidas no distrito de Goio-Ên.....	122
Mapa 15 - Estrutura fundiária propriedades atingidas na MRDU em 2009.....	124
Mapa 16 - Estrutura fundiária propriedades atingidas na MRDU em 2010.....	126
Mapa 17 - Lotes inundados pela UHE na área urbana do distrito.....	129
Mapa 18 - Península no loteamento Porto Goio-Ên: conflitos socioeconômicos.....	133

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Uso do solo na área urbana do distrito de Goio-Ên.	116
Gráfico 2 - Quantitativo das edificações na área urbana do distrito de Goio-Ên.	116
Gráfico 3 - Total de propriedades atingidas pela UHE Foz do Chapecó.	123
Gráfico 4 - Propriedades atingidas no distrito de Goio-Ên.	123
Gráfico 5 - Total de propriedades inundadas na área urbana do distrito.	127
Gráfico 6 - Propriedades totalmente inundadas na área urbana do distrito.	128
Gráfico 7 - Propriedades parcialmente inundadas na área urbana do distrito.	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Metodologia para o objetivo "A".	79
Quadro 2 - Metodologia para o objetivo "B".	80
Quadro 3 - Metodologia para o objetivo "C".	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMOSC - Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
APA - Área de Proteção Ambiental
APP - Área de Preservação Permanente
ARCGIS - Geographic Information Systems (ESRI)
AUTOCAD - Computer Aided Design (Autodesk)
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEOM - Centro de Memórias do Oeste
CF - Constituição Federal
CGCE - Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica
CGH - Centrais Geradoras Hidrelétricas
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTM - Cadastro Técnico Multifinalitário
DEINFRA - Departamento Estadual de Infraestrutura
DER - Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Santa Catarina
DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
EIA - Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPE - Empresa de Pesquisa Energética
FICCDC - Federal Interagency Coordinating Committee on Digital Cartography
FND - Fundo Nacional de Desestatização
FPM - Fundo de Participação dos Municípios
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
MDT - Modelo Digital do Terreno
MME - Ministério de Minas e Energia
MPP - Macrozona de Produção Primária
MRDU - Macrozona de Reestruturação e Densificação Urbana
ONS - Operador Nacional do Sistema
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PACUERA - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial
PBA - Plano Básico Ambiental
PCH - Pequena Central Hidrelétrica

PDDTC - Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó
PDE - Plano Decenal de Energia
PIB - Produto Interno Bruto
PND - Programa Nacional de Desestatização
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PROGRID - Programa de Transformação de Coordenadas
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental
SAD - South American Datum
SCN - Sistema Cartográfico Nacional
SDS - Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Econômico do Estado de Santa Catarina
SEDUR - Secretaria de Desenvolvimento Urbano da Prefeitura Municipal de Chapecó
SEPLAN - Secretaria de Planejamento do Estado de Santa Catarina
SGB - Sistema Geodésico Brasileiro
SGBD - Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SIG - Sistema de Informação Geográfica
SIH - Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas
SIRGAS - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
UHE - Usina hidrelétrica
UTM - Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	29
1. INTRODUÇÃO	29
1.1 OBJETIVOS.....	31
1.1.1 Objetivo Geral	31
1.1.2 Objetivos Específicos	32
1.2 JUSTIFICATIVA	32
1.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	35
CAPÍTULO II	37
2. REVISÃO DE LITERATURA	37
2.1 O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	37
2.1.1 A legislação para o setor elétrico brasileiro.....	38
2.1.1.1 Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934.....	38
2.1.1.2 Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	39
2.1.1.3 Lei Nº 8.031, de 12 de abril de 1990	39
2.1.1.4 Lei Nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995	40
2.1.1.5 Lei Nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996	40
2.1.1.6 Lei Nº 10.847 de 15 de março de 2004	41
2.1.2 A legislação ambiental para empreendimentos energéticos	42
2.1.2.1 Decreto Nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934.....	42
2.1.2.2 Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.....	42
2.1.2.3 Resolução CONAMA Nº 302, de 20 de março de 2002.....	43
2.1.2.4 Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012	44
2.2 SENSORIAMENTO REMOTO.....	45
2.2.1 Fotografias aéreas.....	46
2.2.2 Ortofotos.....	47
2.2.3 Imagens de satélite	48
2.2.4 Fotogrametria e Fotointerpretação.....	49
2.3 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	50
2.3.1 Estrutura do Sistema de Informação Geográfica	51
2.3.1.1 Entrada de dados	52
2.3.1.2 Gerenciamento de dados	52
2.3.1.3 Processamento de dados.....	52
2.3.1.4 Análise e modelagem	53
2.3.1.5 Saída de dados.....	53
2.4 CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO.....	54
2.5 PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL.....	55
2.6 PAISAGEM E TERRITÓRIO.....	58

CAPÍTULO III.....	61
3. ÁREA DE ESTUDO.....	61
3.1 O MUNICÍPIO DE CHAPECÓ.....	61
3.1.1 Aspectos físico-espaciais de Chapecó/SC.....	62
3.1.1.1 Localização.....	62
3.1.1.2 Uso do solo predominante.....	64
3.1.1.3 Relevo local.....	64
3.1.1.4 Hidrografia.....	64
3.1.1.5 Clima.....	66
3.1.1.6 Vegetação predominante.....	66
3.1.2 Aspectos socioeconômicos de Chapecó/SC.....	66
3.1.2.1 População.....	66
3.1.2.2 Economia geral.....	67
3.1.2.3 Infraestrutura no município.....	67
3.2 O DISTRITO DE GOIO-ÊN.....	67
3.3 A UHE FOZ DO CHAPECÓ.....	69
CAPÍTULO IV.....	73
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	73
4.1 ROTEIRO METODOLÓGICO.....	74
4.1.1 Etapa inicial.....	74
4.1.2 Etapa pesquisa.....	75
4.1.3 Etapa final.....	75
4.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	76
4.2.1 Imagens aéreas.....	76
4.2.2 Dados cartográficos.....	76
4.2.3 Fotografias terrestres a curta distância.....	76
4.2.4 Laudos técnicos e relatórios.....	77
4.2.5 Legislações.....	77
4.2.6 Software.....	78
4.3 MÉTODOS.....	79
4.3.1 Mudança do referencial geodésico.....	82
4.3.2 Georreferenciamento das fotografias aéreas.....	82
4.3.3 Fotointerpretação da série temporal de imagens aéreas... ..	83
4.3.4 Elaboração dos mapas temáticos.....	84
4.3.5 Espacialização das legislações em mapas temáticos através da vetorização manual.....	84
4.3.6 Método analítico-descritivo.....	86
4.3.7 Criação e estruturação do banco de dados.....	86
4.4 RECORTE ESPACIAL PARA ANÁLISE.....	88
CAPÍTULO V.....	89
5. ANÁLISES E RESULTADOS.....	89

5.1	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-ESPACIAL AO LONGO DA SÉRIE TEMPORAL DE IMAGENS AÉREAS	89
5.1.1	Caracterização físico-espacial da ocupação antrópica no ano de 1957	89
5.1.2	Caracterização físico-espacial da ocupação antrópica no ano de 1978	93
5.1.3	Caracterização físico-espacial da ocupação antrópica no ano de 2009	95
5.1.4	Caracterização físico-espacial da ocupação antrópica no ano de 2010	98
5.2	ESPACIALIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO E AVALIAÇÃO CRÍTICA DA EVOLUÇÃO TÉCNICO-LEGAL.....	101
5.2.1	Delimitações técnico-legais no distrito de Goio-Ên	101
5.2.2	Conflitos entre as delimitações técnico-legais.....	106
5.2.3	Faixa de domínio e área " <i>non aedificandi</i> ".....	109
5.2.4	As áreas de preservação permanente nos cursos d'água .	112
5.3	MONITORAMENTO FÍSICO-ESPACIAL DA PAISAGEM A PARTIR DOS SEUS ELEMENTOS COMPONENTES	115
5.3.1	As alterações dos elementos componentes	115
5.3.2	Percepção da paisagem a partir de fotografias aéreas e terrestres	117
5.3.3	A estrutura fundiária pré e pós-instalação da UHE Foz do Chapecó.....	121
5.3.4	Aplicabilidade do SIG para análise das propriedades inundadas na área urbana	127
5.3.5	Os conflitos socioeconômicos no distrito de Goio-Ên....	130
CAPÍTULO VI.....		135
6.	CONCLUSÕES.....	135
6.1	QUANTO À METODOLOGIA APLICADA À PESQUISA	136
6.2	A APLICABILIDADE DO SENSORIAMENTO REMOTO EM ÁREAS ATINGIDAS POR UHES	137
6.3	A NECESSIDADE DA ESPACIALIZAÇÃO DAS LEGISLAÇÕES	138
6.4	AS INTERVENÇÕES NA PAISAGEM AO LONGO DO TEMPO	139
6.5	A NECESSIDADE DO CTM E SIG INTEGRADOS PARA O PLANEJAMENTO REGIONAL E LOCAL.....	140
6.6	QUANTO À QUALIDADE E CONFIABILIDADE DOS PRODUTOS.....	141

6.7	CONTRIBUIÇÕES AO PODER PÚBLICO MUNICIPAL	141
6.8	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	142
CAPÍTULO VII		145
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145
ANEXOS		156

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

A água, recurso natural renovável, é considerada fonte de produção de energia limpa. O uso da força das águas para geração de energia iniciou no século I a.C. com a utilização de rodas d'água em quedas d'água, produzindo energia mecânica. A partir do século XVIII, com o surgimento de tecnologias e industrialização, a energia mecânica pôde ser convertida em eletricidade. O desenvolvimento de motores e turbinas hidráulicas impulsionou a construção de usinas hidrelétricas em países que apresentavam certo potencial hídrico (GOMES et al., 2002; TESSMER, 2002).

Mundialmente, a hidroeletricidade corresponde a 16% do total da eletricidade gerada. Comparativamente ao mundo, em 2012 a participação de fontes renováveis de energia da Matriz Energética Brasileira manteve-se entre as mais elevadas do mundo (42,4%), superando a média mundial (13,2%) (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2013).

Na matriz de energia elétrica brasileira, a hidroeletricidade é a principal fonte de geração, sendo que no ano de 2012 foi responsável por 64,37% do total produzido (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2013). Isso porque o Brasil apresenta o maior potencial hidrelétrico do mundo, representando 53% da água doce do continente Sul Americano e 12% do total mundial (REBOUÇAS, 1999).

O Brasil dispõe de aproximadamente 260 mil MW para aproveitamento de energia hidráulica, ficando entre os cinco maiores do mundo. Porém, apenas 78 mil MW (28,6%) estão efetivamente sendo aproveitados (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2013).

O desenvolvimento econômico do país está diretamente ligado à produção de energia para sua sustentabilidade. De acordo com Tolmasquim (2012, p.249), òum dos fundamentos da sustentabilidade econômica de um país é a sua capacidade de prover logística e energia para o desenvolvimento de sua produção, com segurança e em condições competitivas e ambientalmente sustentáveis.

O Brasil, nas décadas de 1980 e 1990, deixou de lado grande parte dos investimentos no setor elétrico. Este fato pôde ser percebido no início dos anos 2000, quando o país passou por diversos òapagões e entrou em uma forte crise energética.

A partir daí, o governo criou a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no ano de 2005. A EPE tem por finalidade planejar a expansão da

geração de energia e as principais interligações dos sistemas regionais para suprir a demanda de consumo anualmente, bem como prever cenários decenais através do Plano Decenal de Energia (PDE).

Com essa medida, o setor elétrico brasileiro começou a alcançar efetiva e emblematicamente a recuperação da sua capacidade de planejamento e execução das ações, enfatizando as novas formas de integração público x privado.

Ainda nos anos 2000, o Governo Federal elaborou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que em suas duas versões (2007 e 2011), viabilizou investimentos bilionários no setor elétrico brasileiro, demonstrando claramente a orientação política do governo em construir grandes hidrelétricas.

Entretanto, este rápido investimento na instalação de novas usinas hidrelétricas resultou em grandes discussões na sociedade, sobretudo quanto aos aspectos ambientais.

São inegáveis os impactos causados por este tipo de empreendimento. No Brasil, a Usina Hidrelétrica Itaipu, atualmente a maior UHE em geração de energia no mundo, desalojou aproximadamente 42 mil famílias, a maior parte de atividades com predominância rural, alterou o microclima, inundou reservas indígenas e causou inúmeros problemas sociais. A ideia da construção da Itaipu surgiu na década de 1970 junto a um governo ditatorial que difundiu no país a necessidade do progresso econômico através de investimentos no setor elétrico (ITAIPU, 2013).

Ainda no Brasil, têm-se exemplos de resultados insatisfatórios quanto às usinas hidrelétricas devido a um planejamento inconsistente no que se refere às ferramentas de análise e pela falta de coerência com a realidade local e regional. São os casos das usinas hidrelétricas Tucuruí (PA) e Balbina (AM). Ambas causaram grandes impactos físico-espaciais e socioambientais, dentre eles: morte da fauna e flora local e regional, desalojamento de diversas comunidades devido à inundação de grande extensão de terra, inundação de reservas indígenas e não cumprimento do abastecimento de energia à população.

Porém, não se devem generalizar os resultados. No próprio país, a construção UHE Itá, município de Itá/SC, foi um exemplo satisfatório de bom planejamento, mesmo que tenha realocado a população de todo o núcleo urbano consolidado. Foram realizados 22 projetos durante a década de 1960 para explorar o potencial do rio Uruguai e a UHE Itá foi a pioneira. Desenvolveram-se 23 programas socioambientais dentre eles a preparação do município para explorar a vocação turística do lago.

O estado de Santa Catarina é explorado energeticamente e corresponde a 5,81% do total da capacidade instalada no Brasil. As principais fontes de geração no Estado de Santa Catarina encontram-se na bacia hidrográfica do Uruguai. Esta corresponde a 5,1% do total do potencial hidrelétrico estimado do país (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2013).

O principal rio da bacia hidrográfica do Uruguai é o próprio Rio Uruguai. Nele está instalada a UHE Foz do Chapecó, a jusante da UHE Itá, entre os municípios de Águas de Chapecó/SC e Alpestre/RS. A capacidade da UHE Foz do Chapecó equivale a 25% do consumo de energia do estado de Santa Catarina ou 18% do consumo do estado do Rio Grande do Sul (CPFL, 2013).

Mesmo que os estudos da exploração energética no rio Uruguai tiveram início na década de 1970, os projetos executivos de instalação da UHE Foz do Chapecó e todos os trâmites legais de concessão e aprovação dos projetos ambientais se deram por volta dos anos 2000. Após a Licença Ambiental de Instalação, no ano de 2007 a UHE Foz do Chapecó começou a ser construída. Em paralelo, após o cadastramento das propriedades direta e indiretamente atingidas realizado pela concessionária, iniciaram-se os processos de indenizações e realocações das famílias que residiam no trecho às margens do rio Uruguai.

Embora pareça óbvio, o investimento em usinas de geração de energia é fruto da demanda crescente de consumo de energia no país. Porém, há muito que se discutir no que diz respeito aos impactos físico-espaciais e socioambientais causados pela instalação destes empreendimentos. A discussão principal parte da disseminação do conhecimento técnico-legal aos gestores nos diferentes níveis do processo de instalação de usinas hidrelétricas. O conhecimento da realidade por parte dos gestores resulta numa melhor tomada de decisões, planejamento estratégico e gestão do território impactado e, conseqüentemente, na redução e mitigação de todos os impactos locais e regionais provenientes deste tipo de empreendimento energético.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar físico-espacialmente a área impactada pela usina hidrelétrica Foz do Chapecó no município de Chapecó/SC utilizando os recursos da fotointerpretação e tendo em vista o planejamento regional e urbano.

Para fins de entendimento, o termo físico-espacial utilizado na dissertação compreende tanto os aspectos correspondentes ao relevo, vegetação, hidrografia, uso e ocupação do solo, bem como suas inter-relações.

1.1.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos desta pesquisa:

a. Caracterizar a antropização no Distrito de Goio-Ên utilizando séries temporais de imagens aéreas nas datas de 1957, 1978, 2009 e 2010.

b. Analisar a legislação político-administrativa, ambiental e do sistema viário para espacializar e avaliar criticamente a evolução técnico-legal entre o período de 1957 até 2013.

c. Identificar as alterações físico-espaciais na área urbana do distrito de Goio-Ên em decorrência da instalação da UHE Foz do Chapecó no rio Uruguai.

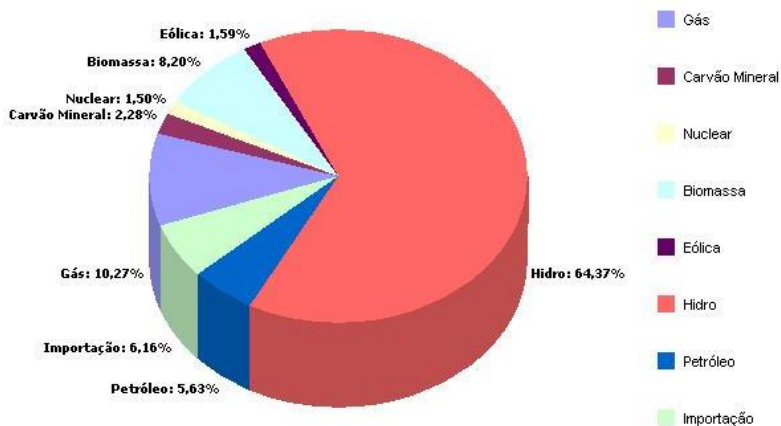
As alterações físico-espaciais estão atreladas aos elementos componentes da paisagem extraídos a partir da fotointerpretação de imagens aéreas e em função da escala destes produtos. Classificam-se em: (i) edificações, (ii) vias, (iii) hidrografia, (iv) maciço de vegetação e, (v) solo exposto ou agrícola.

1.2 JUSTIFICATIVA

Na medida em que o homem evolui, a globalização impulsiona a sociedade a consumir mais. Tal fato desencadeia diversos problemas sócioeconômicos, dentre eles a necessidade de produzir mais energia para atender a demanda do país.

Na matriz de energia elétrica brasileira, a hidreletricidade é a principal fonte de geração, sendo que atualmente é responsável por 64,37% do total produzido, conforme figura 1.

Figura 1 - Matriz de energia elétrica: empreendimentos em operação.



Fonte: ANEEL (2013).

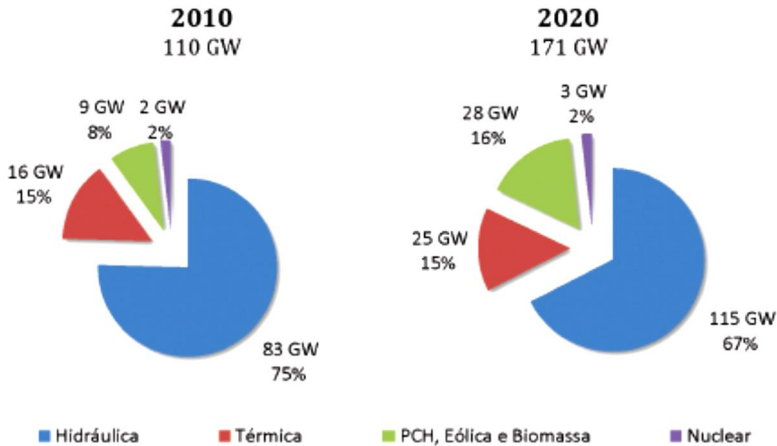
Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2013), hoje o Brasil possui um total de 2.940 empreendimentos em operação. Tem-se 192 UHEs (64,73%), 461 PCHs (3,66%) e 420 CGHs (0,21%) que constituem a principal fonte da matriz energética brasileira, sendo que os demais empreendimentos se referem à matriz de gás natural, petróleo, carvão, nuclear, biomassa, eólica, solar, geotérmica, marítima e biogás.

Estão em fase de construção mais 159 novos empreendimentos (09 UHEs) que acrescentarão a geração de energia no setor elétrico brasileiro e para os próximos anos mais 542 novos empreendimentos outorgados (16 UHEs) (ANEEL, 2013).

O estado de Santa Catarina possui um total de 253 empreendimentos energéticos em operação, sendo 08 UHEs, 68 PCHs, 97 CGHs e o restante de outras fontes. No ano de 2013 estavam sendo construídos mais 10 empreendimentos, sendo 01 UHE e 09 PCHs. Estão em outorga 44 empreendimentos (ANEEL, 2013).

Embora o planejamento energético brasileiro estime uma leve queda da participação de geração hidráulica em médio prazo (figura 2), Tolmasquim (2012) cita que ocorrerá um aumento nas fontes derivadas através do etanol e da cana-de-açúcar. Mesmo assim, o Brasil continuará mantendo seu título de matriz mais limpa no mundo devido a grande geração de energia a partir de fontes renováveis.

Figura 2 - Projeção da capacidade instalada.



Fonte: Tolmasquim (2012).

Segundo Tolmasquim (2012), a produção de energia hidráulica reúne simultaneamente quatro atributos relevantes: (i) é renovável, (ii) praticamente não emite gases do efeito estufa, (iii) é extremamente competitiva e (iv) no Brasil a construção das usinas gera emprego e renda, uma vez que pode ser feita quase que totalmente através do fornecimento e serviços nacionais.

Todavia, sabe-se das consequências dos impactos físico-espaciais e socioambientais. Porém, mesmo que em escalas diversas, todo e qualquer tipo de geração de energia está exposto a estes impactos.

De fato, mensurar os impactos para identificar os problemas e potencialidades deste tipo de empreendimento é um processo complexo, pois envolvem aspectos econômicos, sociais, ambientais, políticos, culturais e técnicos, tornando-se multidimensional.

Devido ao grande potencial hídrico no país, as usinas hidrelétricas mantêm-se como a principal fonte de geração na matriz energética brasileira. Não só as usinas hidrelétricas, como também as usinas nucleares e termelétricas são vistas pela sociedade, bem como por alguns pesquisadores, de uma forma negativa.

A busca e disseminação das práticas sustentáveis e ambientalmente corretas faz com que se criem grandes expectativas na geração de energia solar e de biomassa. Porém, do ponto de vista técnico e econômico estes tipos de geração de energia ainda não são viáveis e nem capazes de sustentar a demanda de consumo no Brasil.

Neste contexto, a pesquisa busca entender as transformações físico-espaciais de UHEs, adotando a Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó como objeto de estudo, a partir da relação entre o aproveitamento do potencial hidrelétrico no Rio Uruguai e a ocupação antrópica nas suas margens, as restrições legais e ambientais e como se dão as transformações físico-espaciais a partir do monitoramento da paisagem no período pré e pós-instalação da UHE.

A partir deste entendimento, espera-se contribuir tecnicamente com os gestores públicos na tomada de decisões referentes ao planejamento regional e urbano do território impactado por este tipo de empreendimento energético através da aplicação da metodologia proposta nesta pesquisa.

1.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa limita-se em tratar das alterações físico-espaciais decorrentes da instalação da usina hidrelétrica Foz do Chapecó, sobretudo no núcleo populacional urbano do Porto Goio-Ên, distrito de Goio-Ên, município de Chapecó/SC.

Para tanto, os impactos sociais, em especial das reivindicações pelos movimentos dos atingidos por barragens, não serão contemplados por esta pesquisa.

Quanto aos impactos ambientais, ficam isentos nesta pesquisa aspectos quantitativos e qualitativos da fauna e da qualidade da água dos cursos d'água.

Houve dificuldade em conseguir dados geoespaciais para as análises da área de estudo em virtude da não obtenção de retorno dos ofícios encaminhados a alguns órgãos públicos e empresas privadas que atuam na região. Desta forma, utilizaram-se dados disponibilizados em meio eletrônico pela EPAGRI e IBAMA e em meio físico pela SEPLAN e SEDUR da Prefeitura Municipal de Chapecó/SC.

Contudo, as dificuldades encontradas não impediram a realização da pesquisa. Houve uma demanda maior trabalho na criação do banco de dados próprio da pesquisa para aprofundamento das análises.

CAPÍTULO II

2. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura tem como objetivo apresentar a fundamentação teórica necessária para o desenvolvimento da pesquisa.

2.1 O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

O uso da força da queda d'água como fonte de energia surgiu no século I a.C. com as rodas d'água. A partir do século XVIII, com o uso da tecnologia, desenvolveram-se as primeiras turbinas hidráulicas, que conectadas a outras peças, possibilitaram a conversão da energia mecânica ó gerada anteriormente pela roda d'água ó em eletricidade. Surgem assim as primeiras usinas hidrelétricas (TESSMER, 2002).

Datam de meados do século XVIII as primeiras iniciativas de uso da energia elétrica no Brasil através do processo de modernização do país. Este processo impulsionou a economia urbana e expandiu a indústria da construção civil, sobretudo da infraestrutura (GOMES et al., 2002).

Foi no ano de 1883, no município de Campos/RJ, que entrou em operação a primeira central geradora elétrica, do tipo termelétrica, com 52KW de capacidade e que alimentava 39 lâmpadas através do vapor gerado por uma caldeira alimentada a lenha (CMEB, 2013).

A primeira usina hidrelétrica também data de 1883. Foi construída no rio Ribeirão do Inferno, afluente do rio Jequitinhonha, município de Diamantina/MG. A energia gerada era utilizada para acionar equipamentos de uma mineradora para extração de diamantes (CMEB, 2013).

Até o ano de 1900 foram instaladas diversas usinas termelétricas e hidrelétricas. A capacidade instalada no país passou de 61KW para 10.850KW, sendo que 53% eram de origem hidráulica (GOMES et al., 2002).

Do ano de 1900 até 1920, houve um crescimento estrondoso da população, sendo que praticamente duplicou o número de habitantes. A expansão da economia através da industrialização fez com que o potencial hidráulico fosse expandido pelas diversas regiões do país para suprir a demanda de consumo.

A partir de 1930, com a Crise de 1929 e na chamada Era Vargas, houve uma forte preocupação por parte do Estado para diversificar a estrutura produtiva e intervir na esfera econômica do país. É a partir

deste momento que o governo passa a arbitrar sobre as questões relativas ao setor elétrico brasileiro (GOMES et al., 2002).

Já na metade do século XIX, o uso e ocupação do espaço passam a ser considerados como variável específica do planejamento de empreendimentos hidrelétricos (MORETTO et al., 2012).

De acordo com Santos (2004), Sánchez (2006) e Moretto et al. (2012):

- entre 1950 a 1979: o governo iniciou a administração dos recursos naturais através de códigos acerca do uso do solo, das águas, florestas, minas, poluição industrial;

- entre 1980 a 1999: o governo criou e regulamentou os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (avaliação de impacto ambiental);

- entre 2000 a 2010: o governo criou e regulamentou o Estatuto da Cidade e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Tratando dos cenários atuais e futuros para o setor elétrico brasileiro, houve a revisão e regulamentação do Código Florestal no ano de 2012. O período de 2011 a 2020 acumula o que já foi disciplinado sobre o uso e ocupação do território e poderá sofrer alterações em decorrência de novos investimentos e medidas governamentais.

Atualmente, o aproveitamento da energia hidráulica no país está entre os cinco maiores do mundo: cerca de 260 mil MW. Apenas 78 mil MW (28,6%) estão efetivamente sendo aproveitados. A bacia hidrográfica do Uruguai responde por 5,1% do total do potencial hidrelétrico estimado (EPE, 2013).

Devido ao aproveitamento do potencial hidrelétrico no país, foram instituídas restrições legais e ambientais para reger o uso do solo e das águas e instruir a proteção do meio ambiente em território impactado por UHEs.

Nesta pesquisa, abordam-se em dois subitens: (i) a legislação para o setor elétrico brasileiro e (ii) a legislação ambiental para empreendimentos energéticos, conforme segue.

2.1.1 A legislação para o setor elétrico brasileiro

2.1.1.1 Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934

Decreta o Código de Águas.

Em função de legislações obsoletas ou inexistentes, decreta-se no ano de 1934 o Código de Águas para fins do poder público controlar e incentivar o aproveitamento dos recursos hídricos de forma racional.

O Código de Águas compete atribuições aos Estados para o aproveitamento de quedas d'água bem como demais fontes de energia hidráulica, porém define algumas restrições de competência única e exclusivamente da União: (i) quando o curso d'água servir de limite entre dois ou mais Estados (Art. 29); (ii) quando as fontes de energia hidráulica interessar a mais de um Estado devido a sua situação geográfica (Art. 193) e, (iii) quando exigir trabalhos de regularização a mais de um Estado (Art. 193) (BRASIL, 1934a).

O mesmo decreto dispõe em seu artigo 195 que as autorizações ou concessões serão conferidas exclusivamente a brasileiros ou a empresas organizadas no Brasil (BRASIL, 1934a), limitando a exploração energética por parte de empresas internacionais e incentivando o crescimento e fortalecimento do mercado nacional.

2.1.1.2 Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

Reiterando o que havia previsto o Decreto Nº 24.643/1934, a União é responsável por explorar, conceder ou permitir, de forma direta ou mediante autorização, os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos (Art.21, XII, do da CF; BRASIL, 1988).

A CF de 1988 é o marco inicial das mudanças do setor elétrico brasileiro, porém é através das leis Nº 8.031/1990, Nº 8.987/1995 e Nº 9.074/1995 que se fundamenta o novo modelo de gestão, pois criam um mercado energético competitivo (GOMES et al., 2002).

2.1.1.3 Lei Nº 8.031, de 12 de abril de 1990

Cria o Programa Nacional de Desestatização, e dá outras providências.

É instituído pelo Congresso Nacional o Programa Nacional de Desestatização o PND o com um dos objetivos fundamentais a transferência à iniciativa privada das atividades indevidamente exploradas pelo setor público e, assim, reforçando a capacidade e competitividade empresarial (BRASIL, 1990).

Para execução do PND, criou-se o Fundo Nacional de Desestatização o FND o de natureza contábil, gerido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social o BNDES o e onde

são depositadas todas as ações das empresas em desestatização (GOMES et al., 2002).

Esta lei é revogada no ano de 1997 pela Lei Nº 9.491, que altera procedimentos relativos ao Programa Nacional de Desestatização e acrescenta alguns decretos, porém, mantêm-se os mesmos objetivos fundamentais.

2.1.1.4 Lei Nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995

Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.

Visto que faz parte do PND a execução de atividades por parte da iniciativa privada, instituiu-se a Lei Nº 8.987 que em seu artigo 1º, parágrafo único, designa a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios a legislar sobre as concessões e permissões de serviços e obras públicas (BRASIL, 1995).

Juntamente com a Lei Nº 9.074, de 07 de julho de 1995 ó Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências (BRASIL, 1995) ó introduziram ao cenário nacional do setor energético grandes transformações, dentre elas: (i) desverticalização da cadeia produtiva, (ii) licitação dos novos empreendimentos de geração, transmissão e distribuição, (iii) a determinação do livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição, (iv) revisão de tarifas aos consumidores e demais (GOMES et al., 2002).

2.1.1.5 Lei Nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996

Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica ó ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.

Diante deste cenário de transformações no setor energético, foi instituída pelo Congresso Nacional a Agência Nacional de Energia Elétrica ó ANEEL ó com a finalidade de regular e fiscalizar (i) a produção, (ii) a transmissão, (iii) a distribuição e, (iv) a comercialização de energia elétrica no país, conforme redigido no artigo 2º desta Lei (BRASIL, 1996).

Também ficou a cargo da ANEEL a viabilidade de construção de novos empreendimentos hidroenergéticos, bem como as licitações para oferecer a concorrência entre o mercado empresarial.

Com a instituição da ANEEL e da aprovação do seu Regimento Interno foi extinto o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica ó DNAEE. Este Departamento, instituído pela Lei Nº 4.904/1965, era o Órgão Central de Direção Superior responsável pelos estudos hidrológicos, aproveitamento das águas e serviços de eletricidade (ANEEL, 2013).

A aprovação do Regimento Interno da ANEEL, dada pela Portaria MME Nº 349, de 28 de novembro de 1997, através da sua Estrutura Organizacional, criou a Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas ó SIH ó para desenvolver trabalhos que subsidiem a ANEEL a cumprir suas atribuições no que diz respeito à área de hidrologia e recursos hídricos.

Em paralelo a instituição da ANEEL, outras regulamentações foram criadas para revogar ou implementar a legislação do setor elétrico brasileiro, dentre elas a Lei Nº 9.648/1998 que criou a figura do Operador Nacional do Sistema ó ONS e a Portaria DNAEE 466/1997 que consolidou as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica em conformidade à Lei Nº 8.078/1990 do Código de Defesa do Consumidor.

Nota-se o esforço realizado pelo Governo Federal em regulamentar um novo padrão de desenvolvimento ao setor elétrico e, como argumenta Gomes et al.(2002), esse processo de desestatização gerou incertezas e fez com que os investimentos fossem adiados durante a segunda metade dos anos de 1990.

Somente no ano de 2001, devido a uma crise energética pela escassez das chuvas, foi instituída a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica ó CGCE ó e através desta foram criadas medidas emergenciais para suprir a demanda de energia num curto período de tempo (GOMES et al., 2012).

2.1.1.6 Lei Nº 10.847 de 15 de março de 2004

Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética ó EPE e dá outras providências.

Em meio a este processo de modernização e desenvolvimento da estrutura produtiva do setor elétrico, criou-se a empresa pública denominada Empresa de Pesquisa Energética ó EPE ó que, no seu artigo 2º, tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético (BRASIL, 2004).

Sendo assim, a EPE, parágrafo único do artigo 4º, tem competência para desenvolver estudos e pesquisas que subsidiarão (i) a formulação, (ii) o planejamento e (iii) a implementação de ações para a política energética nacional (BRASIL, 2004).

2.1.2 A legislação ambiental para empreendimentos energéticos

2.1.2.1 Decreto Nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934

Approva o código florestal que com este baixa.

O primeiro código de proteção aos recursos florestais brasileiros data do ano de 1934, quase que em conjunto ao decreto do Código de Águas (Decreto Nº 24.643/1934).

No seu primeiro artigo, define que as florestas nacionais constituem bem de interesse comum a todos habitantes brasileiros. No decorrer de seus capítulos (i) trata da classificação das florestas bem como vegetação que reveste as terras, (ii) das formas de exploração das florestas, (iii) cria a repartição da Polícia Florestal que coordena as atividades dos poderes estaduais e municipais, (iv) estabelece pena às infrações florestais, (v) estrutura o processo das infrações, (vi) institui o Fundo Florestal para onde destina-se a renda obtida pelas infrações florestais e, (vii) constitui o Conselho Florestal que posteriormente deverá organizar os conselhos estaduais. Porém, não define limites para áreas de preservação permanente nas margens de rios (BRASIL, 1934b).

Este Decreto foi revisado e revogado integralmente pela Lei Nº 4.711/1965.

2.1.2.2 Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965

Institui o novo Código Florestal.

O novo Código Florestal traz no artigo 1º algumas determinações de conceitos, dentre eles o da Área de Preservação Permanente:

(...) área protegida nos termos dos arts. 2o e 3o desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas; (Incluído pela Medida Provisória nº 2.166-67 de 2001; BRASIL, 1965).

Como consta no artigo 2º desta mesma Lei, considera como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação

situadas ão redor das lagoas, lagos ou reservat3rios naturais ou artificiais3 (BRASIL, 1965), por3m n3o define 3rea ou dist3ncia m3nima para estas condiç3es.

Estabelece que ao longo de rios ou de qualquer outro curso d'3gua cuja largura seja superior a 200 metros, deve-se respeitar uma faixa de 100 metros para cada lado da margem. Por3m, em redaça3o dada pela Lei N3 7.511/1986 muda-se essa faixa para uma dist3ncia igual ao valor correspondente entre as margens. Um pouco mais tarde, atrav3s da redaça3o da Lei N3 7.803/1989, define-se uma faixa de 200 metros para cursos d'3gua que tenham entre 200 a 600 metros de largura.

O novo C3digo Florestal tamb3m determina 3 em texto inclu3do pela Medida Provis3ria N3 2.166-67/2000 3 no artigo 43, 363 que:

Na implantaça3o de reservat3rio artificial 3 obrigat3ria a desapropriaça3o ou aquisiça3o, pelo empreendedor, das 3reas de preservaça3o permanente criadas no seu entorno, cujos par3metros e regime de uso ser3o definidos por resoluça3o do CONAMA (BRASIL, 1965).

2.1.2.3 Resoluça3o CONAMA N3 302, de 20 de març3o de 2002

Disp3e sobre os par3metros, definiç3es e limites de 3reas de Preservaça3o Permanente de reservat3rios artificiais e o regime de uso do entorno.

A resoluça3o 302 do Conselho Nacional do Meio Ambiente 3 CONAMA 3 vem a suprir uma necessidade no que diz respeito a regulamentaça3o das APPs no entorno dos reservat3rios artificiais, bem como nas demais quest3es que dizem respeito 3 funça3o socioambiental da propriedade.

Fica estabelecido no artigo 33 APP a 3rea com largura m3nima, em projeça3o horizontal, no entorno dos reservat3rios artificiais, medida a partir do n3vel m3ximo horizontal, ou seja, cota m3xima normal de operaça3o de:

- I - trinta metros para os reservat3rios artificiais situados em 3reas urbanas consolidadas e cem metros para 3reas rurais;
- II - quinze metros, no m3nimo, para os reservat3rios artificiais de geraça3o de energia el3trica com at3 dez hectares, sem preju3zo da compensaça3o ambiental;
- III - quinze metros, no m3nimo, para reservat3rios artificiais n3o utilizados em abastecimento publico ou geraça3o de energia el3trica, com at3

vinte hectares de superfície e localizados em área rural (CONAMA, 2002).

Ainda no artigo 3º, no §1º fica determinado que a área da APP pode ser ampliada ou reduzida, verificando o que é estabelecido no licenciamento ambiental ou no plano de recursos da bacia hidrográfica onde o reservatório está inserido. Esta variação obedece a critérios ambientais e socioespaciais previstos no §4º desta mesma resolução.

Quando os reservatórios artificiais são destinados a gerar energia ou abastecer o uso público, o empreendedor fica obrigado a elaborar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial ó PACUERA, como previsto no artigo 4º (CONAMA, 2002).

Suscita-se no parágrafo 4º que o PACUERA poderá indicar áreas para implantação de polo turístico e de lazer no entorno do reservatório artificial, desde que este não ultrapasse dez por cento da área total do reservatório e que respeite a legislação municipal, estadual e federal para ocupação das áreas. Presume-se que estas áreas estejam devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente (CONAMA, 2002).

2.1.2.4 Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012

Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Embora popularmente conhecido como o ãNovo Código Florestal, é uma maneira equivocada de denominar a Lei Nº 12.651, pois esta **revoga** o novo Código Florestal, Lei Nº 4.771/1965.

O **atual** Código Florestal traz um capítulo dedicado exclusivamente às Áreas de Preservação Permanente.

Em redação incluída pela Lei Nº 12.727/2012, considera-se APP as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais formados pelo barramento ou represamento de um curso d'água natural e com a destinação de geração de energia ou abastecimento público. Estas áreas são definidas pelo licenciamento ambiental, observando-se faixa entre 30 (trinta) metros e 100 (cem) metros em área rural e faixa entre 15 (quinze) metros e 30 (trinta) metros em área urbana (BRASIL, 2012).

O empreendedor fica obrigado a (i) adquirir, desapropriar ou instituir servidão administrativa das APPs e, (ii) elaborar o Plano

Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial ó PACUERA ó concomitantemente ao Plano Básico Ambiental.

Quanto à manutenção das APPs, o artigo 7º estabelece que ò(...) deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privadoò (BRASIL, 2012) e, mesmo em caso de transferência de domínio ou de posse do imóvel rural, as obrigações serão transmitidas aos sucessores.

Caso ocorra algum tipo de supressão da vegetação na APP, o proprietário é exclusivamente responsável pela recomposição da vegetação.

O atual Código Florestal trata também da Área de Proteção Ambiental ó APA ó porém, estabelece no §7º do artigo 12 que:

Não será exigido Reserva Legal relativa às áreas adquiridas ou desapropriadas por detentor de concessão, permissão ou autorização para exploração de potencial de energia hidráulica, nas quais funcionem empreendimentos de geração de energia elétrica, subestações ou sejam instaladas linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica (BRASIL, 2012).

É importante salientar que o uso e ocupação da APP ainda não é discutido de forma racional pelo atual Código Florestal, ressalvas as questões (i) da permissão de pessoas e animais para obtenção de água ou (ii) pela possível implantação de polos turísticos e de lazer previsto pelo PACUERA.

2.2 SENSORIAMENTO REMOTO

Sensoriamento Remoto é amplamente definido por utilizar de sensores para adquirir informações sobre objetos (alvos) ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles (CAMPBELL, 1996; KRAMER, 1996; NOVO, 2008). Essa aquisição se dá através da análise de das interações eletromagnéticas entre o espectro eletromagnético e a superfície da terra.

As informações obtidas pelos sensores podem ser registradas de duas formas (i) analógica: filmes, ou (ii) digital: fotografias escanizadas ou aquelas obtidas diretamente de câmeras digitais.

Já a maneira com que essas informações podem ser extraídas dá-se através de dois métodos (i) interpretação visual, ou (ii) interpretação digital. Na interpretação visual, conforme Loch (2008), o intérprete extrai da imagem disponibilizada aquilo que lhe interessa ou é possível de extrair. Na interpretação digital, a extração das informações é feita

através de *software* utilizando classificação automática supervisionada ou não.

Para Bitencourt (1999, p.22), a integração de diferentes níveis de aquisição de dados em Sensoriamento Remoto (campo, aeronave, orbitais) é imprescindível para caracterizar, monitorar e avaliar a vegetação. Não somente a vegetação, mas também para classificar o uso do solo como sua cobertura (ANDERSON et al., 1976).

Segundo Rosenfeldt (2012, p.37), as imagens adquiridas através da técnica de sensoriamento remoto orbital contribuem significativamente para o mapeamento sistemático da terra, na identificação de alterações ocorridas no espaço urbano. As imagens orbitais complementam o mapeamento cadastral em termos de atualização e qualificação da base cartográfica estabelecida através das fotografias aéreas (BITENCOURT, 1999).

Indubitavelmente através de técnicas de Sensoriamento Remoto é possível obter e reproduzir as formas e características da superfície terrestre. É possível retratar a realidade do objeto de interesse, seja de uma escala macro (o município) ou/a micro (uma parcela de lote).

Uma questão positiva (ou principal) é conhecer as vantagens e limitações do sensor que se dispõe e o que ele pode oferecer como produto final; assim, é possível definir qual sensor é mais adequado/recomendado e verificar se o mesmo atende as necessidades e expectativas que se buscam.

Cabe aqui ressaltar que a utilização das técnicas de sensoriamento remoto para análise ou monitoramento da situação de um município pode acarretar num menor custo e maior rapidez em relação às técnicas tradicionais de levantamento topográfico (WANG et al., 2008), porém é necessário deixar claro que não existe um sistema único (independente), e sim um sistema onde são incorporadas e hierarquizadas informações de diferentes níveis de aquisição (ROSENFELDT, 2012).

2.2.1 Fotografias aéreas

A utilização de fotografias aéreas na cartografia teve início na 1ª Guerra Mundial, quando surgiu a necessidade de mapear grandes áreas para reconhecimento do território e traçado de caminhos-guia para a artilharia, tudo isso em curto prazo de tempo e poucos recursos financeiros (RICCI e PETRI, 1965).

A fotografia aérea é um poderoso instrumento para estudos acerca do território, uma vez que serve de fonte de informação espacial

seja do uso do solo, do recobrimento do solo, da hidrografia e até sobre a paisagem, por exemplo.

O uso das fotografias aéreas, dentre os produtos do sensoriamento remoto, é considerado o mais adequado para o mapeamento da superfície terrestre e conseqüentemente para o levantamento, planejamento e uso do solo por apresentar grande riqueza de detalhes e eliminar as dificuldades de acesso em determinadas áreas (PINHEIRO JUNIOR e LOCH, 2010; WOLF, 1983).

Para Oliveira (2011), os dados oferecidos através das fotografias aéreas permitem òvoltar ao tempoõ para comparar o presente com o passado (análise regressiva no tempo), ou seja, é possível fazer uma análise de série temporal de fotografias aéreas de uma paisagem em determinados períodos históricos para constatar as principais transformações e evoluções no território.

Pinheiro Junior e Loch (2010) afirmam que é impossível analisar as modificações ao longo do tempo ou visualizar impactos não se apropriando de uma análise temporal, uma vez que a análise estática é incompleta simplesmente por não mostrar as dinâmicas inerentes da paisagem.

Fotografias aéreas são sensores remotos muito utilizados para a elaboração dos mapas temáticos, uma vez que o ponto principal é a redução nos custos e prazos de execução dos projetos (LOCH e MELLO, 2002).

Na atualidade, as fotografias aéreas são empregadas como ferramenta de trabalho na área da Engenharia, Geografia, Geologia, Hidrologia, Ecologia e demais áreas da geotecnologia (GARCIA, 1982).

2.2.2 Ortofotos

A aerotriangulação, ou seja, a fototriangulação realizada com fotografias aéreas é um processo que pode ser realizado de diversas formas e etapas: analítica, semianalítica ou digital (LOCH e LAPOLLI, 1998). Tem por objetivo fornecer coordenadas precisas nos pontos necessários para a orientação absoluta de modelos fotogramétricos para restituir ou então elaborar ortofotos (ANDRADE, 2003).

Segundo Church (1976, apud MCGLONE, 2004), denomina-se ortofoto a imagem que sofreu o processo de ortorretificação, ou seja, um processo de correção causado por diversos fatores dentre os quais: (i) efeito do terreno, (ii) efeito de projeção cônica natural do sistema de lentes da câmara, (iii) orientação da aeronave, (iv) refração fotogramétrica, (v) até erros sistemáticos de condições climáticas

(NOBREGA, BARROS e QUINTANILHA, 2008; LOCH e LAPOLLI, 1998; MAZON, ZACCHI e MARTINS, 2011).

Nobrega, Barros e Quintanilha (2008) relatam que antigamente o processo de ortorretificação se dava manualmente pelo operador que utilizava recursos ópticos/mecânicos para compensar a variação do relevo e produzir as ortofotos. Atualmente, esse processo tornou-se digital e a compensação se dá através do uso do modelo digital do terreno (MDT), porém, ainda exige supervisão de um operador.

Com os avanços na cartografia digital, as ortofotos destacam-se por ser facilmente manuseadas em programas de geoprocessamento (QUEIROZ FILHO, 1993) e também por apresentar como principal vantagem a compatibilidade entre as feições presentes nas imagens e a superfície topográfica, uma vez que ambos têm como origem as mesmas fotografias aéreas (NOBREGA, BARROS e QUINTANILHA, 2008, p.85).

2.2.3 Imagens de satélite

As imagens de satélite são comumente utilizadas para o monitoramento das características de uso do solo sistemático num intervalo de tempo. Em conjunto ao mapeamento cadastral, convergem numa ferramenta fundamental para o planejamento territorial municipal bem como base para a extensão rural (RENUNCIO, 1995).

Para Loch (1990), as imagens de satélite são "um meio pelo qual se torna possível fazer o acompanhamento das alterações ocorridas na propriedade rural, tanto na estrutura fundiária, como no uso do solo e na rede viária regional, gerando a atualização cadastral".

As imagens de satélite geralmente são utilizadas para análises em menor escala (análises regionais), pois permitem uma visão global dos aspectos físico-espaciais. São adequadas para o monitoramento periódico devido ao baixo custo, se comparado aos voos fotogramétricos, e apropriadas para o mapeamento temático (LOCH, 1990; PINHEIRO JUNIOR, 2009; ZAMPIERI, SILVA e LOCH, 2000).

Muitos são os satélites em órbita para imageamento da superfície terrestre. O satélite QuickBird capta imagens pancromáticas e multiespectrais de alta resolução espacial da superfície da Terra. As bandas coletadas apresentam uma resolução que varia de 0,61m (modo pancromático) a 2,4 (modo multiespectral). É possível fazer a fusão das bandas para gerar uma imagem colorida de resolução espacial 0,61m.

2.2.4 Fotogrametria e Fotointerpretação

O conceito de fotogrametria deriva de palavras de origem grega (i) *foto*: luz e, (ii) *grametria*: descrição, medida. Tavares e Fagundes (1991) definem fotogrametria como a ciência aplicada que se propõe a registrar, por meio de fotografias métricas, imagens de objetos que poderão ser medidos e interpretados.

Muitos autores (WOLF, 1983; KRAUS, 1993; ANDRADE, 2003) definem o conceito de fotogrametria. Para Kraus (1993, p.01) a fotogrametria é a arte e a ciência que determina a posição e a forma dos objetos a partir de fotografias e a principal utilização da fotogrametria é na produção de mapas topográficos, mapas de linhas e mapas de ortofotos.

Pinheiro Junior e Loch (2010) entendem que a fotogrametria é uma das técnicas do sensoriamento remoto (sobretudo o sub-orbital) e que visa a obtenção das feições geométricas dos elementos imageados com alta precisão, facilitando o registro e análise dos mesmos.

De acordo com Pinheiro Junior (2009), a classificação das etapas realizadas na fotogrametria é: (i) planejamento e levantamento de informações fotográficas, (ii) processamento e armazenamento das informações e, (iii) geração dos produtos.

Segundo Zampieri (2000), a fotogrametria é uma ferramenta complementar que dá subsídios para avaliar e quantificar aspectos temáticos identificáveis facilmente nas imagens, ou seja, auxilia na abordagem temática e conseqüentemente na geração dos mapas temáticos.

Ainda segundo o mesmo autor, se associar algumas chaves de interpretação e aplicá-las em regiões geográficas específicas [desde que os objetos em questão estejam visíveis nas imagens (LOCH e LAPOLLI, 1998)], será possível obter subsídios para compor cadastros específicos de acordo com o interesse.

A associação das chaves de interpretação, ou seja, a fotointerpretação se difere da fotogrametria por fazer o tratamento dos dados.

Para compreender a diferença entre os dois conceitos, Costa et al. (2011) explicam que enquanto a fotogrametria refere-se à acurácia posicional e geométrica dos objetos (quantitativo), a fotointerpretação refere-se à significância do objeto (qualitativo) reconhecido e identificado na superfície terrestre através da fotografia aérea ou outro tipo de sensor.

Um estudo realizado por Marchetti e Garcia (1986) discorre sobre a aplicação da fotogrametria no controle de barragens. Os autores constatam que se apropriando de fotografias aéreas e fotointerpretando-as, é possível analisar características tanto naturais (vale, bacia hidrográfica, fatores topográficos e geológicos) quanto artificiais (reservatório, presença de materiais de construção).

Não somente isto, a fotogrametria e fotointerpretação podem ser empregadas desde etapas preliminares de levantamentos, identificando e apontando a área mais adequada para a implantação da usina hidrelétrica. Ainda não o bastante, serve para identificar urbanizações ou núcleos rurais, simular a área atingida a partir da cota de inundação e cadastrar as propriedades que serão diretamente impactadas e passíveis à indenização.

2.3 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Os Sistemas de Informações Geográficas são o conjunto de hardware, software e de procedimentos desenvolvidos para dar suporte à captura, ao gerenciamento, à manipulação, à análise e à representação de dados espaciais referenciados, com o fim de resolver problemas complexos de gerenciamento e planejamento (FICCDC, 1988).

Os primeiros estudos da automatização do processamento de dados georreferenciados datam de meados do ano 1950. Porém, teve como origem nos anos de 1960, quando o governo canadense implantou um sistema automatizado de criação do inventário de recursos naturais para planejamento dos mesmos (RENUNCIO, 1995).

Com os avanços tecnológicos, sobretudo do campo da informática, a partir de 1980 o SIG pôde ser difundido para acesso da população em geral, pois com o barateamento dos custos do *hardware*, a criação de *software* ficou facilitada e melhor elaborada. As possibilidades de levantamento e integração de informações sobre o território acabaram se expandindo para o mundo em geral (LANG e BLASCHKE, 2009).

Desde sua criação, muitos pesquisadores definiram seus conceitos para o SIG, dentre eles:

SIG é "um sistema de suporte à decisão que integra dados referenciados espacialmente num ambiente de respostas a problemas" (COWEN, 1988).

SIG é "um sistema baseado em computador, que permite ao usuário coletar, manusear e analisar dados georreferenciados. Um SIG pode ser visto como a combinação de hardware, software, dados, metodologias e recursos humanos, que operam de forma harmônica para produzir e analisar a informação geográfica" (TEIXEIRA e CHRISTOFOLETTI, 1997, p.119).

õ[SIG é] combinar informações geométricas de fenômenos espaciais ou objetos (*feições*) com informações temáticas específicas onde, a rigor, a característica de localização do fenômeno também representa um atributoõ (LANG e BLASCHKE, 2009, p.48).

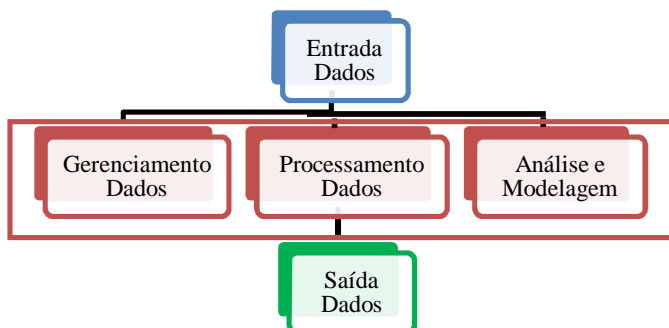
Loch e Erba (2007) entendem que o SIG é uma ferramenta auxiliar para parametrizar modelos de planejamento e visualização gráfica dos dados. Desta forma, são de mais fácil compreensão quando comparados a dados tabulares ou de relatórios.

Atualmente os SIGs são muito aplicados para o desenvolvimento do uso do solo bem como análise da estrutura da paisagem (LANG e BLASCHKE, 2009). Auxiliam na identificação, caracterização e análise da ocupação antrópica e também na criação e simulação de cenários possíveis, servindo de ferramenta para tomada de decisões.

2.3.1 Estrutura do Sistema de Informação Geográfica

O SIG pode ser entendido basicamente, conforme figura abaixo:

Figura 3 - Estrutura básica do SIG.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Embora o organograma apresente uma estrutura bastante simplificada da estrutura SIG, é significativa e representativo para tratar do funcionamento destes sistemas, conforme segue abaixo.

2.3.1.1 Entrada de dados

Primeiramente, deve-se entender por dado õnúmeros, letras e símbolos que identificam, qualificam e quantificam fatos ou ocorrências [...]õ (TEIXEIRA & CHRISTOFOLETTI, 1997).

Esses dados provêm de diversas fontes, tais como: administrativos, censitários, relatórios, levantamento e observações de campo, levantamentos socioeconômicos, topográficos, mapas bi e tridimensionais, relatórios estatísticos e produtos do sensoriamento remoto (BÄHR, 1996). Além disso, apresentam diferentes formatos. Por isso, devem ser armazenados distintamente para que possam ser inter-relacionados num banco de dados.

Ainda segundo Teixeira e Christofolletti (1997), o banco de dados é definido como õcolecão integrada de dados inter-relacionados, organizados em meios de armazenamento de tal forma que podem ser tratados simultaneamente por diversos usuários, com diversas finalidadesõ.

2.3.1.2 Gerenciamento de dados

Nesta etapa definem-se como os dados serão estruturados e organizados no banco de dados, como se dá o acesso às informações e como o usuário poderá manipulá-los (RENUNCIO, 1995).

É uma etapa demorada e dispendiosa, pois necessita, sobretudo, (i) acurar a fonte dos dados, (ii) verificar a confiabilidade dos produtos resultantes (mapas, cartas, ortofotos, imagens de satélite, modelos digitais de terreno, mapas temáticos, demais dados censitários, matriciais ou vetoriais), (iii) garantir a segurança e integridade dos dados, (iv) desenvolver ferramentas adequadas de manutenção e atualização para o banco de dados (RENUNCIO, 1995).

2.3.1.3 Processamento de dados

Consiste no tratamento dos dados de diferentes formatos (devidamente digitalizados e salvos no banco de dados computacional) para produzir informações que servirão como subsídio para o planejamento e tomada de decisões por parte dos usuários (RENUNCIO, 1995; ROCHA, 2000; FITZ, 2008).

O banco de dados é composto por uma série de dados numéricos e alfanuméricos. Na etapa do processamento de dados, através de operações analíticas poderão ser extraídas novas informações e conseqüentemente representá-las graficamente (e, se possível, espacializá-las a partir de coordenadas conhecidas).

O processamento de dados é denominado geoprocessamento, uma vez que trata das informações geográficas.

2.3.1.4 Análise e modelagem

A capacidade analítica proporcionada pelo SIG permite a apropriação de novas informações que talvez não viessem à toa através de análises dissociadas, o que o torna uma ferramenta valiosa e única.

Cabe lembrar que através da utilização de modelos matemáticos, também podem ser extraídas novas informações para compor o banco de dados, seja através de associações ou simulações entre dados.

O SIG tem a capacidade de mensuração e compreensão dos dados e características a eles associadas. Burrough (1986, apud Renuncio 1995, p.55) afirma que õesta habilidade única de manipular dados espaciais diferencia SIG de outras tecnologias de processamento de dados espaciaisõ.

Além de analisar informações espaciais, é possível modelar (modelo digital do terreno ou da superfície) os resultados do processamento dessas informações utilizando recursos computacionais.

2.3.1.5 Saída de dados

Após as etapas de gerenciamento, processamento, análise e modelagem de dados, ou melhor, após aplicação do SIG são gerados os produtos finais que interessam ao usuário do sistema, como por exemplo: relatórios, tabelas, gráficos tridimensionais e mapas temáticos.

Pelo fato do sistema ser computacional, a forma de saída dos dados pode acontecer de acordo com a necessidade do usuário, seja em arquivo digital, imagem ou plotagem (meio físico).

Renuncio (1995) descreve de forma simplificada o ideal do SIG quando cita que diversas áreas do conhecimento (engenharias, geografia, cartografia, matemática) buscam desenvolver uma mesma ferramenta operacional para coletar, armazenar, recuperar, transformar, analisar e apresentar dados espaciais reais para um conjunto particular de propósitos.

Acrescentando às considerações do autor acima, entende-se que o SIG aliado ao Sensoriamento Remoto constitui uma valiosa ferramenta de análise dos fenômenos rurais, urbanos e ambientais, subsidiando dados para o planejamento físico-espacial em questão nesta pesquisa.

2.4 CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO

O Cadastro Técnico Multifinalitário é uma ferramenta de planejamento e, por conseguinte de gestão do território, que integra informações referentes à determinada parcela (unidade territorial jurídica). Essas informações são extraídas de um banco de dados organizacional, no qual as parcelas são registradas com um código único (seja o número de matrícula no Registro de Imóveis ou uma coordenada de localização do imóvel, por exemplo).

De acordo com Loch e Erba (2007) o CTM permite com que se identifique em cada parcela os indivíduos que nela residem, qual o uso e o histórico completo da sua evolução temporal. Esse histórico permite que sejam analisadas as mudanças ou evoluções em determinada parcela devido às atividades ocorridas em diferentes espaços de tempo (LOCH, 1993).

Loch (1993) define o CTM como um sistema composto por três partes integrantes: (i) **medição** e representação cartográfica no nível de imóvel; (ii) **legislação** que rege a ocupação do solo; e (iii) **economia** a fim de desenvolvimento para o ocupante da terra. Quando estas três partes começam a inter-relacionar-se, é possível ter uma visão ampla do território e avaliar as características regionais e urbanas, principalmente os aspectos físico-territoriais (CARNEIRO, 2000; ARNS, 2003; LOCH e ERBA, 2007).

Blachut (1974) descreve que o CTM pode ser compreendido como um sistema de registro da propriedade, constituído por componentes geométricos (cartográficos) e descritivos (alfanuméricos) e que integra e fornece dados de forma ágil e diversificada, sobretudo para o planejamento. Estes dados apresentam maior confiabilidade, uma vez que refletem a veracidade da situação real da propriedade.

O mesmo autor afirma que é muito difícil gerir e progredir economicamente um País, Estado ou Município que desconhece a sua realidade, seja pelos fatores de uso e ocupação do solo e da propriedade, da forma como o homem vive, qual atividade desempenha e qual o meio ambiente criado por esta cultura.

É importante vislumbrar as informações físico-territoriais e ambientais que o CTM fornece. É possível (i) localizar geograficamente

todas as propriedades diretamente atingidas pelo lago artificial, (ii) caracterizar o uso e ocupação do solo e finalidade de cada propriedade, (iii) identificar os limites de cada parcela, (iv) buscar informações socioeconômicas das propriedades, (v) mensurar o impacto ambiental em cada propriedade, bem como de toda a área de influência do lago artificial, (vi) otimizar a utilização dos recursos naturais, (vii) identificar zonas de atrativo turístico.

Uma vantagem muito grande do CTM, em contextualização à pesquisa, é a facilidade para elaboração do laudo técnico de avaliação para desapropriar e indenizar (justiça social) as propriedades imobiliárias que ficam total ou parcialmente submersas no lago formado pela UHE. O CTM indica a situação de posse do imóvel, a realidade física (dimensões), bem como as benfeitorias existentes.

Cabe lembrar que o CTM em sua própria natureza monitora o espaço físico e a realidade socioeconômica e ambiental de cada parcela e, através das ferramentas de Sensoriamento Remoto e espacialização dos dados através do SIG, facilita e viabiliza uma gestão territorial adequada com as necessidades locais.

2.5 PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988, Art. 225).

Tratando de planejamento e ordenamento, logo se pensa em território. O conceito de território é abordado por diversas áreas do conhecimento. Nesta pesquisa, será exposto o entendimento da Geografia, das Engenharias e Arquitetura.

Do ponto de vista epistemológico da Geografia, o território é uma produção a partir do espaço, pois este é como se fosse a matéria-prima preexistente a qualquer ação (RAFFESTIN, 1993). Quando um ator se apropria do espaço (mesmo que abstratamente), ele o territorializa (LEFÉBVRE, 1991; RAFFESTIN, 1993). O território é o espaço definido e delimitado por e a partir das relações de poder (SOUZA, 1995, p.78).

Já para as Engenharias e Arquitetura, o território é entendido como o espaço legalmente definido e com funções estabelecidas. Conforme Rosenfeldt (2012, p.44), entende-se o território como sendo

uma porção delimitada de espaço com caráter específico natural, cultural, político ou administrativo.

Planejamento, num conceito sintético, é a elaboração de planos (geral ao particular) a partir da realidade conhecida, para adoção de ações (diretrizes e estratégias) e obtenção da realidade desejada dentro de um intervalo de tempo.

É entendido como um processo técnico-político: técnico (ou racional), uma vez que utiliza instrumentos de organização, sistematização e hierarquização das variáveis sobre os objetos e instrumentos de intervenção; político, porque são os atores sociais que intermediam as decisões e definições da sociedade acerca dos objetos (BUARQUE, 2003).

O planejamento está diretamente associado ao desenvolvimento econômico e social (LOCH e MELLO, 2002). Este, por sua vez, desenvolve mudanças sociais que estão atreladas ao crescimento tecnológico. No caso desta pesquisa, o desenvolvimento é entendido pela produção de energia através de hidrelétricas para suprir a demanda de consumo da população no país.

O planejamento tem como finalidade o ordenamento territorial. Brandão (2005) entende como ordenamento territorial o conjunto de diretrizes que dão embasamento às áreas de desenvolvimento socioeconômico do país. Essas áreas exercem impacto na organização do território, tanto na esfera federal, quanto estadual ou municipal.

Em relação às esferas citadas anteriormente e no âmbito desta pesquisa, a legislação que trata das políticas públicas de ordenamento territorial pode ser consultada na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Lei Nº 6.766/1979 de Parcelamento do Solo Urbano, Lei Nº 10.257/2001 do Estatuto da Cidade, Lei Complementar 202/2004 do Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó/SC e Lei Nº 12.651/2012.

Segundo Moraes (2005, p.45):

O ordenamento territorial diz respeito a uma visão macro do espaço, enfocando grandes conjuntos espaciais (biomas, macrorregiões, redes de cidades, etc) e espaços de interesse estratégico ou usos especiais (zona de fronteira, unidades de conservação, reservas indígenas, instalações militares, etc). Trata-se de uma escala de planejamento que aborda o território nacional em sua integridade, atentando para a densidade da ocupação, as redes instaladas e os sistemas de engenharia existentes (de transporte,

comunicações, energia, etc). Interessam a ele as grandes aglomerações populacionais (com suas demandas e impactos) e os fundos territoriais (com suas potencialidades e vulnerabilidades), numa visão de contiguidade que se sobrepõe a qualquer manifestação pontual no território.

O planejamento e ordenamento territorial visam o desenvolvimento sustentável local e regional. Buscam estabelecer o melhor uso e ocupação do solo, serviços públicos de infraestrutura e saneamento e demais atividades em prol da sociedade.

Os municípios atingidos pela instalação de usinas hidrelétricas recebem *royalties*, ou seja, porcentagem do valor final do produto extraído dos recursos naturais repassado ao município. Estes *royalties* contribuem para as ações de planejamento municipal, permitindo aos gestores em conjunto aos municípios, definir em que serão aplicados os recursos.

De acordo com dados divulgados pelo Governo Federal através do Portal Brasil, a compensação financeira pela utilização dos recursos hídricos renderá aproximadamente R\$16 milhões/ano aos municípios onde está instalada a UHE Foz do Chapecó durante o período dos trinta anos de concessão da hidrelétrica.

A Constituição Federal Brasileira estabelece no artigo 20 que o valor dos *royalties* deve ser dividido da seguinte forma: (i) 45% para os municípios atingidos, condicionando a porcentagem em proporção à área territorial alagada de cada município; (ii) 45% divididos entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul; e, (iii) 10% para a União, que repassa aos órgãos federais, dentre eles a Agência Nacional de Águas, ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e aos ministérios do Meio Ambiente e de Minas e Energia.

A porcentagem monetária dos *royalties* destinados aos municípios atingidos pode ser aplicada livremente em melhoria dos serviços de saúde, educação e segurança, mas não para folha de pagamento de funcionários e nem para abater dívidas, exceto se com a União (BRASIL, 1988).

Ressalta-se que este recurso é importante para o desenvolvimento socioeconômico integrado dos municípios lindeiros ao lago artificial da UHE. É importante que os gestores possuam conhecimento técnico e da realidade dos seus municípios, para que em conjunto a outros recursos arrecadados, como por exemplo, o Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), atendam as necessidades da população e, além disso,

saibam em quais setores aplicar (turismo, melhoria de vias, saneamento básico e demais infraestruturas).

Para auxiliar os gestores no conhecimento da realidade e análise do território municipal, é importante possuir uma base cadastral atualizada. Ela é indispensável para o controle e gestão do território. Quando sobreposta nas imagens aéreas, por exemplo, resultam mapas temáticos com informações necessárias para estudo e monitoramento da paisagem.

Souza (2008, p.129) descreve que a inundação de vasta área cria e define uma identidade regional, recriando as condições de existência. Segundo o mesmo autor, é criada uma nova paisagem visual no entorno do lago da usina, e esta é o novo elemento para ser explorado como atrativo turístico. Ele ainda define que essa paisagem é uma mercadoria e que passa a ser o motor de regionalização, necessitando de implementos na infraestrutura para desenvolvimento das atividades turísticas.

2.6 PAISAGEM E TERRITÓRIO

Após o entendimento do conceito de território (item 2.5), é necessário compreender o conceito de paisagem. O termo paisagem é definido diferentemente nas diversas áreas do conhecimento, assumindo diversas conotações.

As primeiras noções sobre paisagem datam do século XIX quando alguns pesquisadores, conhecidos como naturalistas ou então botânicos, começaram a elaborar descrições minuciosas, criteriosas e sistemáticas dos locais em que desenvolviam seus estudos (MAXIMIANO, 2004).

Dentre as diversas definições, a paisagem é:

Uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 1971, p.141).

É importante ressaltar que o termo paisagem refere-se tanto à paisagem natural quanto à antropizada (ou construída), resultando num "todo maior" e que este, por sua vez, considera características nos planos visível e não visível. Estas características se entrelaçam num único plano e influenciam diretamente na construção da paisagem,

refletindo claramente quais as relações de poder entre grupos sociais e suas consequências no território, por exemplo.

Bueno (2006, p. 53) conclui em seu estudo detalhado acerca da polissemia do termo paisagem que esta "é entendida como uma entidade visual que é percebida com certo distanciamento" e que:

Ao ser definida ao nível do visível, a paisagem é uma realidade morfológica de expressão material, formada por volumes, objetos, formas, cores, etc. objetos culturais, de características naturais e artificiais, marcando o espaço criado pelo homem sobre a natureza, podendo ser interpretada de modo distinto em função do sujeito cognitivo (BUENO, 2006, p.53).

Para analisar a paisagem é necessário ter em mente que a escala é um fator determinante. Glangeaud (1952) e Tricart (1965, apud BERTRAND, 1971) descrevem que para uma análise temporo-espacial, é necessário observar através da escala as classificações elementares para então resultar num sistema de delimitação esquemática formado por unidades homogêneas e hierarquizadas entre si.

Num estudo aprofundado sobre a cartografia das paisagens Bertrand (1971, p.151) afirma que "a representação cartográfica das paisagens exige um inventário geográfico completo e relativamente detalhado" e que "a interpretação das fotografias aéreas constitui um apoio precioso porque ela fornece uma visão sintética e instantânea das paisagens".

Embora os conceitos de território e paisagem possuam suas singularidades, seja pelas suas características de forma, função, valor espacial ou cultural e da própria antropização, ambos são complementares e elementares para a análise físico-espacial bem como da realidade socioeconômica.

CAPÍTULO III

3. ÁREA DE ESTUDO

Neste capítulo da pesquisa, é apresentada a área de estudo de forma a contextualizar físico-espacialmente e socioeconomicamente o município de Chapecó/SC, o distrito de Goio-Ên e a UHE Foz do Chapecó.

3.1 O MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

A concentração de pequenos grupos de pessoas no oeste catarinense se deu na primeira metade do século XVIII. Os primeiros habitantes da região foram os índios *Kaigang* e posteriormente os caboclos que começaram a trabalhar com a cultura de subsistência (PELUSO JUNIOR, 1982).

Segundo o mesmo autor, a região oeste do Estado de Santa Catarina foi território de muitas batalhas, dentre elas a Guerra do Contestado. Com o fim desta, as primeiras empresas colonizadoras começaram a se instalar e o ritmo da colonização aumentou, principalmente pela chegada de italianos e alemães, que desenvolveram a economia europeia do excedente.

Assim, através da Lei Nº 1.147, de 25 de agosto de 1917, fundou-se o município de Chapecó. No início da década de 1920, o Estado começou a fornecer concessões de terra para estas empresas que deveriam em troca investir em infraestrutura e melhorias para colonização da região oeste. No entanto, os caboclos perderam suas terras, pois estas não estavam legalizadas. O Governo tituló estas terras às empresas colonizadoras (HASS, ANDANA e BADALOTTI, 2010).

A exploração dos recursos naturais (madeira e erva-mate) foi a principal atividade econômica até a década de 1940. A presença da família Bertaso foi marcante no município, pois esta possuía forte ligação com todo o Estado (HASS, ANDANA e BADALOTTI, 2010).

Segundo as mesmas autoras, no ano de 1931, a colonizadora Bertaso implantou o primeiro Plano Diretor, com uma ordenação cartesiana, que possuía um traçado urbano xadrez composto por largas avenidas e quadras bem definidas. Relatam que aos olhos de quem passava por ali, via como uma cidade planejada e organizada e que culminaria num bom, ou então desejado, desenvolvimento.

Durante os anos de 1950, surgiram as primeiras agroindústrias. Já em 1963, o Governo Estadual criou a Secretaria do Estado dos Negócios

do Oeste, com sede em Chapecó para expandir o crescimento do município e facilitar a interação com outras regiões do Estado e país.

Nos anos de 1970, na época do chamado milagre econômico, o parque industrial recebe empresas de outros ramos de atividade, como por exemplo, metalomecânico, de mercadorias e transporte, tudo para suprir as necessidades das agroindústrias e de exportação dos produtos.

É na década de 1980 que a região desenvolve outra atividade econômica através da instalação de UHEs no percurso do rio Uruguai.

Entre as décadas de 1960 a 1980, ocorreu uma forte migração das áreas rurais para as áreas urbanas devido à forte industrialização e oportunidades de emprego (HASS, ANDANA e BADALOTTI, 2010).

Chapecó absorveu 32% do fluxo migratório da região Oeste de Santa Catarina entre os anos de 1980 e 1990. Resultado disso é comprovado com o crescimento da população na década de 2000 com índices médios de 3,2% ao ano, superando a média estadual e nacional (HASS, ANDANA e BADALOTTI, 2010).

A partir daí, Chapecó projetou-se no cenário brasileiro e internacional das grandes indústrias e através do impulso desenvolvimentista e conseqüentemente econômico, tornou-se polo de uma região com alta gama de possibilidades para investimentos.

Porém, junto desse cenário vieram os problemas de urbanização, sociais, de infraestrutura, trânsito e relacionados à degradação do meio ambiente em função das atividades industriais (HASS, ANDANA e BADALOTTI, 2010).

3.1.1 Aspectos físico-espaciais de Chapecó/SC

3.1.1.1 Localização

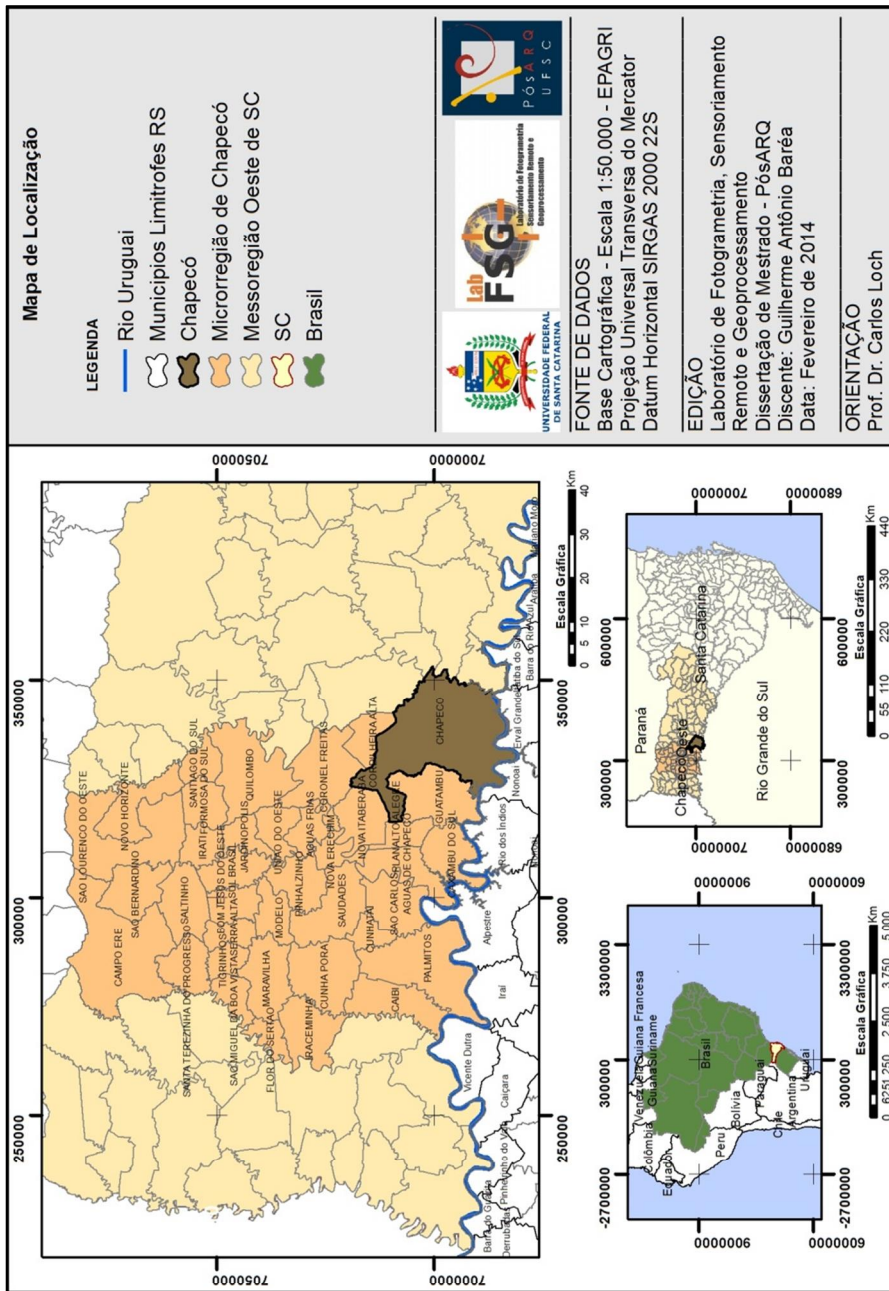
O município de Chapecó situa-se na região Sul do Brasil, mesorregião Oeste do Estado de Santa Catarina, microrregião de Chapecó (mapa 1), latitude 27° 50'27" e longitude 52° 37'6".

É denominada a capital do Oeste catarinense, de Eventos de Negócios, do Peru e capital brasileira das Agroindústrias (IBGE, 2010).

É sede da Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina (AMOSC), o qual congrega vinte municípios.

Limita-se ao Norte com os municípios de Coronel Freitas, Nova Itaberaba e Cordilheira Alta; ao Sul com o Estado do Rio Grande do Sul; ao Leste com os municípios de Itá, Seara, Xaxim e Arvoredo; e, ao Oeste, com os municípios de Nova Itaberaba, Guatambú e Planalto Alegre (IBGE, 2010).

Mapa 1- Localização de Chapecó.





Escala Gráfica

0 5 10 20 30 40 Km



Escala Gráfica

0 55 110 220 330 440 Km



Escala Gráfica

0 6251.250 2.500 3.750 5.000 Km

Os principais acessos ao município são através da (i) BR-282: principal via de escoamento da produção industrial do município, ao leste com o litoral catarinense e ao oeste com a Argentina; (ii) SC-480: via de ligação com o Estado do Rio Grande do Sul, ligação direta com o distrito de Goio-Ên e aeroporto Serafim Ernos Bertaso; (iii) SC-468: liga a cidade à BR-282; (iv) SC-283: faz ligação ao leste com os municípios de Seara e Concórdia e ao oeste com Águas de Chapecó e São Carlos (mapa 2).

3.1.1.2 Uso do solo predominante

O território municipal abrange uma área de 626.060Km². Quanto ao uso do solo, 49,2% do território é recomendado para culturas anuais e pastagens, 48,3% para culturas perenes, reflorestamento e preservação permanente e, 2,5% são corpos d'água e área urbana (EMBRAPA, 2000).

3.1.1.3 Relevô local

O município faz parte da região do Planalto Meridional do Brasil, sendo suas características locais: 20% plano e suave ondulado, 30% ondulado, 40% forte ondulado e 10 % montanha e escarpado. A sede do município encontra-se na altitude 679m em relação ao nível do mar, conforme IBGE (2010).

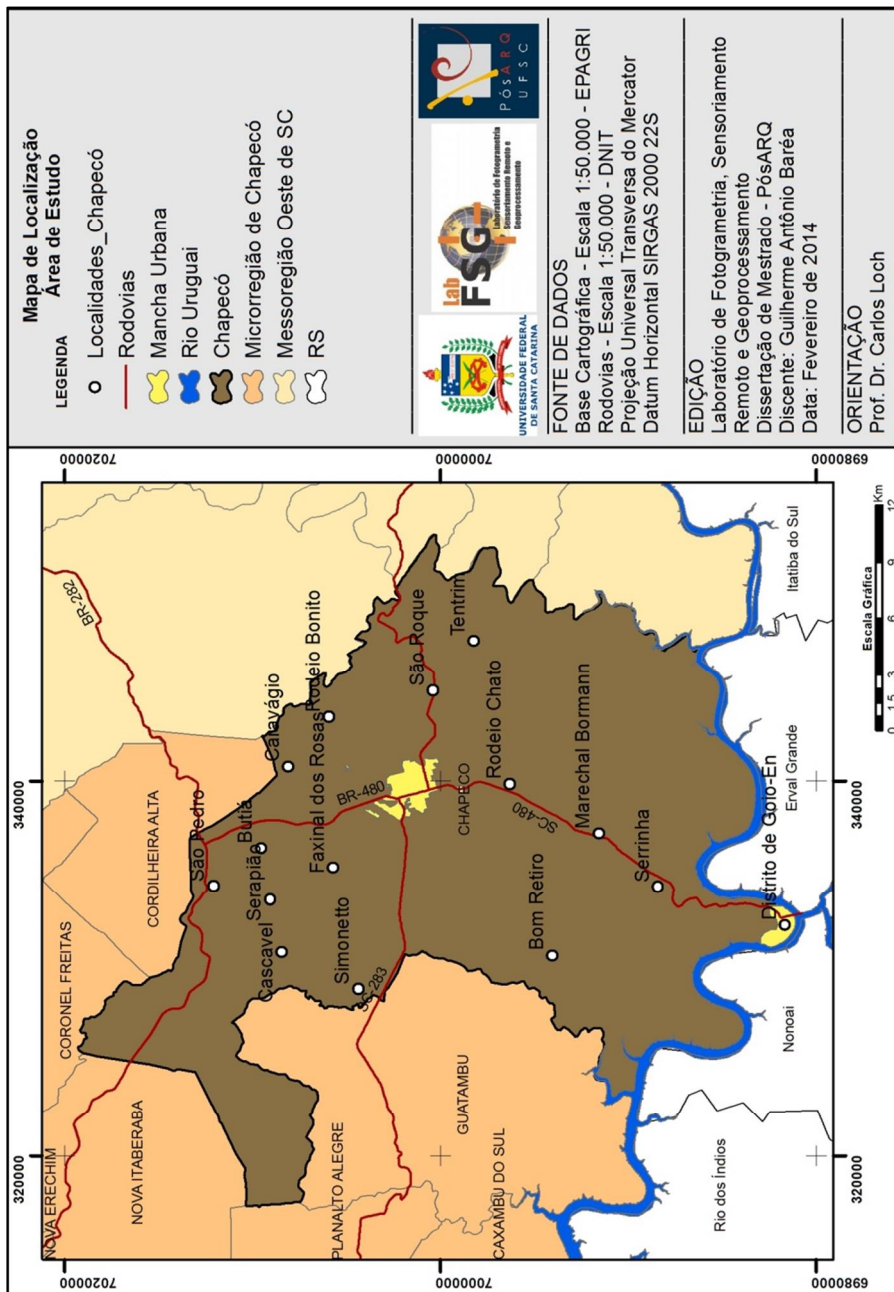
3.1.1.4 Hidrografia

Encontra-se na bacia hidrográfica do rio Uruguai, que se estende entre os paralelos de 27° e 34° latitude Sul e os meridianos de 49° 30' e 58° 15' Oeste, com área de aproximadamente 384.000Km². Destes, 46.000Km² compreendem o Estado de Santa Catarina e 130.000Km² o Estado do Rio Grande do Sul (IBGE, 2010).

A hidrografia do município é formada por dois rios principais: o Uruguai e Irani. Destaca-se o rio Lajeado São José como fonte d'água.

O rio Uruguai possui uma extensão de 2.200Km, originando-se na confluência dos rios Pelotas e do Peixe, ponto que divide os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além disso, delimita a fronteira entre Brasil e Argentina após confluência com o rio Peperi-Guaçu e quando recebe afluência do rio Quaraí (que limita o Brasil e Uruguai), marcando fronteira entre Argentina e Uruguai até a sua foz (IBGE, 2010).

Mapa 2 - Principais acessos de Chapecó/SC.



3.1.1.5 Clima

O clima no município é do tipo subtropical considerado mesotérmico úmido, com verão quente, com temperatura média anual de 19,6°C. A umidade relativa do ar fica na média de 71,8%. A precipitação pluviométrica anual de 2.600mm é bem distribuída ao longo do ano. Os ventos predominantes são na direção sudeste (SE) e nordeste (NE), com velocidade média anual de 56Km/h (IBGE, 2010).

Estas características climáticas favorecem a prática de atividades náuticas pelo fato da ação do vento criar pequenas ondas nas águas do reservatório da UHE Foz do Chapecó e ao longo do rio Uruguai (IBGE, 2010).

3.1.1.6 Vegetação predominante

O bioma é da mata Atlântica, caracterizado pela floresta subtropical e que é composta pela floresta com araucária e floresta estacional (IBGE, 2010).

As principais espécies encontradas são: canela, cedro, palmeira, ipê, erva-mate, gabriúva, louro, grápia, araucária, angico, guatambú, batinga, canafístula, timbaúva, eucaliptos, pinos, peroba e timbó (IBGE, 2010).

Pelo fato do município fortalecer a economia com a extração de madeira e erva-mate no início de sua emancipação, ocasionou a degradação de grande parte da cobertura vegetal primitiva.

Posteriormente, com a antropização e implantação de lavouras de milho, trigo e feijão, a cobertura vegetal primitiva foi devastada quase que totalmente (IBGE, 2010).

3.1.2 Aspectos socioeconômicos de Chapecó/SC

3.1.2.1 População

A população de Chapecó/SC é de 183.530 habitantes, sendo 91,6% na zona urbana e 8,4% na zona rural, e densidade demográfica de 293,98 hab/Km², segundo dados do Censo do IBGE em 2010.

O município foi colonizado por imigrantes italianos e alemães vindos do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e litoral catarinense em busca de emprego devido ao interessante desenvolvimento econômico.

Segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil em 2013 o município de Chapecó assumiu o 67º lugar no ranking brasileiro com índice de desenvolvimento humano municipal - IDHM - de 0,790 (PNUD, 2014).

3.1.2.2 Economia geral

O município de Chapecó é o polo da Região Metropolitana de Chapecó, composta por 25 municípios que juntos, influenciam cerca de duzentos municípios gaúchos e catarinenses, somando mais de um milhão de habitantes (IBGE, 2010).

Nele deu-se início e continua até os dias de hoje a instalação de unidades industriais processadoras e exportadoras de carnes de suínos, aves e derivados (IBGE, 2010).

O parque industrial é diversificado, com destaque para os setores metalomecânico, de plásticos e embalagens, transportes, móveis, bebidas, *software* e biotecnologia. Com uma economia forte e um alto giro de capital, o setor da construção civil e comércio se intensificaram (IBGE, 2010).

Segundo dados do Censo do IBGE em 2010, o município de Chapecó destacava-se em 7º lugar no ranking estadual com PIB a preços correntes de 4.149.295 mil reais e PIB per capita a preços correntes de 24.179,73 reais.

3.1.2.3 Infraestrutura no município

A infraestrutura de transportes e logística do município de Chapecó/SC conta com (i) um terminal rodoviário; (ii) um terminal aéreo (Aeroporto Municipal Serafin Ernos Bertaso) com linhas aéreas regulares e voos diários, sendo um dos mais movimentados do sul do país; (iii) terminais urbanos integrados; e, (iv) porto seco (Recinto Especial de Despacho Aduaneiro para Exportação) (IBGE, 2010).

Inclui também um setor hoteleiro com trinta e três empreendimentos, dois hospitais regionais, duas emissoras de televisão, seis emissoras de rádio, três redações de jornais diários locais, um *shopping center*, dois hipermercados, 7 instituições de ensino superior, 3 universidades e mais de 180 escolas de ensino fundamental e médio (IBGE, 2010).

Através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal, as duas linhas ferroviárias mais importantes em construção (Norte-Sul e Ferrovia do Frango) passarão pelo município.

3.2 O DISTRITO DE GOIO-ÊN

De denominação indígena *Kaigang*, Goio-Ên significa òrio grandeö. O distrito de Goio-Ên localiza-se ao extremo sul do território

municipal de Chapecó/SC, divisa entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A população do distrito de Goio-Ên é de 1.354 habitantes, residindo predominantemente na zona rural e com densidade demográfica de 30,87 hab/Km², segundo Censo do IBGE em 2010.

É o local onde o rio Passo Fundo deságua no rio Uruguai, e que nas décadas de 1930 a 1960 era conhecido como ponto estratégico da descida das balsas carregadas de madeira pelas águas revoltas do rio Uruguai até a cidade de São Borja/RS, onde a madeira era exportada para a Argentina e, posteriormente, Europa e Estados Unidos (BAVARESCO, 2006).

Neste período de intensa exploração da madeira e consequentemente alto fluxo de balsas no rio Uruguai, o distrito de Goio-Ên teve grande importância no desenvolvimento do município de Chapecó/SC e também da região oeste catarinense em relação à forte economia. Porém, com o declínio da exportação de madeira o distrito e a região oeste começaram a entrar em decadência, tendo de encontrar novas atividades econômicas (FRANCESCHI e ONGHERO, 2008).

Foi definida a delimitação política do distrito de Goio-Ên no município de Chapecó/SC em 16 de agosto de 1957, segundo Resolução N° 6/57, com território de 47,23Km² e distando 22Km da cidade.

A divisão territorial da área rural do distrito de Goio-Ên é composta pelas Linhas Almeida, Alto Capinzal, Barra do Carneiro, Cachoeira, Corredeira do Cerne, Serrinha, Tope da Serra, Quadros, Erculano Vailon, Nossa Senhora de Lourdes.

Já a área urbana do distrito de Goio-Ên se deu com a criação da Macrozona de Reestruturação e Densificação Urbana delimitada no mapa de ordenamento territorial do PDDTC de 2004 (Lei N°202/2004).

No ano de 2009, através da Lei Complementar N° 342, foi definido pelo artigo 1° o perímetro urbano do distrito de Goio-Ên no município de Chapecó/SC, seguido de descrição cartográfica.

3.3 A UHE FOZ DO CHAPECÓ¹

Em virtude do ápice do desenvolvimento energético do país, no período entre os anos de 1966 e 1969, foi elaborado o Inventário da Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai, realizado pelo Comitê de Estudos Energéticos da Região Sul.

A partir de 1976, a ELETROSUL voltou seus interesses na exploração do potencial hídrico do Rio Uruguai, uma vez que este era um dos últimos recursos naturais para ser explorado na região Sul do país.

No ano de 1979 a ELETROSUL apresentou um novo relatório, denominado Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai ó Estudos de Inventário Hidroenergético e planejou vinte e dois aproveitamentos hidrelétricos em diversos pontos da bacia do Rio Uruguai.

Entre os anos de 1983 e 1985, a ELETROSUL realizou um estudo de pré-viabilidade para instalação da UHE Itapiranga em virtude dos impactos que a instalação da UHE Iraí provocaria.

Foi reavaliada a divisão das quedas do trecho do rio Uruguai e tomou-se como solução a elevação do nível d'água máximo da UHE Itapiranga até a altitude de 212m em relação ao nível do mar e que a UHE Iraí seria substituída pela UHE Foz do Chapecó, que poderia ser instalada cerca de 6,5 Km da montante da foz do rio Chapecó, evitando que o núcleo urbano do município de São Carlos/SC tivesse de ser realocado.

No ano de 2001 um consórcio formado por três empresas acionistas venceu o leilão promovido pela ANEEL e se tornou detentor da concessão da usina e em seguida, no ano de 2002 após o envio do EIA/RIMA ao IBAMA, recebeu a Licença Prévia com validade de dois anos.

Em 2004, após a aprovação do Projeto Básico Ambiental (PBA), o IBAMA emitiu a Licença Ambiental de Instalação com validade de dois anos.

Em setembro de 2006 foi renovada a Licença Ambiental de Instalação por mais quatro anos, porém no final deste mesmo ano deu-se início a instalação do canteiro de obras da UHE Foz do Chapecó.

¹ Informações extraídas em:

<http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Foz%20do%20Chapeco/PACU ERA/>

<http://www.fozdochapeco.com.br/index.html>

Acesso em: junho de 2013.

Em 2007 iniciaram-se as obras civis da usina.

Já em 2010, a Licença de Operação foi obtida e no final do mesmo ano, três das quatro unidades geradoras entraram em operação. A quarta unidade geradora entrou em operação em março de 2011.

O empreendimento

A UHE Foz do Chapecó está instalada no rio Uruguai, entre os municípios de Águas de Chapecó/SC e Alpestre/RS, nas coordenadas geográficas do eixo da barragem 27° 08' 22,75" latitude Sul e 53° 02' 50,59" de longitude Oeste.

É proveniente do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal por apresentar um bom aproveitamento energético e uma capacidade instalada de 855 MW, suficiente para atender 25% de todo o consumo de energia elétrica de Santa Catarina.

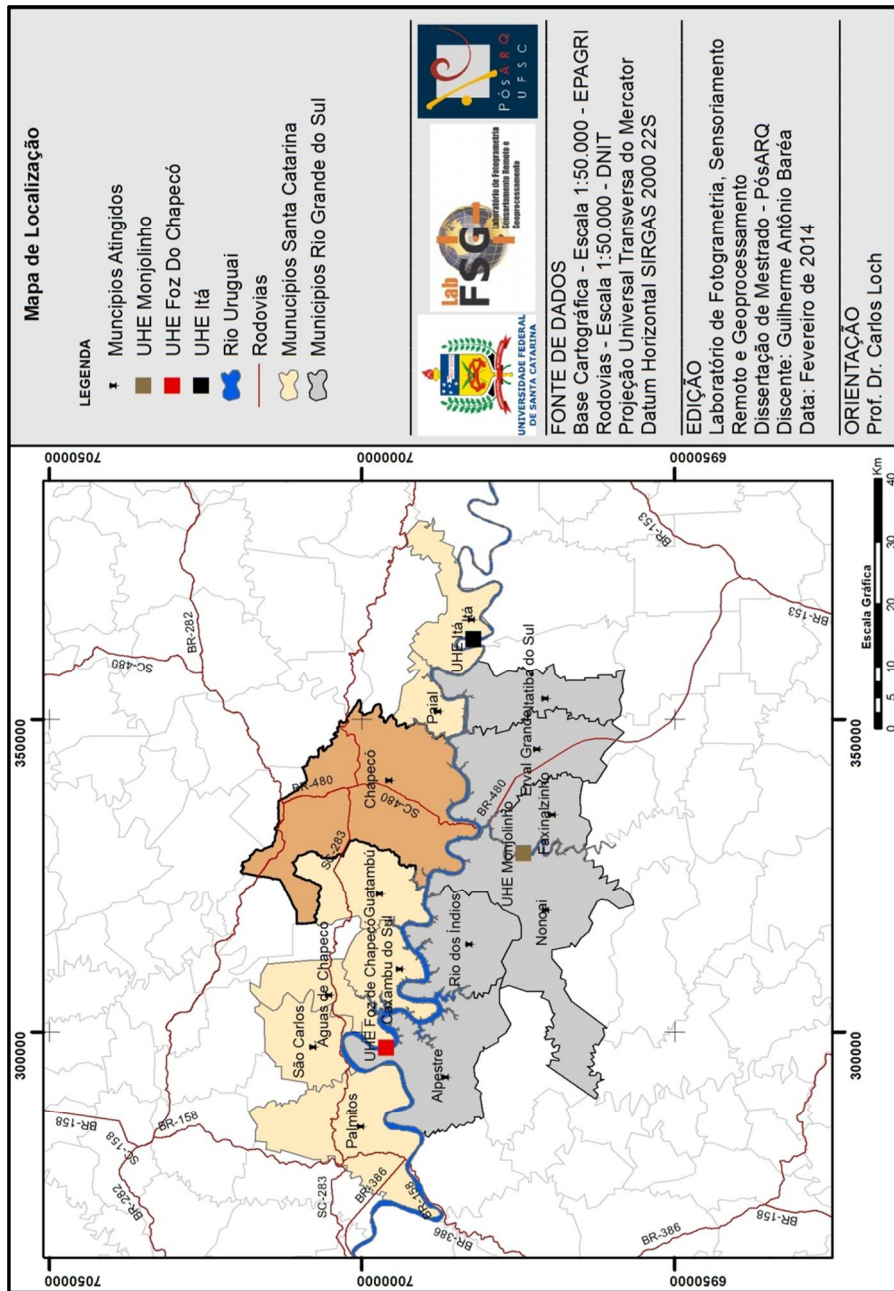
O reservatório é formado pelo represamento da água pela barragem de 48m de altura e 598m de extensão. A UHE Foz do Chapecó possui vertedouro com 15 comportas, com vazão máxima de 62.190m³/s, somente 100m³/s a menos que a Itaipu. A tomada da água para geração de energia é feita através de quatro comportas. O circuito de adução é feito através de dois túneis de 357m na margem esquerda.

Um dado que chama atenção para a UHE Foz do Chapecó é que o seu reservatório tem uma área de 79,2Km², sendo que 40,0Km² correspondem à própria calha do rio Uruguai. Assim, é conhecida como uma das usinas brasileiras com menor coeficiente de área alagada em relação à potência instalada.

O reservatório da UHE Foz do Chapecó atinge diretamente doze municípios (mapa 3): (i) Santa Catarina: Águas de Chapecó, Caxambu do Sul, Guatambu, Chapecó, Paial e Itá; (ii) Rio Grande do Sul: Alpestre, Rio dos Índios, Nonoai, Faxinalzinho, Erval Grande e Itatiba do Sul.

Outros dois municípios catarinenses são atingidos indiretamente devido à redução do nível da água do rio e sua vazão: São Carlos/SC e Palmitos/SC.

Mapa 3 - Municípios atingidos pela UHE Foz do Chapecó.



Os programas socioambientais

A concessionária desenvolveu através do Projeto Básico Ambiental (PBA) trinta e dois programas e subprogramas para prevenção, minimização e compensação dos impactos gerados pela UHE Foz do Chapecó para promover a melhoria da qualidade de vida da população que vive na área de influência do empreendimento.

Dentre os programas, podem-se citar (i) controle dos processos erosivos; (ii) recuperação de áreas degradadas; (iii) monitoramento da qualidade da água; (iv) implantação de unidade de conservação; (v) salvamento e manejo da flora; (vi) monitoramento e salvamento da fauna; (vii) educação ambiental; (viii) salvamento arqueológico e preservação do patrimônio histórico, cultural e paisagístico; (ix) apoio ao desenvolvimento do turismo e ecoturismo.

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório (PACUERA), previsto pela resolução CONAMA Nº 302/2002 também faz parte dos programas socioambientais da concessionária, normatizando as atividades de lazer, turismo, pesca, transporte aquaviário e outras atividades referentes ao reservatório.

A responsabilidade social

Aproximadamente 1700 propriedades foram atingidas pelo reservatório, canteiro de obras e áreas de preservação permanente da UHE Foz do Chapecó. A criação de um Termo de Acordo entre empresa e a população atingida, resultante de um processo de mais de duzentas reuniões, teve como objetivo promover o desenvolvimento local e aumentar o índice de qualidade de vida da comunidade.

As modalidades de relocação e atendimento da população atingida se deram das seguintes formas: (i) indenização, (ii) carta de crédito, (iii) reassentamento rural coletivo, (iv) reassentamento em área remanescente, (v) reassentamento em área urbana, (vi) permuta de terra.

Exceto o município de Chapecó/SC, o qual possuía Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial, todos os outros 13 municípios atingidos pela UHE Foz do Chapecó foram contemplados com Planos Diretores financiados pela concessionária.

O município de Chapecó/SC beneficiou-se através da elaboração e implementação de um projeto executivo de reestruturação territorial da área impactada pelo reservatório no núcleo populacional da sede do Distrito Goio-Ên, desenvolvido por uma empresa de engenharia e arquitetura.

CAPÍTULO IV

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa apresenta abordagem qualitativa, pois se preocupa em analisar físico-espacialmente a antropização no distrito de Goio-Ên e as consequências da instalação da UHE Foz do Chapecó a partir do monitoramento da paisagem e dos aspectos técnico-legais.

É de natureza aplicada, pois segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 35), objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.

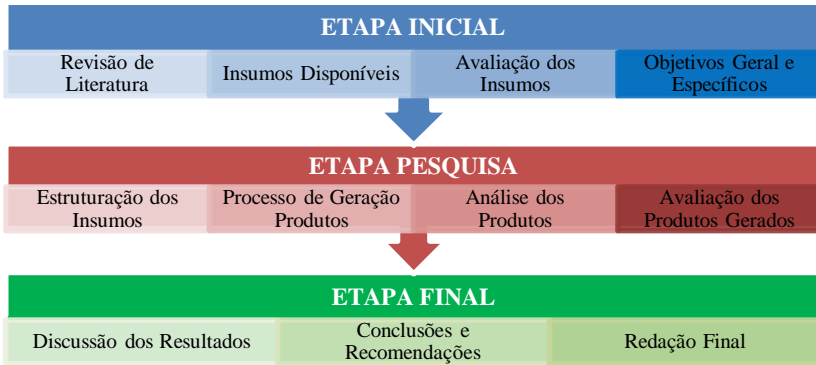
Quanto aos objetivos, a pesquisa é do tipo exploratória e descritiva. Exploratória porque permite maior profundidade ao assunto e familiaridade com o problema, envolvendo principalmente levantamento bibliográfico e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2002; GERHARDT e SILVEIRA, 2009). Descritiva porque descreve os fatos e fenômenos de determinada realidade da população ou do território (GIL, 2002; GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Quanto aos procedimentos adotados para esta pesquisa: (i) pesquisa bibliográfica, (ii) pesquisa documental (iii) pesquisa de levantamento e (iv) pesquisa *ex-post-facto*.

A pesquisa bibliográfica utiliza de fontes secundárias, ou seja, de referências teóricas já analisadas e publicadas que permitem o conhecimento acerca do assunto. A pesquisa documental utiliza de fontes primárias, ou seja, de fontes sem tratamento analítico, sendo eles: documentos oficiais, cartas, mapas, fotografias, relatórios e tabelas. Já a pesquisa de levantamento, muito utilizada em estudos exploratórios e descritivos, tem como vantagem o conhecimento direto da realidade, bem como rapidez na obtenção de dados. Por fim, a pesquisa *ex-post-facto*, que investiga possíveis relações entre causa e efeito de um determinado fenômeno que ocorre posteriormente, atendendo ao objetivo específico "C" com o monitoramento da paisagem a partir dos seus elementos componentes (FONSECA, 2002; GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Elaborou-se um roteiro metodológico para esta pesquisa, configurando-o em três etapas, conforme figura 4:

Figura 4 - Estrutura do roteiro metodológico.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

4.1 ROTEIRO METODOLÓGICO

4.1.1 Etapa inicial

A etapa inicial caracteriza-se pela interface entre os investimentos do setor elétrico brasileiro em energia hidrelétrica e o planejamento regional e urbano.

O primeiro momento foi dedicado à revisão de literatura, fundamentando teórica e conceitualmente os temas: (i) Setor elétrico brasileiro, com respectivas legislações para o setor e ambiental; (ii) Sensoriamento remoto, com enfoque nos principais produtos e técnicas; (iii) Sistema de Informação Geográfica, compreendendo a estrutura básica; (iv) Cadastro Técnico Multifinalitário no contexto da pesquisa; (v) Planejamento e Ordenamento Territorial aplicado à temática; (vi) Paisagem e Ambiente envolvendo a cartografia da paisagem e, (vii) O Impacto dos Empreendimentos Hidrelétricos no contexto geral.

Num segundo momento, foi feita a coleta dos insumos disponibilizados pelos órgãos públicos, dentre eles: imagens aéreas e terrestres, mapas temáticos, dados alfanuméricos, acervo de projetos e relatórios.

Posteriormente, no terceiro momento, foram avaliados e selecionados os insumos de interesse para a pesquisa e que apresentaram qualidade necessária para elaboração dos produtos para as análises.

No quarto momento, e último desta etapa, foram definidos os objetivos geral e específicos para a pesquisa. É importante ressaltar que

são resultantes dos insumos disponíveis, e que estes são essenciais para estruturação da metodologia.

4.1.2 Etapa pesquisa

A etapa de pesquisa é onde o conhecimento teórico e os insumos são aplicados, gerando produtos para análises e resultados.

Após a avaliação, foi realizada a estruturação dos insumos. Houve a mudança do referencial geodésico de todos os insumos para o *datum* SIRGAS 2000, a transformação de arquivos *õ.dwg* em *õshapefile*, georreferenciamento de fotografias aéreas utilizando o *software* de SIG. Um banco de dados espacial (SIG) foi criado e estruturado para a pesquisa.

O processo de geração dos produtos se deu a partir do método de fotointerpretação de séries temporais de imagens aéreas. Neste momento foram gerados mapas de caracterização da ocupação antrópica, mapas das alterações físico-espaciais e mapas temáticos de uso do solo em diferentes datas (1956, 1978, 2009 e 2010). Para todos os mapas, utilizaram-se as variáveis: (i) edificações, (ii) vias, (iii) hidrografia, (iv) maciço de vegetação e (v) solo exposto ou agrícola. Estas, foram extraídas por vetorização manual a partir das imagens aéreas em cada data, estruturadas num ambiente SIG e posteriormente geoprocessadas.

Após o processo de geração, foi realizada a análise dos produtos através do método analítico-descritivo.

Em seguida, foram avaliados os produtos gerados durante a pesquisa de forma a verificar e validar as informações contidas e, posteriormente, a formatação final dos mesmos.

4.1.3 Etapa final

Após todas as análises foi imprescindível a discussão dos resultados, onde foram confrontadas todas as etapas metodológicas alcançadas, com a finalidade de destacar a eficiência dos métodos utilizados para analisar físico-espacialmente áreas impactadas por UHEs e os conflitos gerados a partir das alterações no território.

Por fim, foram feitas as conclusões e recomendações da pesquisa e redação final da dissertação.

4.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

4.2.1 Imagens aéreas

a. Fotografia do voo fotogramétrico do ano de 1957 do Estado de Santa Catarina, na escala nominal 1:30.000, digitalizada, obtida junto a Secretaria de Planejamento do Estado de Santa Catarina (SEPLAN).

b. Fotografia do voo fotogramétrico do ano de 1978 do Estado de Santa Catarina, na escala nominal 1:25.000, digitalizada, obtida junto a Secretaria de Planejamento do Estado de Santa Catarina (SEPLAN).

c. Imagem de satélite QuickBird do ano de 2009 do município de Chapecó/SC, com resolução espacial de 0,61m, proveniente da composição colorida RGB com as bandas 3, 2 e 1 fusionadas com a banda pancromática, obtido junto à Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Planejamento da Prefeitura Municipal de Chapecó/SC.

d. Mosaico de ortofotos do voo fotogramétrico do ano de 2010 do Estado de Santa Catarina, na escala 1:10.000, disponibilizado pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Econômico do Estado de Santa Catarina (SDS) e obtido junto à Prefeitura Municipal de Chapecó/SC.

4.2.2 Dados cartográficos

a. Mapa de Ordenamento Territorial em formato ".dwg" anexo ao Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó de 2004 produzido pelo Departamento de Geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Chapecó/SC no ano de 2004, escala 1:45.000, obtido junto a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Planejamento da Prefeitura Municipal de Chapecó/SC.

b. Arquivo no formato *shapefile* do cadastro das propriedades atingidas pela UHE, disponibilizado² pelo IBAMA.

4.2.3 Fotografias terrestres a curta distância

Fotografias terrestres a curta distância disponibilizadas pelo acervo do Centro de Memórias do Oeste (CEOM), do site Portal Chapecó, de sites de veículos de comunicação e obtidas durante os

² Download no site do IBAMA através do link:

http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Foz%20do%20Chapeco/PA%20CUERA/Vers%e3o%20final/VETORIAIS_VOL_III-B/CARTAS/2-Shape/

trabalhos de campo, sejam de coleta de informações ou certificação das informações extraídas nas fotografias aéreas.

4.2.4 Laudos técnicos e relatórios

a.Plano de conservação ambiental e de usos da água e do entorno do reservatório, da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó, disponibilizado pelo IBAMA.

4.2.5 Legislações

a.Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934 ó Decreta o Código de Águas;

b.Constituição da República Federativa do Brasil de 1988;

c.Lei Nº 8.031, de 12 de abril de 1990 ó Cria o Programa Nacional de Desestatização, e dá outras providências;

d.Lei Nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 ó Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências;

e.Lei Nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996 ó Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica ó ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências;

f.Lei Nº 10.847 de 15 de março de 2004 ó Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética ó EPE e dá outras providências;

g.Decreto Nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934- Approva o código florestal que com este baixa;

h.Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 ó Institui o novo Código Florestal;

i.Resolução CONAMA Nº 302, de 20 de março de 2002 ó Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;

j.Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 ó Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;

k.Lei Complementar Nº 4, de 31 de maio de 1990 - Estabelece normas e diretrizes básicas referentes ao planejamento, ordenamento territorial,

controle, uso, parcelamento, ocupação do solo urbano e dá outras providências;

l.Lei Complementar Nº 202, de 06 de janeiro de 2004 ó Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó ó PDDTC;

m.Lei Complementar Nº 342, de 02 de março de 2009 - Define o perímetro urbano do distrito de Goio-Ên no município de Chapecó, Estado de Santa Catarina;

n.Lei Complementar Nº 520, de 22 de novembro de 2013 - Dispõe sobre a aprovação e regularização do loteamento Porto Goio-Ên, localizado no Distrito de Goio-Ên e dá outras providências;

o.Lei Estadual Nº 1.147, de 25 de agosto de 1917 - Dividindo em quatro municípios o território que passa para jurisdição do Estado em virtude do acordo homologado por lei da Republica n. 3.304 do corrente mez;

p.Lei Estadual Promulgada Nº 769, de 17 de outubro de 1961 - Homologa resolução 3/61 da Câmara Municipal de Chapecó;

q.Lei Promulgada Nº 304 de 16 de agosto de 1957 - Homologa resolução 6/57 da Câmara Municipal de Chapecó;

r.Lei Nº 2786, de 01 de junho de 1987 - Dispõe sobre o zoneamento e o uso do solo do município de Chapecó, e dá outras providências;

s.Lei Municipal Complementar Nº 18, de 19 de fevereiro de 1993 - Introduz modificações na Lei N. 2.956/89 e dá outras providências;

t.Lei Estadual Nº 13.516, de 4 de outubro de 2005 - Dispõe sobre a exploração da utilização e da comercialização, a título oneroso, das faixas de domínio e das áreas adjacentes às rodovias estaduais e federais delegadas ao Estado, por empresas concessionárias de serviço público, por empresas privadas ou por particulares, e estabelece outras providências;

u.Lei Federal Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 - Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências;

v.Lei Federal Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

4.2.6 Software

a.AutoCAD MAP versão 2012, da empresa Autodesk, para visualização e edição dos arquivos vetoriais;

b.ProGrid, disponibilizado gratuitamente pelo IBGE, para transformação de coordenadas;

c.ArcGIS versão 10.0, da empresa ESRI, para visualização, organização, classificação, edição, produção e análise dos produtos cartográficos;

d. Pacote Microsoft Office 2010, da empresa Microsoft, para organização de gráficos e edição de textos.

4.3 MÉTODOS

Os quadros abaixo relacionam cada um dos objetivos específicos com os métodos adotados para alcançar o objetivo geral de analisar físico-espacialmente a área impactada pela Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó no município de Chapecó/SC utilizando os recursos da fotointerpretação e tendo em vista o planejamento regional e urbano.

A seguir, serão descritos os métodos adotados para atingir cada um dos objetivos específicos, a fim de gerar os produtos que subsidiarão os resultados desta pesquisa.

Caracterizar a antropização no Distrito de Goio-Ên utilizando séries temporais de imagens aéreas nas datas de 1957, 1978, 2009, 2010.

Quadro 1 - Metodologia para o objetivo "A".

Objetivo A

|Materiais|

- a. Fotografias aéreas (1957 e 1978);
- b. Mosaico de ortofotos (2010);
- c. Imagem satélite QuickBird (2003);
- d. Fotografias terrestres panorâmicas.

|Métodos|

- a. Mudança do referencial geodésico;
- b. Georreferenciamento das fotografias aéreas;
- c. Fotointerpretação da série temporal de imagens aéreas;
- d. Sobreposição dos vetores sobre as imagens aéreas.

|Produtos gerados|

- a. Mapa da ocupação antrópica para cada data;
- b. Dados vetoriais de uso do solo ("*.shapefile*").

|Resultado|

Monitoramento físico-espacial da paisagem devido a ocupação antrópica na área urbana do distrito de Goio-Ên e em decorrência da instalação da UHE Foz do Chapecó no rio Uruguai.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Analisar a legislação político-administrativa, ambiental e do sistema viário para espacializar e avaliar criticamente a evolução técnico-legal entre o período de 1957 até 2013.

Quadro 2 - Metodologia para o objetivo "B".

Objetivo B **[Materiais]**

- a. Série temporal de imagens aéreas;
 - b. Mapa de ordenamento territorial municipal do ano de 2004;
 - c. Leis Municipais (delimitações político-administrativas);
 - d. Leis e Resoluções Federais (rodovias e meio ambiente).
-

[Métodos]

- a. Espacialização das legislações em mapas temáticos através da vetorização manual;
 - b. Método analítico-descritivo.
-

[Produtos gerados]

- a. Mapa das delimitações políticas;
 - b. Mapa da legislação do sistema rodoviário;
 - c. Mapa da legislação ambiental.
-

[Resultados]

- a. Identificação das possíveis irregularidades de uso e ocupação na área urbana do distrito de Goio-Ên;
 - b. Identificação dos possíveis conflitos entre legislações;
 - c. Verificar o cumprimento das legislações vigentes.
-

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Identificar as alterações físico-espaciais na área urbana do distrito de Goio-Ên em decorrência da instalação da UHE Foz do Chapecó no rio Uruguai.

Quadro 3 - Metodologia para o objetivo "C".

Objetivo C |**Materiais**|

- a. Série temporal de imagens aéreas;
- b. Dados vetoriais de uso do solo (formato *shapefile*).
- c. Mapa da ocupação antrópica para cada data;
- d. Mapa das delimitações políticas;
- e. Mapa da legislação do sistema rodoviário;
- f. Mapa da legislação ambiental;
- g. Fotografias panorâmicas aéreas e terrestres;
- h. Projeto urbanístico do loteamento Porto Goio-Ên.

|**Métodos**|

- a. Criação e estruturação do banco de dados (SIG);
- b. Mapeamento temático através de vetorização manual.

|**Produtos gerados**|

- a. SIG;
- b. Mapa da estrutura fundiária no distrito de Goio Ên em 2009;
- c. Mapa da estrutura fundiária na área urbana do distrito de Goio-Ên em 2009 e 2010;
- d. Mapa das propriedades inundadas na área urbana no distrito de Goio-Ên;
- e. Mapa do conflito socioeconômico na península do loteamento Porto Goio-Ên.

|**Resultados**|

- a. Monitorar físico-espacialmente a paisagem na MRDU no distrito de Goio-Ên a partir dos elementos componentes extraídos da caracterização antrópica;
- b. Identificar quais as transformações físico-espaciais na área urbana do distrito de Goio-Ên;
- c. Identificar possíveis conflitos socioeconômicos decorrentes do planejamento urbano e regional do território impactado pela UHE Foz do Chapecó.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

4.3.1 Mudança do referencial geodésico

A Resolução do IBGE Nº 01, de 25 de fevereiro de 2005, alterou a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e Sistema Cartográfico Nacional (SCN) - definido pelos referenciais planimétrico e altimétrico para a Cartografia Brasileira - de SAD69 para SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas).

Esta Resolução estabeleceu um período máximo de transição não superior aos dez anos, permitindo que dentre este período o SAD69 pudesse ser utilizado para o SGB e o SAD69 e Córrego Alegre para o SCN.

Sendo assim, para esta pesquisa adotou-se o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas e todas as coordenadas dos dados vetoriais e matriciais obtidos junto aos órgãos públicos foram transformados para este sistema, quando necessário, através do *software* ProGrid/IBGE.

O ProGrid é um *software* gratuito, disponibilizado pelo IBGE e que segue o formato NTv2, ou seja, com um *standard* de grelhas binárias para a transformação de coordenadas planimétricas de diferentes sistemas de referência. A transformação se deu a partir da escolha de um par de coordenadas conhecidas no sistema SAD69 e que foram inseridas no campo do *software* para cálculo de mudança do referencial geodésico.

4.3.2 Georreferenciamento das fotografias aéreas

O método de georreferenciamento das fotografias aéreas fez-se necessário para integrar os dados de diferentes fontes num único banco de dados sistematizado e georreferenciado (SIG) para, posteriormente, elaborar mapas temáticos georreferenciados e com medidas equivalentes ao terreno imageado nas fotografias aéreas.

Utilizaram-se os seguintes insumos para este procedimento: (i) fotografia aérea número 13.827 do voo fotogramétrico de 1957, do Estado de Santa Catarina, realizado pela empresa Geofoto, na escala nominal 1:30.000, obtida na SEPLAN; e, (ii) fotografia aérea número 8.609 do voo fotogramétrico de 1978, do Estado de Santa Catarina, realizado pela empresa Geofoto, na escala nominal 1:25.000, obtida na SEPLAN.

Devido à ausência de uma base cartográfica do município de Chapecó que contemplasse a área de estudo desta pesquisa, o georreferenciamento das imagens se deu a partir do mosaico de

ortofotos do voo fotogramétrico de 2010, do Estado de Santa Catarina, realizado pela empresa Engemap, na escala nominal 1:10.000, Datum Horizontal SIRGAS2000, projeção UTM, obtido na SDS. Ressalta-se que a confiabilidade deste procedimento depende fundamentalmente da qualidade da base matricial (resolução da imagem) utilizada.

O procedimento iniciou com a adição do mosaico de ortofotos do voo fotogramétrico de 2010 no *software* de SIG. Em seguida, foram adicionadas as fotografias aéreas do voo fotogramétrico de 1957 e 1978. Posteriormente, com a utilização da ferramenta de georreferenciamento, foram selecionados três pontos de controle de forma não linear (triangulação) e em posições identificáveis tanto no mosaico de 2010 quanto nas fotografias de 1957 e 1978. Para finalizar e salvar o procedimento selecionou-se o comando de retificação da imagem e, em seguida, finalizou-se o procedimento de georreferenciamento das imagens.

4.3.3 Fotointerpretação da série temporal de imagens aéreas

Após o término dos métodos dos itens 4.3.1 e 4.3.2, obtenção das fotografias aéreas, imagem de satélite e mosaico de ortofotos nas datas de 1957, 1978, 2009 e 2010 e reconhecimento a campo pôde-se iniciar a investigação científica utilizando os produtos aerofotogramétricos para interpretação e representação de elementos físico-espaciais da ocupação antrópica na área urbana do distrito de Goio-Ên.

Sabe-se que quando são dispostos produtos de diversas escalas e cores, o nível de informações extraídas pode ser maior (escala menor) ou menor (escala maior) e, quando se tem uma visão geral da área é possível extrair, através da fotointerpretação por indução, macroelementos componentes da paisagem.

Os procedimentos para fotointerpretação da série temporal de imagens aéreas desta pesquisa seguem o relato de Loch (2008), o qual diz que a maior parte dos trabalhos de fotointerpretação adotam a sequência de estágios de (i) detecção, (ii) reconhecimento e identificação, (iii) análise e delimitação, (iv) dedução, (v) classificação e, (vi) idealização.

Assim, foram identificados elementos como: (i) edificações, (ii) vias, (iii) hidrografia, (iv) maciço de vegetação e (v) solo exposto ou agrícola. Estes, foram vetorizados a partir da criação de *layers* na caixa de ferramentas do *software* de SIG.

Para identificar estes elementos, fez-se necessário seguir elementos-chave de interpretação, como: (i) forma, (ii) tamanho, (iii)

tonalidade, (iv) cor, (v) textura, (vi) sombra, (vii) posicionamento, (viii) associação e, (ix) padrão (MARCHETTI e GARCIA, 1986).

O principal elemento desta pesquisa referiu-se aos contornos das feições dos objetos, uma vez que a forma permitiu identificar cursos d'água, vegetação, culturas e elementos provenientes da antropização: edificações, vias e ponte.

4.3.4 Elaboração dos mapas temáticos

Os vetores extraídos a partir da fotointerpretação da série temporal foram interpolados ou sobrepostos em forma de linhas e polígonos sobre as imagens aéreas, resultando em mapas temáticos de (i) caracterização físico-espacial da ocupação antrópica no ano de 1957, 1978, 2009 e 2010, (ii) delimitações técnico-legais no distrito de Goio-Ên, (iii) conflitos entre as delimitações técnico-legais, (iv) faixa de domínio e área *non aedificandi* para todas as datas, (v) área de preservação permanente para todas as datas, (vi) estrutura fundiária do distrito de Goio-Ên pré-instalação da UHE Foz do Chapecó, (vii) estrutura fundiária na área urbana do distrito de Goio-Ên pré-instalação da UHE Foz do Chapecó, (viii) estrutura fundiária na área urbana do distrito de Goio-Ên pós-instalação da UHE Foz do Chapecó, (ix) lotes inundados pelo lago artificial da UHE Foz do Chapecó na área urbana do distrito de Goio-Ên e, (x) conflitos socioeconômicos na península do loteamento Porto Goio-Ên.

Os procedimentos para elaboração dos mapas temáticos iniciaram com a adição das imagens aéreas seguidas das *layers* dos elementos vetorizados no item 4.3.3 no formato *shapefile*. Após, foram alteradas as cores para representação das *layers* seguindo o padrão de representação das convenções cartográficas. Por fim, configurou-se o *layout* do mapa definindo o tamanho da folha A5 paisagem, o sistema de coordenadas UTM, SIRGAS2000 UTM Zone 22S, e inseriu-se o *grid* de coordenadas, escala gráfica, legenda e selo.

4.3.5 Espacialização das legislações em mapas temáticos através da vetorização manual

A evolução técnico-legal se deu a partir da espacialização temporal das legislações político-administrativas, do sistema viário e ambiental. Pôde-se transcrever as legislações para o formato *shapefile* criando ou transformando *layers* para cada uma das informações relevantes.

Para gerar os mapas temáticos da legislação política, primeiramente fez-se necessário ler e interpretar a redação de cada uma das leis aplicadas ao distrito de Goio-Ên. Para delimitar o perímetro urbano do distrito de Goio-Ên foi criada uma nova *layer* de pontos na caixa de ferramentas. Em seguida, abriu-se a ferramenta de edição e lançaram-se os pontos com coordenadas descritas na Lei Nº 342/2009. Após lançar os pontos, foi criada uma nova *layer* de polígono para ligar todos os pontos e por fim, fechar uma poligonal. O perímetro do distrito de Goio-Ên foi extraído do Mapa da Divisão Territorial do município de Chapecó e a delimitação da MRDU inserida no distrito de Goio-Ên foi extraída do Mapa de Ordenamento Territorial Municipal do ano de 2004, ambos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Chapecó e transformados do formato *õ.dwg* para *õ.shapefile* através de comandos do *software* de SIG.

Para gerar os mapas temáticos da legislação do sistema viário, fez-se necessário buscar através das legislações vigentes em âmbito estadual e federal quais as restrições para a rodovia BR-480 no trecho entre Goio-Ên e Chapecó. Após interpretação das leis, da verificação das informações junto ao DEINFRA através do acesso ao projeto rodoviário executivo da rodovia BR-480, e das medidas restritivas federais pôde-se especializar as informações no mapa de ocupação da faixa de domínio e área *õnon aedificandiö*. O procedimento iniciou com a criação de novas *layers* com a caixa de ferramentas do *software* de SIG. Foi feito um *buffer* (ferramenta de edição) da faixa de domínio de trinta metros para cada lado da rodovia a contar do seu eixo. Após, foi feito um novo *buffer* de 15 metros para cada lado do término da faixa de domínio para especializar a área *õnon aedificandiö*.

O mapa de ocupação da faixa de domínio e área *õnon aedificandiö* apresentou os vetores especializados manualmente sobre as imagens aéreas da série temporal desta pesquisa.

Já o mapa da legislação ambiental apresentou os vetores especializados manualmente sobre as imagens aéreas da série temporal seguindo as restrições propostas pelo Código Florestal, desde a sua criação até a alteração de 1989, e também pela Resolução CONAMA Nº 302/2002. Sendo assim, após a leitura e interpretação das legislações, iniciou-se o procedimento de espacialização da redação através de vetores criados por novas *layers*. Na fotografia aérea de 1957 não há nenhuma restrição quanto às áreas de preservação permanente, pois o Código Florestal de 1934 ainda não tratava das APPs. A primeira restrição legal das APPs surge no Código Florestal de 1965, onde se fez um *buffer* de cem metros a contar das margens do rio Uruguai na

fotografia aérea de 1978. Sobre a imagem de satélite QuickBird de 2009, deu-se um *buffer* de duzentos e cinquenta metros (alteração do Código Florestal em 1986) e outro *buffer* de duzentos metros (alteração do Código Florestal em 1989). Por fim, sobre o mosaico de ortofotos de 2010, fez-se um *buffer* de trinta metros, conforme a restrição imposta pela Resolução CONAMA Nº 302/2002.

4.3.6 Método analítico-descritivo

Para avaliar criticamente a evolução técnico-legal entre o período de 1957 até 2013, fez-se necessário utilizar o método analítico-descritivo.

Cabe lembrar que a análise inicia com a fotografia aérea do ano de 1957, coincidentemente data de criação do distrito de Goio-Ên, percorre as datas de 1978 e 2009 devido a disponibilidade dos insumos e finaliza no ano de 2013 com a Lei Nº 520/2013 que aprovou e regularizou o Loteamento Porto Goio-Ên.

Após a espacialização em mapas, foi possível analisar e descrever criticamente os aspectos pertinentes à pesquisa abordados pela legislação político-administrativa, ambiental e do sistema viário.

A implementação deste método à pesquisa obrigou a adquirir um conhecimento aprofundado das legislações e procedimentos técnicos, sendo necessária a consulta em diversas referências bibliográficas.

O emprego deste método desencadeou a essência analítica, crítica e investigativa desta pesquisa, uma vez que permitiu, a partir da fotointerpretação de imagens aéreas e da espacialização das legislações, identificar os elementos componentes da paisagem a fim de monitorar e descrever qualitativamente o território impactado pela usina hidrelétrica, em especial o recorte da área de estudo.

4.3.7 Criação e estruturação do banco de dados

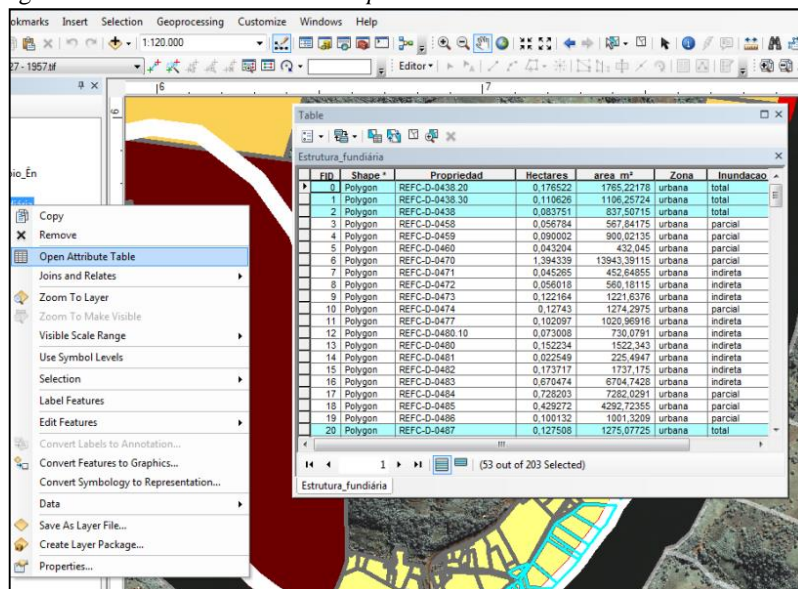
Visto que a Prefeitura Municipal de Chapecó não possuía nenhuma base cartográfica, CTM ou um banco de dados espaciais abrangendo o distrito de Goio-Ên fez-se necessário criar e estruturar um banco de dados geoespaciais próprio desta pesquisa para agrupar o conjunto de registros (físico, jurídico e ambiental) de diversos níveis de informações. Os registros foram extraídos a partir dos métodos descritos nos itens 4.3.3 e 4.3.5 em um único ambiente para então utilizá-los na elaboração dos mapas temáticos pertinentes à pesquisa.

Este banco de dados foi alimentado com arquivos de dados espaciais e alfanuméricos e estruturado com o mesmo sistema de coordenadas e *Datum*: UTM, 22 S, SIRGAS2000.

Os dados espaciais, ou seja, gráficos ou geográficos, são os representados espacialmente na forma vetorial e matricial (*raster*) e que apresentam forma e posição. Já os dados alfanuméricos, ou seja, não espaciais, são os que descrevem os atributos das características gráficas.

O gerenciamento dos dados foi feito através do Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) no *software* de SIG. Este sistema utiliza um modelo relacional, ou seja, é estruturado através de uma tabela composta por linhas, colunas e dados numéricos e alfanuméricos, conforme se pode observar na figura 5.

Figura 5 - Print Screen da tela do "Open Attribute Table" no *software* de SIG.



FID	Shape	Propriedad	Hectares	area m²	Zona	Inundacao
0	Polygon	REFC-D-0438.20	0,176522	1785,22178	urbana	total
1	Polygon	REFC-D-0438.30	0,119626	1196,25724	urbana	total
2	Polygon	REFC-D-0438	0,083751	837,50715	urbana	total
3	Polygon	REFC-D-0458	0,056784	567,84175	urbana	parcial
4	Polygon	REFC-D-0459	0,090002	900,02135	urbana	parcial
5	Polygon	REFC-D-0460	0,043204	432,045	urbana	parcial
6	Polygon	REFC-D-0470	1,394539	13943,39115	urbana	parcial
7	Polygon	REFC-D-0471	0,045265	452,64855	urbana	indireta
8	Polygon	REFC-D-0472	0,056018	560,18115	urbana	indireta
9	Polygon	REFC-D-0473	0,122164	1221,63376	urbana	indireta
10	Polygon	REFC-D-0474	0,12743	1274,2975	urbana	parcial
11	Polygon	REFC-D-0477	0,102097	1020,96916	urbana	indireta
12	Polygon	REFC-D-0480.10	0,073008	730,0791	urbana	indireta
13	Polygon	REFC-D-0480	0,152234	1522,343	urbana	indireta
14	Polygon	REFC-D-0481	0,029549	295,4947	urbana	indireta
15	Polygon	REFC-D-0482	0,173717	1737,175	urbana	indireta
16	Polygon	REFC-D-0483	0,670474	6704,7428	urbana	indireta
17	Polygon	REFC-D-0484	0,728203	7282,0291	urbana	parcial
18	Polygon	REFC-D-0485	0,429272	4292,72355	urbana	parcial
19	Polygon	REFC-D-0486	0,100132	1001,3209	urbana	parcial
20	Polygon	REFC-D-0487	0,127508	1275,07725	urbana	total

Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

O procedimento para vincular os dados à geometria se deu utilizando o comando de edição da tabela de atributos a partir da *layer* desejada. Na tabela, é possível acrescentar quantas linhas e colunas forem necessárias para cada geometria selecionada. Ainda na tabela é possível filtrar informações em comum e visualizá-las espacialmente através do comando de seleção dos atributos.

4.4 RECORTE ESPACIAL PARA ANÁLISE

Dentre os quatorze municípios atingidos pela UHE Foz do Chapecó, três foram os núcleos populacionais diretamente atingidos, sendo eles: (i) núcleo Porto Mauá em Itatiba do Sul/RS; (ii) núcleo Porto Goio-Ên em Chapecó/SC; e , (iii) núcleo Volta Grande em Caxambu do Sul/SC.

Porém, o único núcleo populacional atingido e legalmente delimitado como área urbana é o de Porto Goio-Ên, no município de Chapecó/SC. Este município, por sua vez, apresenta maior área territorial se comparado aos demais municípios atingidos. Logo, é o mais lesado em relação ao número de propriedades atingidas.

Com a aprovação do Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Chapecó no ano de 2004, definiu-se política e legalmente a Macrozona de Reestruturação e Densificação Urbana no distrito de Goio-Ên (Lei Nº 202/2004). A delimitação do perímetro urbano do distrito de Goio-Ên no município de Chapecó/SC no ano de 2009 (Lei Nº 342/2009) e a criação do Loteamento Porto Goio-Ên no ano de 2013 (Lei Nº 520/2013) incorporaram e sobrepuseram áreas junto à MRDU.

Sendo assim, optou-se por contemplar em um único polígono as delimitações políticas das três leis anteriormente citadas como recorte espacial para análise nesta pesquisa.

Logo, quando se remete à "área urbana no distrito de Goio-Ên" subentende-se que são contempladas as áreas das três delimitações políticas, pois ambas são legalmente definidas como área urbana.

O fato de o município de Chapecó não dispor de uma base cartográfica, base cadastral, CTM ou banco de dados espaciais que contemplasse o distrito de Goio-Ên exigiu que a pesquisa incorporasse alguns métodos (itens 4.3.3 e 4.3.7, principalmente) para que o objetivo geral pudesse ser alcançado com êxito.

CAPÍTULO V

5. ANÁLISES E RESULTADOS

A pesquisa tem como objetivo principal a analisar físico-espacialmente a área impactada pela Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó no município de Chapecó/SC utilizando os recursos da fotointerpretação e tendo em vista o planejamento regional e urbano. A análise e discussão dos resultados iniciam com a caracterização físico-espacial ao longo das séries temporais na área urbana do distrito de Goio-Ên. Uma vez caracterizada a área, inicia-se o processo de espacialização da legislação e avaliação crítica da evolução técnico-legal para o distrito de Goio-Ên. Por fim, monitora-se físico-espacialmente a paisagem na área urbana do Distrito de Goio-Ên a partir dos seus elementos componentes, identificados na etapa de caracterização, para identificar as alterações decorrentes da instalação da UHE Foz do Chapecó no rio Uruguai.

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-ESPACIAL AO LONGO DA SÉRIE TEMPORAL DE IMAGENS AÉREAS

Após a extração de dados obtidos a partir da fotointerpretação de imagens aéreas, utilizou-se do processo analítico para fazer a caracterização físico-espacial da ocupação antrópica na área urbana do Distrito de Goio-Ên nas datas de 1957, 1978, 2009 e 2010. A caracterização iniciou pela data mais recente com a finalidade de analisar regressivamente no tempo o histórico da antropização para então compreender os processos de estruturação espacial do território e consequentemente da paisagem.

5.1.1 Caracterização físico-espacial da ocupação antrópica no ano de 1957

A fotografia aérea de 1957 permite identificar inicialmente quarenta e quatro edificações que formavam um pequeno povoado próximo ao Rio Uruguai conhecido como "Porto Goio-Ên". Nele, viviam os chamados "balseiros" e operários das madeireiras, basicamente.

Desde a metade do século XVIII, as tropas de animais, em especial bovinos, eram conduzidas da Argentina até São Paulo e um dos pontos de passagem era o local conhecido como "Passo Goio-Ên", encontro do rio Passo Fundo com o rio Uruguai. Acredita-se então que a partir disso, deu-se início ao povoamento neste local (figura 6³). Posteriormente, já no início do século XIX, com o processo de colonização das terras da região do vale do rio Uruguai e a extração de madeira e erva-mate impulsionaram a antropização neste local que, com a criação oficial dos Postos de Fiscalização e Classificação do Instituto Nacional do Pinho

Figura 6 - Porto Goio-Ên em 1934.



Fonte: CEOM.

em 1943, deu jurisdição ao Porto Goio-Ên como local de embarque do extrativismo florestal (BELLANI, 1995; FRANCESCHI e ONGHERO, 2008).

Através da Lei Promulgada N° 769, de 17 de outubro de 1961, o Porto Goio-Ên passou a ser a sede do distrito de Goio-Ên, município de Chapecó/SC.

A presença das balsas no Rio Uruguai (figura 7) demonstra que a principal atividade econômica do município de Chapecó, entre os anos de 1930 a 1960, girava em torno da exportação de madeira e erva-mate através da descida das balsas carregadas pelo Rio Uruguai até a Argentina e, posteriormente, Europa e Estados Unidos (BAVARESCO, 2006).

³ Disponível em:

<http://ceom.unochapeco.edu.br/ceom/index/index.php?codseq_imagem=5550&ficha=501>. Acesso em abril de 2014.

Figura 7 - A descida das balsas carregadas de madeira pelo rio Uruguai em meados da década de 1950.



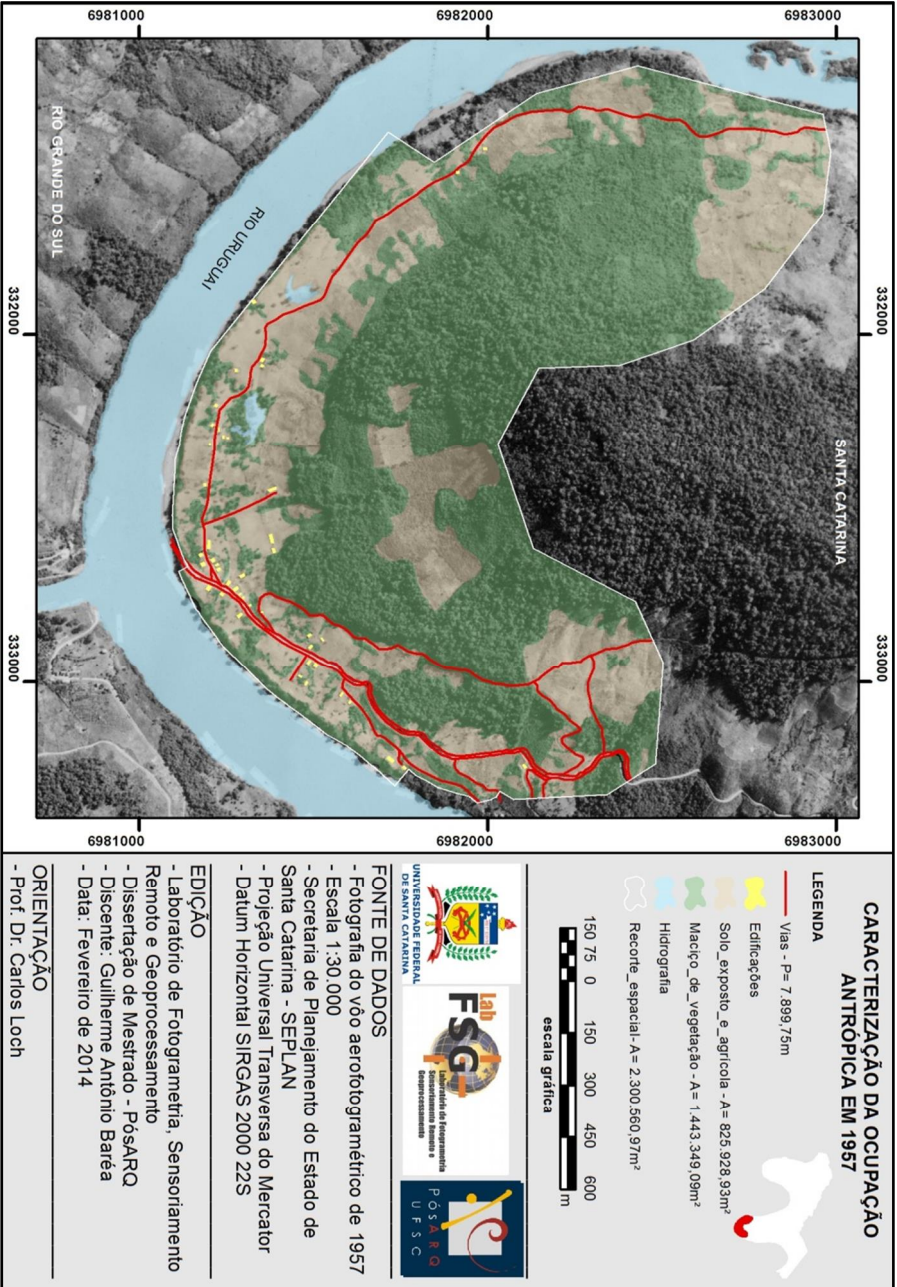
Fonte: Blog O Goio-Ên Transbordou. Disponível em:

<<http://ogoioentransbordou.blogspot.com.br/2013/05/vou-soltarminha-balsa-no-rio.html>>. Acesso em abril de 2014.

Nesta data, a ligação com o Estado vizinho, o Rio Grande do Sul, se dava através de balsas e barcas. As vias, tanto de ligação com o núcleo urbano do município quanto as locais, eram de estrada de chão e totalizavam aproximadamente 7.899,95m de extensão dentro da área urbana do distrito de Goio-Ên (mapa 4). Observa-se que o traçado da via principal do distrito de Goio-Ên era fortemente sinuoso, para assim, amenizar as altas declividades e tornar possível o trânsito de veículos.

Ainda acerca da área urbana do distrito de Goio-Ên, havia o predomínio do maciço de vegetação totalizando aproximadamente 1.443.349,09m² (~63% do recorte espacial), caracterizado como mata secundária, em relação ao solo exposto ou agrícola que totalizava aproximadamente 825.928,93m² (~37% do recorte espacial), uma vez que o local apresenta grandes declives e um pequeno "platô" (faixa plana) próximo ao rio Uruguai.

Mapa 4 - Caracterização da ocupação antrópica em 1957.



5.1.2 Caracterização físico-espacial da ocupação antrópica no ano de 1978

Analisando a fotografia aérea de 1978 (mapa 5), observa-se que o maciço de vegetação sofreu uma forte diminuição, totalizando uma área de aproximadamente 1.012.069,25m² (~46% do recorte espacial) e o uso predominante passou a ser do solo exposto ou agrícola com uma área aproximada de 1.209.521,64m² (~54% do recorte espacial).

Subentende-se que esse suprimento da vegetação é reflexo do grande extrativismo florestal do início do século XIX. Todavia, percebe-se que a diminuição do maciço de vegetação ocorreu principalmente numa faixa entre o rio Uruguai e o sopé do morro justamente por apresentar menores índices de declividade e, conseqüentemente, mais fáceis para o desenvolvimento da agricultura de subsistência, uma vez que com a chegada das indústrias processadoras de carnes (por volta do ano 1970), o extrativismo vegetal deixou de ser a principal fonte econômica do município (HASS, ANDANA e BADALOTTI, 2010).

O ano de 1965 foi marcado pela maior e mais catastrófica enchente do rio Uruguai (figura 8). As conseqüências desta enchente incidiram diretamente na antropização do povoado do Porto Goio-Ên, onde no ano de 1978 localizavam-se cinquenta e duas edificações no total, ou seja, oito edificações a mais do que na data de 1957.

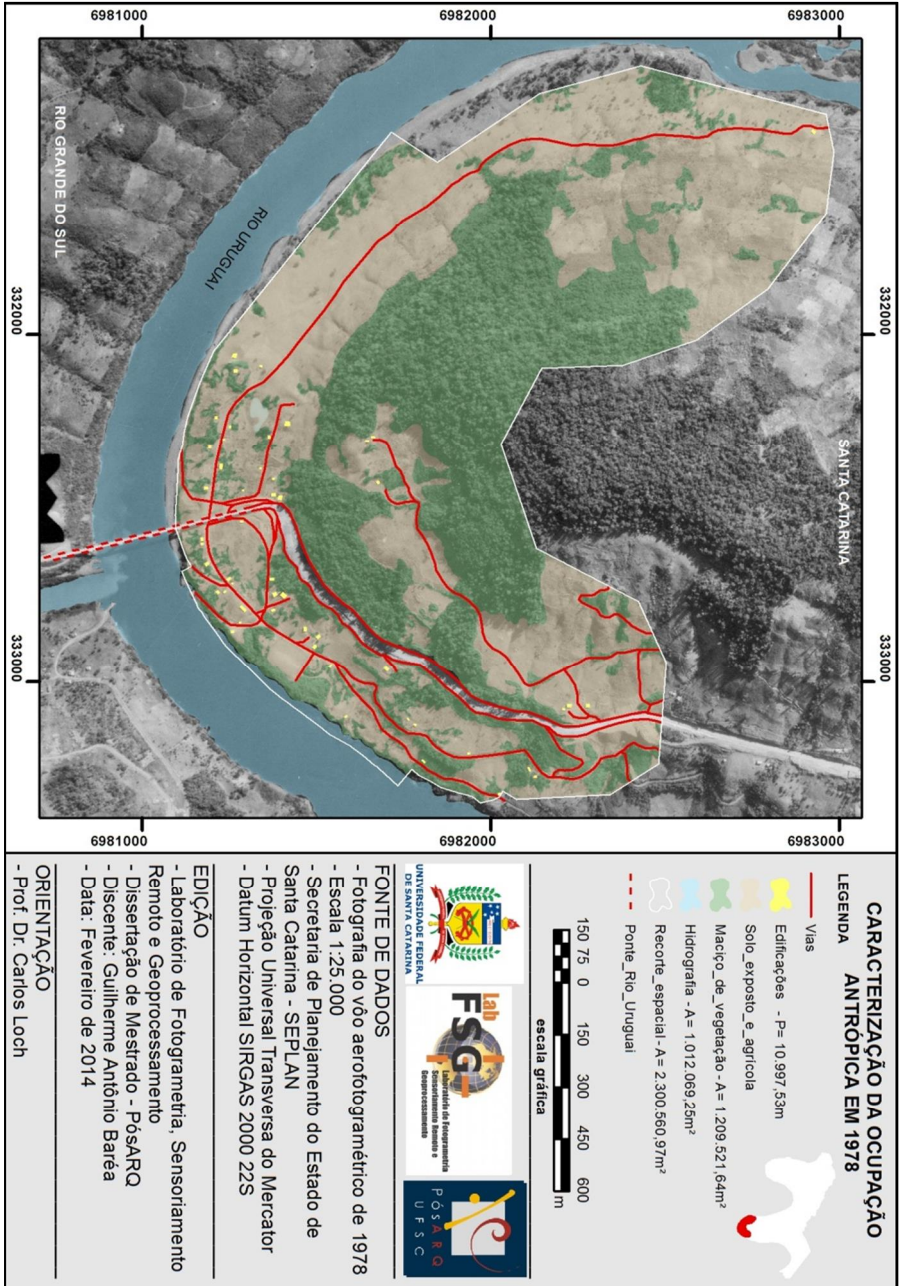
Figura 8 - Enchente do rio Uruguai em 1965 na localidade de Porto Goio-Ên.



Fonte: CEOM. Disponível em: <

http://ceom.unochapeco.edu.br/ceom/index/index.php?codseq_imagem=842&fi cha=501>. Acesso em abril de 2014.

Mapa 5 - Caracterização da ocupação antrópica em 1978.



Ainda analisando o mapa, verifica-se a abertura da SC-480, denominada Engenheiro Serafim Enoss Bertaso, principal rodovia transitória (BR-480) de ligação entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

As obras do trecho da rodovia entre Chapecó x Goio-Ên iniciaram-se no ano de 1977. O projeto, elaborado pelo Departamento de Estradas de Rodagem, previa inicialmente apenas duas faixas de rolamento com terceira faixa no lado esquerdo em determinados pontos, com extensão total de 21.902,27m, de traçado sinuoso e de altas declividades devido a região apresentar características físicas do tipo ondulada a montanhosa (DEINFRA, 2014).

Aos poucos, foram abertas algumas vias locais de acesso às propriedades mais afastadas da rodovia totalizando aproximadamente 10.997,53m de extensão. Porém, observa-se ainda no mapa 5 que algumas edificações prontamente se consolidaram junto à faixa da rodovia, provavelmente pela facilidade de acesso às demais localidades.

Observa-se também que a ligação entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul passou a ser através de uma ponte sobre o rio Uruguai, construída no início da década de 1970 e com extensão de 573,85m (DEINFRA, 2014).

5.1.3 Caracterização físico-espacial da ocupação antrópica no ano de 2009

Após a construção da ponte sobre o rio Uruguai e a SC-480, observa-se através da imagem de satélite QuickBird do ano 2009 (mapa 6) que o Distrito de Goio-Ên sofreu uma forte antropização na sede do Porto Goio-Ên.

Identifica-se que a antropização se deu fortemente junto às margens do rio Uruguai e cabeceira da ponte (figura 9), totalizando cento e dezesseis edificações na área urbana do distrito de Goio-Ên. Destas, destacavam-se residências unifamiliares de veraneio e algumas poucas edificações ainda pertencentes aos ribeirinhos.

Porém, nesta data já se verificam algumas intervenções no território devido às obras de instalação da UHE Foz do Chapecó no rio Uruguai. Percebe-se que algumas edificações já haviam sido demolidas, que algumas vias já haviam sido abertas e que os serviços de terraplanagem e construção de aterros já estavam sendo executados.

Figura 9 - Sede do Distrito de Goio-Ên por volta do ano 2006 vista do Mirante da Ferradura.



Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó. Mirante da Ferradura. Disponível em: <<http://chapeco.sc.gov.br/turismo/pontos-turisticos.html#/mirante-da-ferradura>>. Acesso em abril de 2014.

O Porto Goio-Ên adotou uma nova identidade após o fim do extrativismo vegetal, e passou a caracterizar-se como local de atrativo turístico e de lazer local e regional através da "prainha" junto às margens do rio Uruguai.

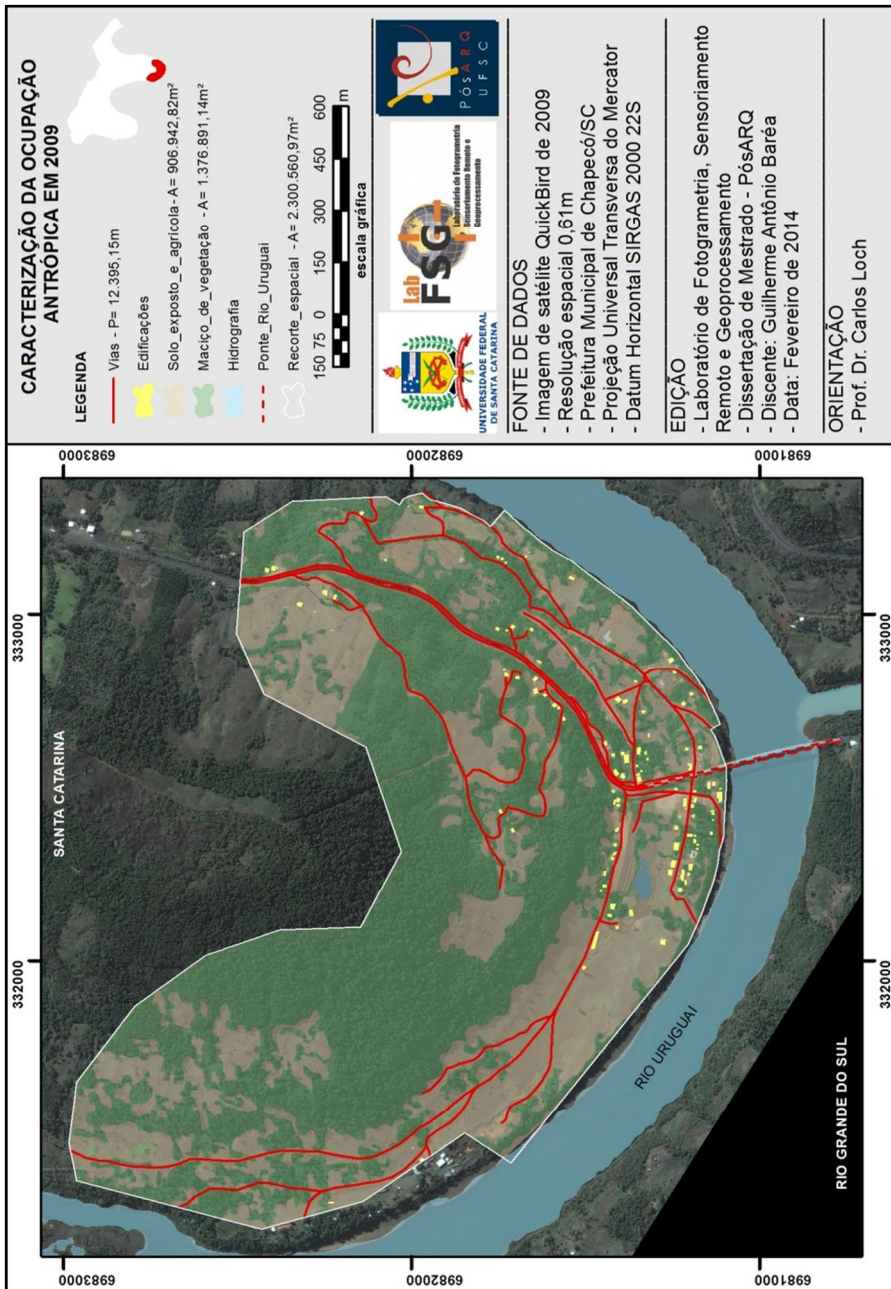
A prática de esportes náuticos e de aventura, da pesca artesanal, do lazer e descanso dos finais de semana da população chapecoense bem como de outros municípios do norte do Estado do Rio Grande do Sul motivaram os proprietários de pequenas propriedades rurais a comercializar pequenas parcelas de suas propriedades, a título de posse, através de contratos de compra e venda a quem se interessasse.

Com tanto, observa-se um aumento na extensão de vias locais ($A=12.395,15m$), com acesso direto a praticamente todas as edificações e configurando morfológicamente uma espécie de pequena malha urbanizada.

Cabe salientar que a rodovia em conjunto com a ponte de ligação entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul foram decisivas para o desenvolvimento e fortificação da economia de Chapecó, uma vez que o aumento considerável da comercialização de produtos e matéria-prima manteve-se atrelado à facilidade do transporte e logística.

Observa-se ainda no mapa 6 que o maciço de vegetação recuperou-se em diversas áreas, em especial ao longo da rodovia e extremo esquerdo do recorte espacial. O maciço de vegetação totalizou uma área de aproximadamente $1.376.891,14m^2$ (~60% do recorte espacial) enquanto que o solo exposto ou agrícola correspondeu a aproximadamente $906.942,82m^2$ (~40% do recorte espacial).

Mapa 6 - Caracterização da ocupação antrópica em 2009.



5.1.4 Caracterização físico-espacial da ocupação antrópica no ano de 2010

Observa-se no mosaico de ortofotos do ano 2010 (mapa 7) a área inundada pela formação do lago artificial da UHE Foz do Chapecó, em especial na área urbana do distrito de Goio-Ên. Somente nesta, houve um decréscimo do território de aproximadamente 367.527,22m² (~16% do total do recorte espacial) devido à instalação da UHE no rio Uruguai.

Quanto à ocupação do solo na área urbana do distrito de Goio-Ên, pôde-se quantificar um total de cento e onze edificações após o represamento do rio Uruguai. Dentre as edificações, além das residências da população ribeirinha e de veraneio, encontram-se alguns equipamentos urbanos, tais como: igreja, escola básica municipal e posto de saúde. Há também alguns equipamentos comerciais como: bares, restaurantes, mercado, pousada, hotel e marina.

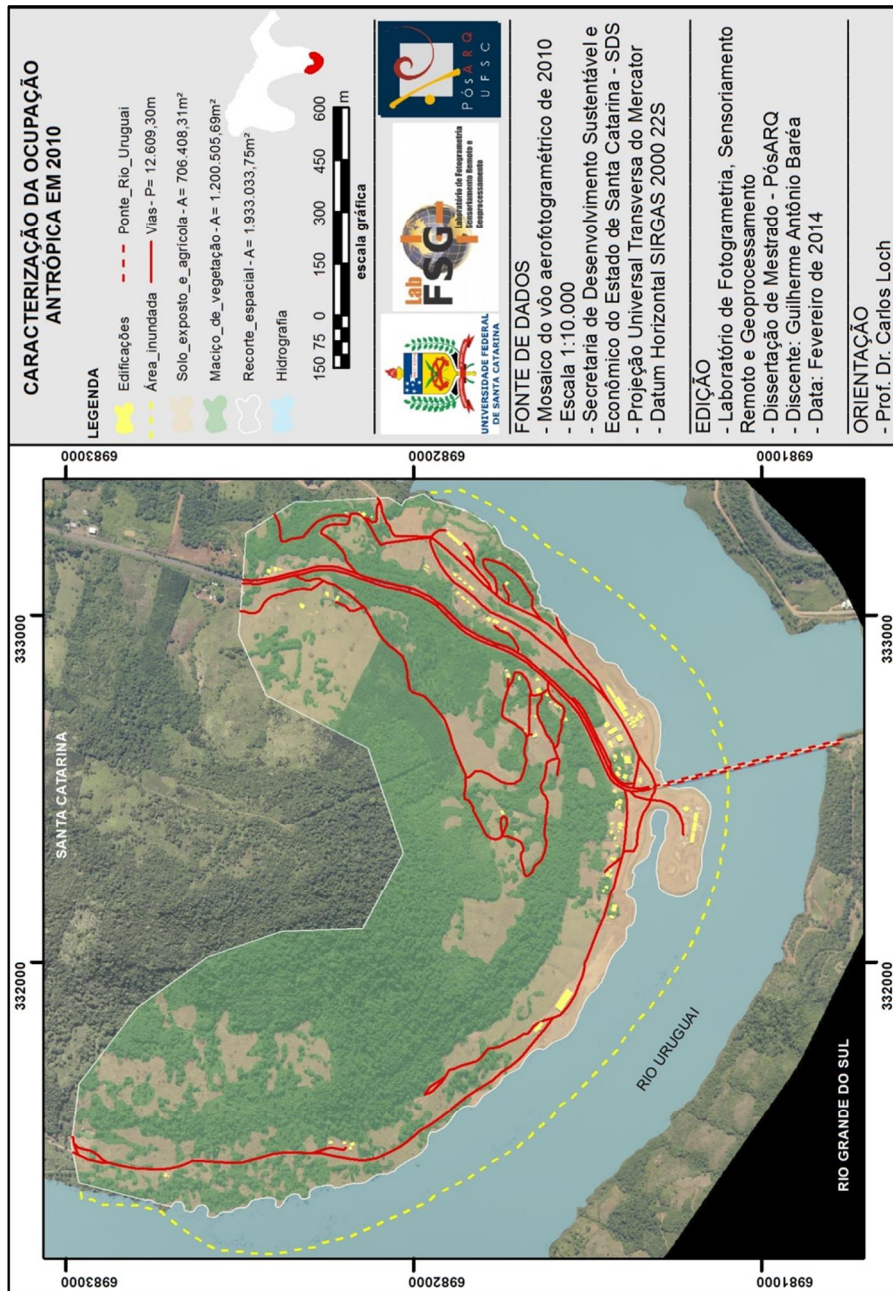
Nesta área inundada concentrava-se a maior parte das residências de veraneio. Após a inundação, algumas destas residências foram reconstruídas numa faixa, em parte aterrada, entre a SC-480 e APP do lago da UHE Foz do Chapecó (figura 10), conforme a nova estrutura fundiária proposta no projeto urbanístico do Loteamento Porto Goio-Ên (consta no mapa 16 do item 5.3.3).

Figura 10- Loteamento Porto Goio-Ên visto a partir do mirante da Ferradura.



Fonte: SANTUR. Foto: Vanderlei Techio / Divulgação Prefeitura. Disponível em: <<http://www.santur.sc.gov.br/destinos/grande-oeste/795-chapeco.html>>. Acesso em: abril de 2014.

Mapa 7 - Caracterização da ocupação antrópica em 2010.



Embora o nível do rio Uruguai tenha sofrido um aumento considerável com o represamento, a ponte de ligação entre Santa Catarina (SC-480) e Rio Grande do Sul (RS-480) manteve-se intacta. As vias, boa parte pavimentadas, totalizam 12.609,30m de extensão na área urbana do distrito de Goio-Ên.

Quanto ao uso do solo na área urbana do distrito de Goio-Ên, há predomínio do maciço de vegetação, caracterizado como mata secundária e representando uma área de aproximadamente 1.200.505,69m² (~63% do recorte espacial). O restante é solo exposto ou agrícola com área aproximada de 706.408,31m² (~37% do recorte espacial).

Verifica-se também no mosaico de ortofotos no ano 2010 que houve a recuperação de áreas degradadas no topo do morro e em áreas com grandes declividades através do plantio de mudas de árvores nativas. Porém, através de relatos de pesquisas de outros autores é possível visualizar através da fotografia 11 que parte da vegetação, composta por árvores de médio e grande porte, ficaram imersas no lago artificial, prejudicando o ecossistema aquático e indiretamente a pesca artesanal da comunidade ribeirinha.

Figura 11 - Vegetação não retirada de dentro do lago artificial.



Fonte: Blog Rio Uruguai e Afluentes. Postado em 16/11/2012. Disponível em: <<http://riourguaieafluentes.blogspot.com.br/>>. Acesso em abril de 2014.

5.2 ESPACIALIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO E AVALIAÇÃO CRÍTICA DA EVOLUÇÃO TÉCNICO-LEGAL

Para atender ao objetivo geral desta pesquisa, fez-se necessário analisar a legislação político-administrativa, ambiental e do sistema viário para espacializar e avaliar criticamente a evolução técnico-legal entre o período de 1957 até o ano de 2013 com a Lei Complementar Nº 520/2013 do município de Chapecó/SC. A partir da espacialização da legislação serão explicitados: (i) as delimitações técnico-legais aplicáveis à área de estudo, (ii) conflitos entre as delimitações técnico-legais, (iii) irregularidades na faixa de domínio e área "*non aedificandi*" da rodovia SC-480 e (iv) evolução da legislação ambiental na questão das áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água e lagos artificiais de UHês.

5.2.1 Delimitações técnico-legais no distrito de Goio-Ên

A primeira delimitação política do distrito de Goio-Ên se deu através da Lei Promulgada Nº 304 de 16 de agosto de 1957, quando a Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina aprovou a Resolução Nº 6/57 da Câmara Municipal de Chapecó, a qual criou o 1º distrito do município de Chapecó, inicialmente denominado de Serrinha.

Após alguns anos, a Lei Promulgada Nº 769, de 17 de outubro de 1961, da Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina aprovou a Resolução Nº 3/61 da Câmara Municipal de Chapecó, a qual solicitou a transferência da sede do distrito de Serrinha para o então Goio-Ên possivelmente por apresentar maior grau de antropização em relação às demais localidades do entorno. Assim, o distrito passou a ser denominado Goio-Ên.

A Lei Ordinária Municipal Nº 2574, de 19 de novembro de 1984 fez saber aos cidadãos chapecoenses que o território municipal passou a ser dividido em oito frações denominadas distritos, sendo eles: 1º distrito ó Sede do Município; 2º distrito ó Guatambu; 3º distrito ó Itaberaba; 4º distrito ó Marechal Bormann; 5º distrito ó Goio-Ên; 6º distrito ó Figueira; 7º distrito ó Cordilheira Alta; e, 8º distrito ó Alto da Serra. Ambas as criações dos distritos se deram através de leis estaduais, com exceção da sede do município, uma vez que era considerada o todo do território desde a sua emancipação pela Lei Federal Nº 1.147/1917.

Com a criação dos distritos e suas respectivas sedes, o território municipal foi se antropizando e fez com que o poder Legislativo Municipal estabelecesse o zoneamento e uso do solo do município de

Chapecó. Com a redação do artigo 9 da Lei Ordinária Municipal Nº 2786, de 1º de junho de 1987, ficou sancionado que além da área contida no perímetro urbano, as òvilasõ dos distritos também seriam tratadas como área urbana.

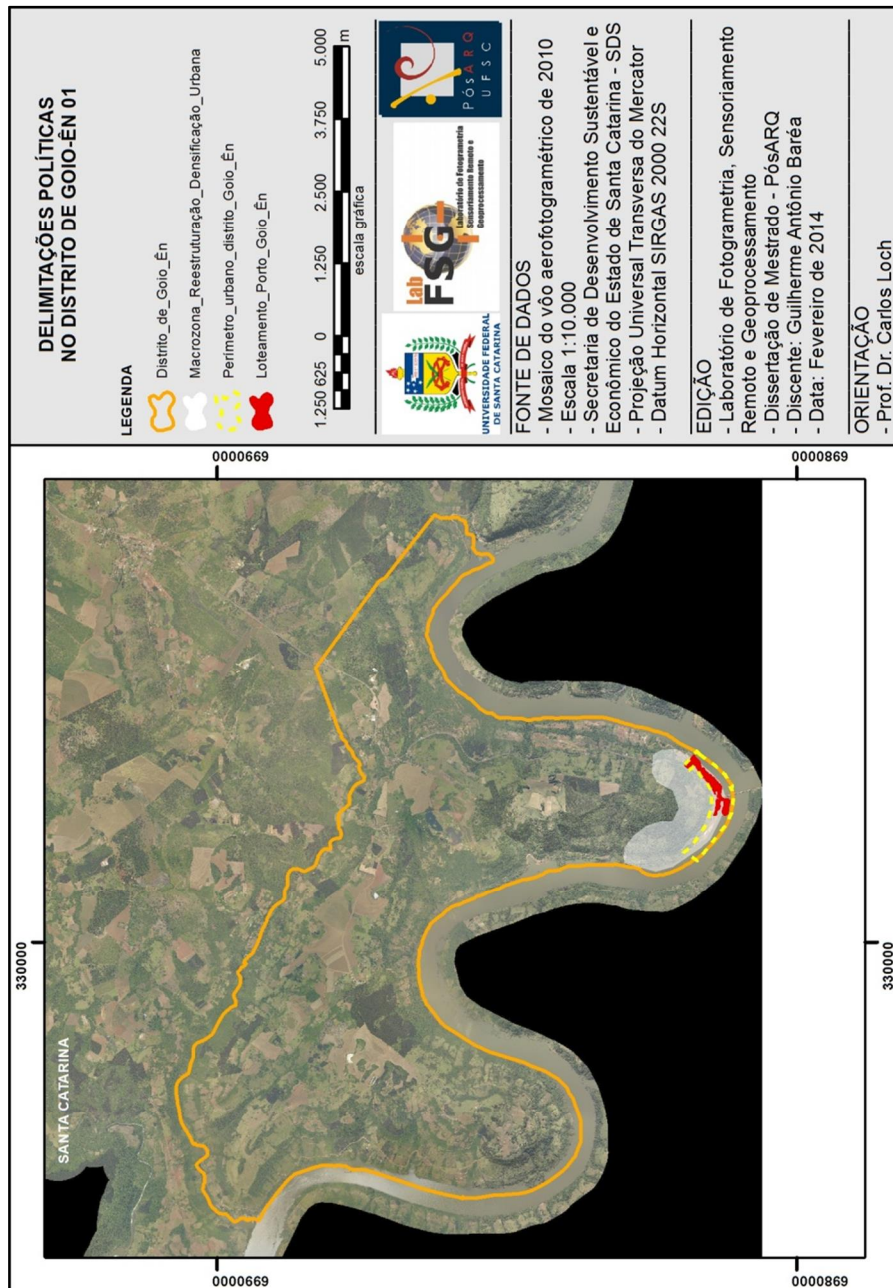
Passado alguns anos, o Legislativo Municipal sancionou através da Lei Complementar Nº 18, de 19 de fevereiro de 1993, que a organização político-administrativa do município de Chapecó passou a compreender a sede do município juntamente dos quatro outros distritos: Alto da Serra, Marechal Bormann, Sede Figueira e Goio-Ên. Esta continua sendo a organização político-administrativa em vigor até o ano de 2013.

O distrito de Goio-Ên, conforme mapa 8, possui uma área de aproximadamente 47,23Km², localizando-se às margens do rio Uruguai, encontro com o rio Passo Fundo, divisa entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e com as seguintes confrontações: ao Norte, com o distrito de Marechal Bormann pelo Lajeado Carneiro e Lajeado Serrinha; ao Sul, com o rio Uruguai; ao Leste, com o distrito de Marechal Bormann pelo Lajeado Serrinha; ao Oeste, com o distrito de Marechal Bormann pelo Lajeado Carneiro.

Dentro da delimitação político-administrativa no distrito de Goio-Ên existem outras três delimitações políticas, conforme observa-se no mapa 8: (i) a Macrozona de Reestruturação e Densificação Urbana; (ii) o perímetro urbano no Distrito de Goio-Ên; (iii) o perímetro do Loteamento Porto-Goio-Ên.

As três delimitações tratam da definição legal da área urbana do distrito Goio-Ên e juntas, compõem o recorte espacial da pesquisa.

Mapa 8 - Delimitações políticas no distrito de Goio-Ên 01.



A aprovação do PDDTC no ano de 2004, Lei Nº 202/2004, revisada no ano de 2006, definiu no artigo 112 que o território municipal seria composto por apenas duas macrozonas: (i) a Macrozona de Reestruturação e Densificação Urbana - MRDU; (ii) e, a Macrozona de Produção Primária - MPP. Justificou que a MRDU é fruto do acelerado processo de urbanização e transformação das características naturais do território, que é formada por diversas macroáreas e que são tratadas cada uma a parte devido as suas especificidades.

Porém, não ficam claros quais foram os procedimentos técnicos ou quais as características e especificidades abordados e definidos para traçar os polígonos da MRDU no macrozoneamento do Mapa de Ordenamento Territorial do ano de 2004. Desta forma, fica subentendido que foi proposto em nível de mancha de zoneamento, sem seguir quaisquer definições de limites dos lotes ou parcelas imobiliárias, [principalmente pelo tamanho de escala (1:45.000)], mas que por se tratar de uma delimitação política, possui valor legal por ter sido sancionada em redação de Lei e compõe a zona urbana do município.

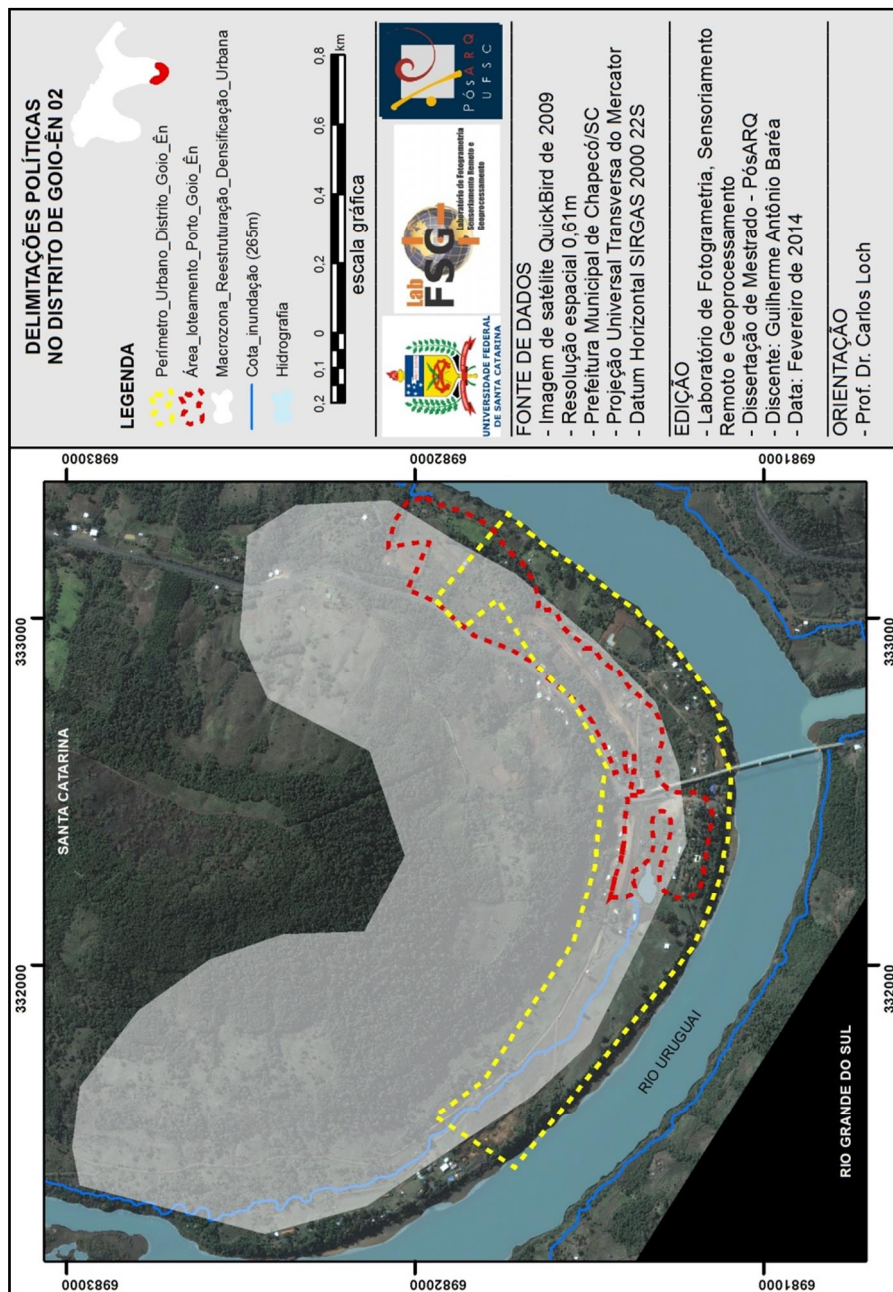
A MRDU no Distrito de Goio-Ên, espacializada no mapa 9, compreende uma área de aproximadamente 2.403.878,29m². Foi estabelecida pelo PDDTC e encontra-se disponível como Anexo I da lei.

Entretanto, no ano de 2009, coincidentemente após o início das obras de implantação da UHE Foz do Chapecó, a Câmara de Vereadores de Chapecó aprovou e sancionou o texto da Lei Complementar Nº 342/2009, a qual definiu o perímetro urbano do distrito de Goio-Ên, espacializado no mapa 9 conforme descrição cartográfica, embora tecnicamente inconsistente, presente no artigo 2º desta lei.

Observou-se então um conflito de legislações, uma vez que ocorreu sobreposição de parte da área definida pela Lei Nº 342/2009 na MRDU criada em 2004. Desta forma, ficou subentendido que para efeitos de indenização as propriedades atingidas dentro deste novo perímetro alcançariam maior valor econômico, uma vez que este foi definido por lei específica e descrição cartográfica.

Após o processo de indenização das propriedades atingidas pela UHE Foz do Chapecó, parte da área do perímetro urbano e pequena parte da área na MRDU foram unificadas pela matrícula imobiliária Nº 88.380 no Cartório de Registro de Imóveis de Chapecó e passou a ser propriedade da concessionária. A área pertencente a esta matrícula deu origem ao Loteamento Porto Goio-Ên. Este, teve o início das obras civis logo após o represamento da barragem, porém, somente no ano de 2013 através da Lei Complementar Nº 520, de 22 de novembro de 2013 obteve aprovação do parcelamento do solo no loteamento.

Mapa 9 - Delimitações políticas no distrito Goio-Ên 02.



5.2.2 Conflitos entre as delimitações técnico-legais

Após a espacialização das legislações acerca do distrito de Goio-Ên, observaram-se alguns conflitos entre as delimitações político-administrativas.

Utilizando o cadastro das propriedades atingidas direta e indiretamente pela UHE Foz do Chapecó, foi possível observar que a Lei Nº 342/2009 não seguiu alguns dos critérios técnicos de georreferenciamento para demarcar o perímetro urbano do distrito de Goio-Ên. Analisando o mapa 10, percebe-se que algumas propriedades tiveram sua área fracionada pela poligonal do perímetro urbano e da área da MRDU.

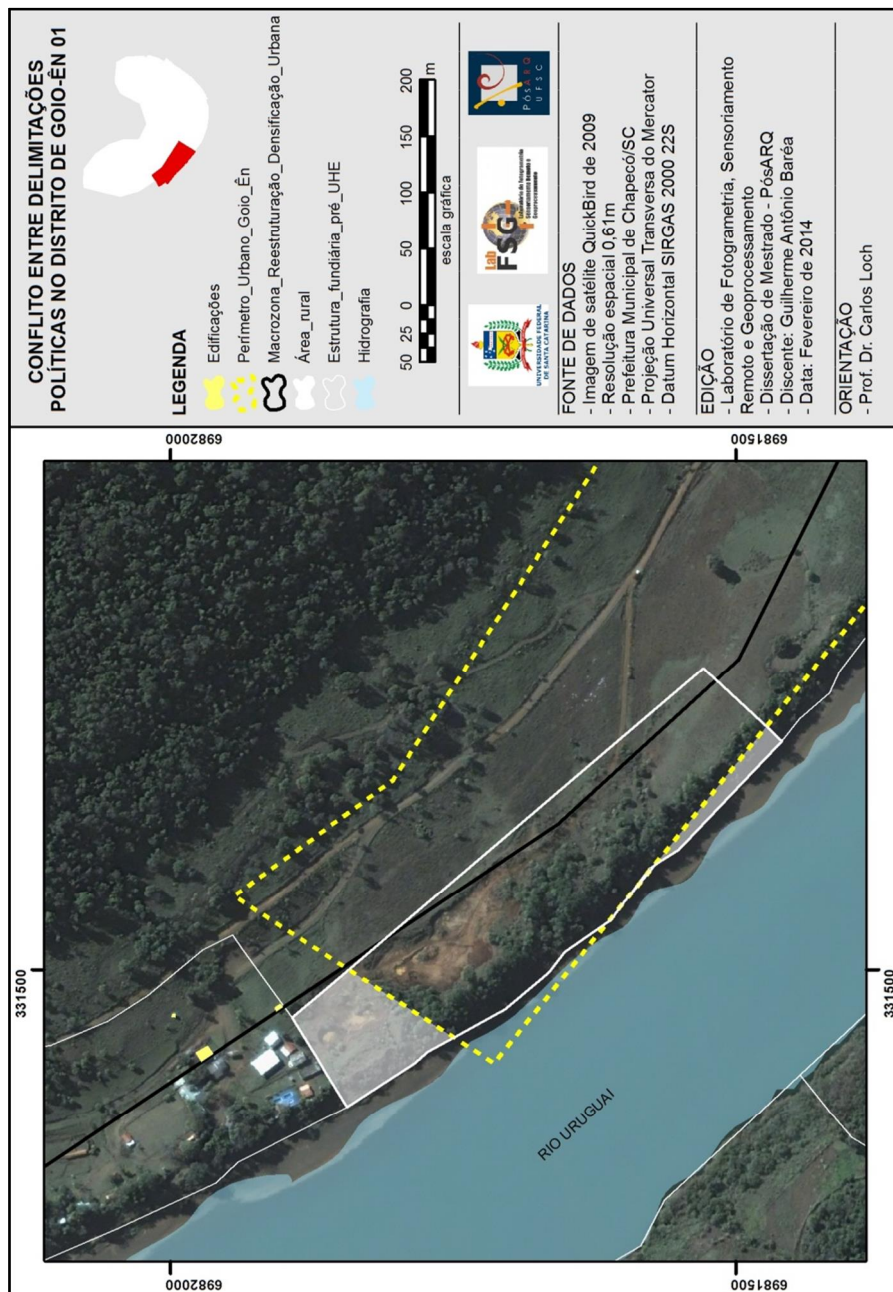
Observa-se neste mesmo mapa que um dos pontos do georreferenciamento localiza-se dentro da calha do rio Uruguai e que um pequeno aglomerado de edificações, embora pertencente a uma única propriedade, não foi incorporado ao perímetro urbano. Também, que a MRDU divide esta mesma propriedade em duas parcelas: uma rural e outra urbana.

Verifica-se que o georreferenciamento do perímetro urbano do distrito de Goio-Ên apresenta inconsistências. Embora estejam descritos no texto da lei os quinze pontos com coordenadas geográficas e no sistema de projeção UTM, não apresenta um memorial descritivo completo que permita o fechamento de uma poligonal seguindo precisamente o limite da margem do rio Uruguai.

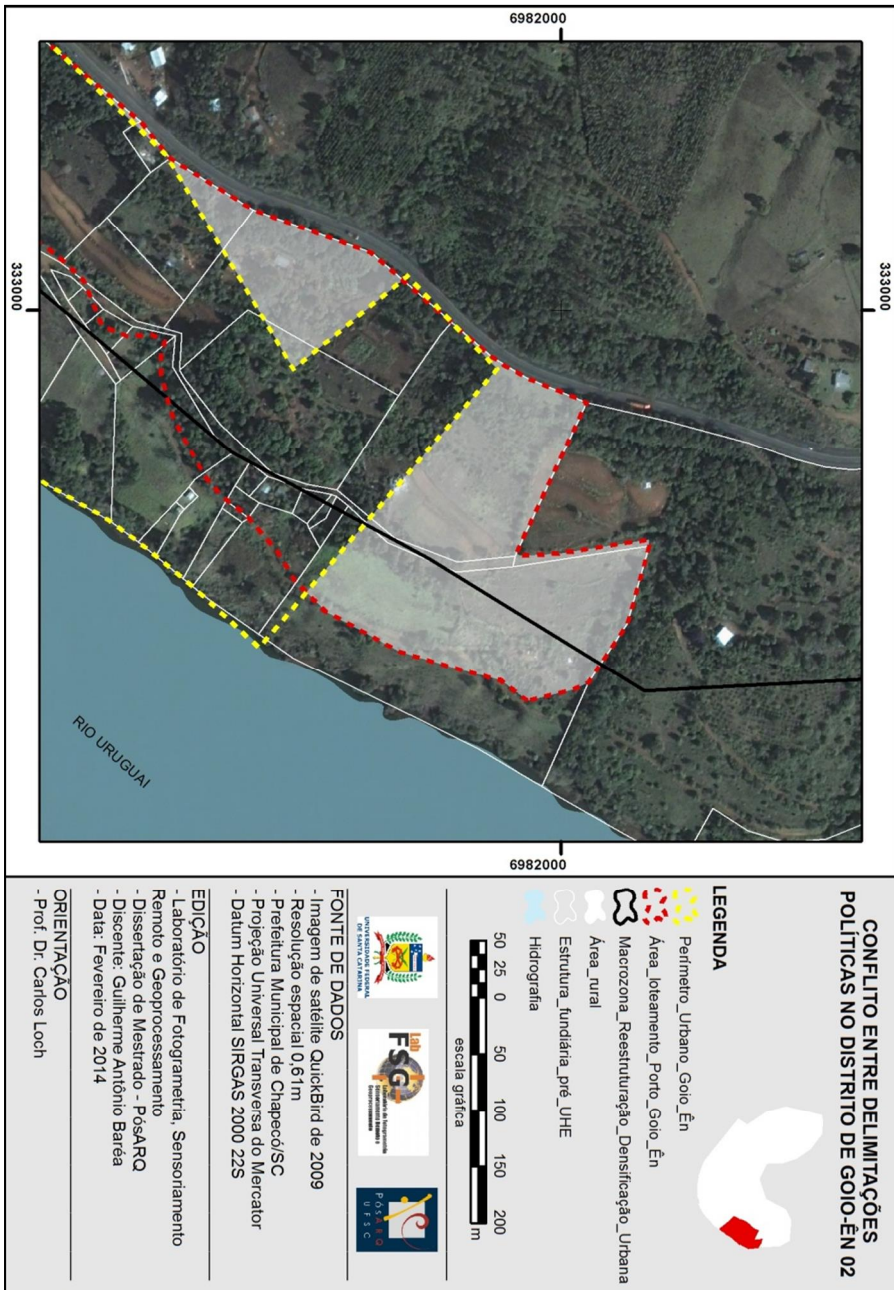
Fora isso, após a inundação e a unificação da área de algumas propriedades indenizadas numa única matrícula pertencente à concessionária, verificou-se que a área do Loteamento Porto Goio-Ên, conforme descrita na Lei Nº520/2013, acrescentou áreas além do que estava estabelecido como perímetro urbano na Lei Nº 342/2009 (mapa 11). Porém, sobrepondo o cadastro das propriedades atingidas, percebe-se que estas áreas acrescentadas correspondiam às propriedades que haviam sido anteriormente fracionadas pela Lei do perímetro urbano.

Assim, compreende-se que foi realizada uma tentativa de resolver a questão do fracionamento das propriedades por parte da concessionária, utilizando o cadastro das propriedades atingidas. Porém, a resolução deste tipo de problema é responsabilidade do poder público municipal, uma vez que a detecção das inconsistências do georreferenciamento do perímetro urbano deveriam ter sido apontadas e prontamente corrigidas ou então proposta uma solução técnica ao Poder Municipal para solucionar o problema.

Mapa 10 - Conflitos entre delimitações políticas 01.



Mapa 11- Conflitos entre delimitações políticas 02.



5.2.3 Faixa de domínio e área "*non aedificandi*"

A chegada da indústria automobilística no Brasil e a construção de Brasília durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961), impulsionaram o país a investir incessantemente na expansão da malha rodoviária, de forma a sucatear e banir os investimentos em ferrovias.

No ano de 1977 iniciaram-se as obras de implantação da rodovia SC-480, trecho entre Goio-Ên e Chapecó/SC. Inicialmente, a circunscrição desta rodovia pertencia ao Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Santa Catarina (DER). Em 2003, com a criação do Departamento Estadual de Infra-estrutura (DEINFRA), a rodovia ficou sob jurisdição deste ente executivo, com competência para mantê-la e fiscalizá-la, conforme descreve a Lei Estadual Nº 13.516, de 4 de outubro de 2005.

A partir de uma análise da evolução da legislação acerca das rodovias, sabe-se que, desde a aprovação do texto da Lei Federal Nº 6.766/1979, existe a exigência de uma faixa "*non aedificandi*" ao longo das faixas de domínio público das rodovias num total de 15m para cada um dos lados.

Considera-se área adjacente ou faixa *non aedificandi*:

"a faixa de terras com largura de 15 (quinze) metros, contados a partir da linha que define a faixa de domínio da estrada, estabelecida pela Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, ratificada pela Lei Estadual nº 6.063, de 24 de maio de 1982" (DEINFRA, 2006).

Considera-se faixa de domínio:

"a área de terras determinada legalmente por Decreto de Utilidade Pública para uso rodoviário sendo ou não desapropriada, cujos limites foram estabelecidos de conformidade com a necessidade exigida no projeto de engenharia rodoviária" (DEINFRA, 2006).

As faixas de domínio público das rodovias são comumente definidas junto ao projeto de engenharia rodoviária. No caso da SC-480, consta nas características técnicas e operacionais do projeto rodoviário que a largura da faixa de domínio é de 60m, ou seja, 30m para cada lado da rodovia a contar do seu eixo (Anexo III).

Com isso, pôde-se espacializar estas definições legais para observação da área abrangida pela faixa de domínio e faixa "*non aedificandi*" e constatar possíveis irregularidades no pequeno trecho em análise.

Utilizando a série histórica de imagens aéreas (mapa 12), em diversas escalas e cores, logo, com variação da precisão posicional dos objetos em cada uma das imagens, foi possível identificar algumas ocupações dentro desta área de uso rodoviário. Para tanto, utiliza-se uma pequena amostra junto à cabeceira da ponte no rio Uruguai para análise.

No mapa 12 observa-se a ocupação junto à sede do distrito de Goio-Ên. Através da análise regressiva das séries temporais, identificou-se que nove das onze edificações caracterizam-se como ocupação ilegal e sem direito à indenização, pois identifica-se que foram construídas após a data de pavimentação da SC-480. Ilegal, neste caso, por infringir as legislações federal e estadual e não passível de regularização, tendo em vista que se tratam de propriedades particulares e não se enquadram nas permissões de uso pelo DEINFRA, conforme cita o artigo 5º do Decreto Estadual Nº 3.930, de 11 de janeiro de 2006.

As edificações identificadas pela numeração um e dois merecem uma análise mais aprofundada, pois não se pode afirmar se foram construídas anterior ou junto à data de pavimentação da SC-480. É necessário verificar a data de construção para poder afirmar se há ou não o direito adquirido das propriedades e se são ou não indenizáveis. Não foi possível ser concluída esta análise, pois não há um CTM da área de estudo implementado na prefeitura de Chapecó/SC que disponha de dados das matrículas destas edificações no Registro de Imóveis.

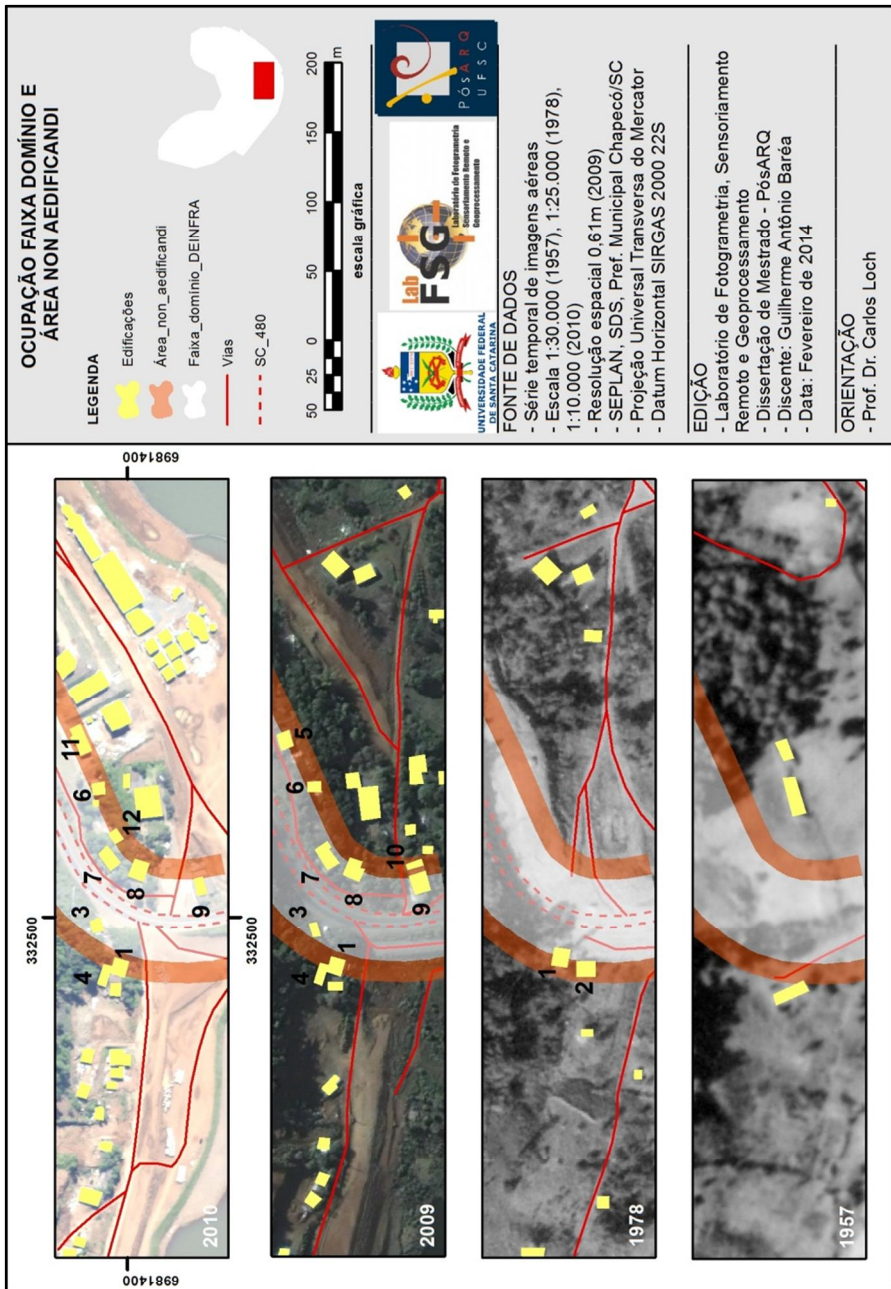
Em muitos dos casos, é comum a falta de fiscalização pelos entes executivos para evitar ocupações e uso indevido das faixas de domínio e áreas "*non aedificandi*". Porém, é papel do Poder Municipal exercer a fiscalização das construções, partindo do pressuposto que toda e qualquer edificação deve encaminhar o projeto executivo para análise técnica e posteriormente solicitar o Alvará de Construção e Habite-se.

É corriqueira a indenização por parte do Estado, de edificações ao longo das faixas de domínio, pois aos olhos da justiça entende-se que as benfeitorias devem ser indenizadas devido a omissão do ente executivo, excetuando-se o lote ou parcela por ser de domínio público.

Em análise ao projeto urbanístico do loteamento Porto Goio-Ên, verificou-se que não foi prevista a faixa "*non aedificandi*" e sim, apenas a faixa de domínio da SC-480. Em contato com a superintendência do DEINFRA, relata-se que pressupostos são cedidos para áreas já urbanizadas e que a faixa "*non aedificandi*" neste caso passa a ser exigência do Poder Municipal.

Todavia, na hierarquia das leis, a faixa "*non aedificandi*" é prevista por lei federal, não competendo ao Estado ou município ser menos restritivo ou omissos na fiscalização "*a posteriori*".

Mapa 12 - Ocupação faixa domínio e área "non aedificandi".



5.2.4 As áreas de preservação permanente nos cursos d'água

Através de uma análise da evolução da legislação ambiental, especificamente da Área de Preservação Permanente (APP), constatou-se uma série de alterações nas definições das larguras mínimas das faixas entorno de rios.

O rio Uruguai, principal rio na área de estudo, apresenta características da calha d'água bem acidentada e com braços de curvas bem acentuadas. A distância entre margens, pré-implantação da UHE Foz do Chapecó, variava entre duzentos a duzentos e cinquenta metros no trecho próximo à sede do distrito de Goio-Ên.

A partir deste dado, buscou-se espacializar no mapa 13 as definições impostas pela legislação ambiental para as APPs. Cabe lembrar que esta análise não tem por intuito identificar quantitativamente as edificações localizadas dentro das faixas de APP e sim, demonstrar a série de alterações feitas na legislação ambiental e como são tratadas as APPs ao longo do tempo.

Inicialmente, observou-se que no primeiro Código Florestal, Decreto Nº 23.793/1934, ainda não havia a definição de APP. Portanto, observa-se na fotografia aérea na data de 1957 que ainda não existiam restrições ambientais legais para as ocupações próximas às margens do rio Uruguai.

Com a aprovação do novo Código Florestal, Lei Nº 4.771/1965, definiu-se conceitualmente a APP visto a necessidade de solucionar os danos decorrentes da degradação ambiental no país. Ficou decretado no artigo 2º desta lei que ao longo dos rios ou qualquer curso d'água com largura acima de duzentos metros a largura mínima da faixa de preservação seria de cem metros, espacializada na fotografia aérea na data de 1978 (mapa 13).

Percebendo a necessidade de se manter APPs de florestas e demais formas de vegetação, situadas não somente em torno de rios e cursos d'água, mas em nascentes, lagos naturais e artificiais, topos de morro, encostas e restingas, coube ao Congresso Nacional sancionar a Lei Nº 7.511/1986, a qual alterou o texto do artigo 2º da Lei Nº 4.771/1965 e decretou que ao longo dos rios ou qualquer curso d'água com largura superior a duzentos metros a largura mínima da faixa de preservação seria igual à distância entre as margens.

Passado pouco tempo, o Congresso Nacional sancionou a Lei Nº 7.803/1989 que propunha a diminuição da largura mínima da faixa de preservação para duzentos metros.

Espacializando as duas leis anteriormente citadas sobre a imagem de satélite QuickBird do ano de 2009, observa-se que a faixa de APP aumentou consideravelmente, tornando-se no mínimo proporcional à distância entre margens (mapa 13). Mesmo assim, observa-se um crescimento na ocupação da sede do distrito de Goio-Ên. Torna-se evidente que, embora existam leis, existe também a falta de fiscalização por parte das três esferas do Governo (federal, estadual e municipal).

Mas, o que é mais preocupante encontra-se espacializado sobre o mosaico de ortofotos do ano de 2010, conforme mapa 13.

O Projeto Básico Ambiental da UHE Foz do Chapecó, aprovado no ano de 2004, seguia as normativas do CONAMA Nº 302/2002 vigentes para definir os limites de APP de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno do mesmo.

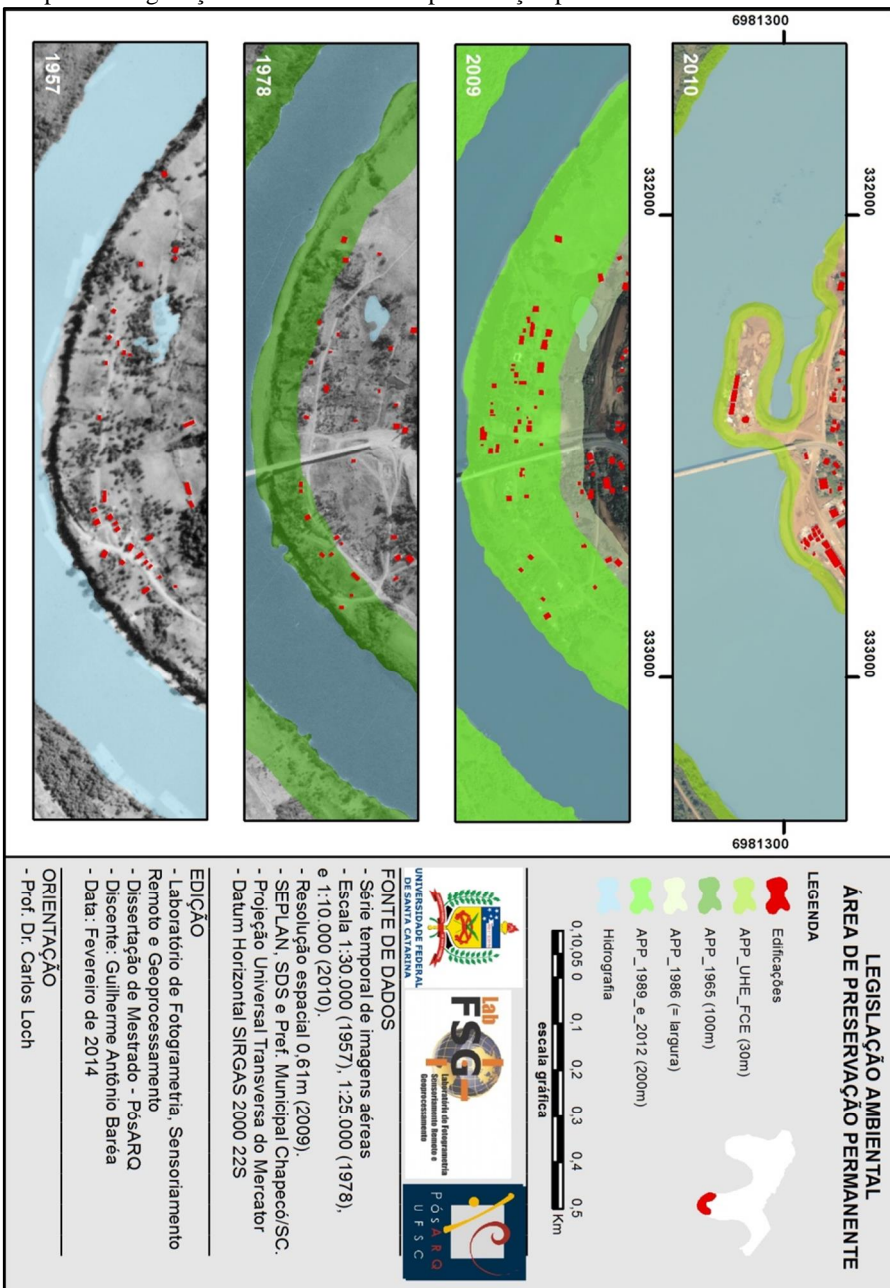
O CONAMA Nº 302/2002 estabelecia que a APP deveria apresentar largura mínima de trinta metros para reservatórios artificiais em áreas urbanas consolidadas e cem metros em áreas rurais. Porém, abria um precedente de que poderia ser adotado um patamar com largura mínima de trinta metros, conforme estabelecido pelo Licenciamento Ambiental e Plano de Recursos Hídricos da Bacia onde seria inserido o reservatório, caso houvesse. Instituiu obrigação por parte do empreendedor a elaboração do PACUERA.

Com abertura de precedentes na Resolução, o empreendedor estabeleceu como APP uma faixa de largura mínima de trinta metros e para casos onde o remanescente de área da propriedade fosse insuficiente para reassentar uma família ou recompor uma propriedade vizinha (inferior a cem metros), esta área seria incorporada à APP.

Sendo assim, observa-se que ao invés de haver uma exigência maior, justamente pelo alto grau de impacto ambiental com a formação da barragem, o que ocorreu foi o inverso. Deixou-se de exigir uma APP no entorno da barragem com no mínimo a largura igual ou superior ao curso natural do rio, conforme era exigido anteriormente ao impacto.

Por fim, contata-se que a APP no entorno do lago é de responsabilidade do empreendedor. Logo, é responsabilidade deste assegurar seus limites e impedir com que o proprietário de uma área rural utilize da APP para o uso agrícola. Assegurar os limites só seria possível se a própria legislação exigisse que entre a APP e as propriedades remanescentes fosse implantada uma via local com a finalidade de: (i) ser um limitador físico entre o espaço de preservação e propriedade particular; (ii) viabilizar acesso fácil e de qualidade para as propriedades e; (iii) sobretudo, de ser o eixo de locomoção e articulação de uma rota para o turismo sustentável em volta do lago da UHE.

Mapa 13 - Legislação ambiental: área de preservação permanente.



5.3 MONITORAMENTO FÍSICO-ESPACIAL DA PAISAGEM A PARTIR DOS SEUS ELEMENTOS COMPONENTES

O terceiro e último dos objetivos específicos busca identificar as alterações físico-espaciais na área urbana do distrito de Goio-Ên em decorrência da instalação da UHE Foz do Chapecó no rio Uruguai. Para tanto, faz-se o monitoramento físico-espacial da paisagem a partir dos seus elementos componentes identificados na etapa de caracterização físico-espacial (item 5.1): (i) edificações, (ii) vias, (iii) hidrografia, (iv) maciço de vegetação e (v) solo exposto ou agrícola. Logo, é possível analisar as alterações destes elementos componentes em todas as datas da série temporal de imagens aéreas e visualizá-los a partir de fotografias aéreas e terrestres. Com a construção de um SIG próprio para esta pesquisa, analisa-se a estrutura fundiária pré e pós-instalação da UHE Foz do Chapecó e identifica-se quantitativamente as propriedades inundadas no recorte espacial. Por fim, como fator resultante do monitoramento físico-espacial, apresentam-se alguns dos conflitos socioeconômicos em decorrência do processo de instalação da UHE Foz do Chapecó.

5.3.1 As alterações dos elementos componentes

A ausência de bases cadastrais ao longo da antropização do município de Chapecó fez com que, através da fotointerpretação de séries históricas de imagens aéreas, fossem extraídos os principais vetores para caracterização físico-espacial da ocupação antrópica na área urbana do distrito de Goio-Ên. Pôde-se assim, elaborar mapas da ocupação antrópica para cada uma das datas da série histórica.

Assim, os vetores: (i) edificações, (ii) vias, (iii) hidrografia, (iv) maciço de vegetação e (v) solo exposto ou agrícola, tornam-se para esta pesquisa os elementos componentes para monitoramento físico-espacial da paisagem.

Com a criação do SIG, foi possível geoprocessar todos estes elementos de diversas datas e escalas e comparar o uso do solo na área urbana do distrito de Goio-Ên no decorrer da antropização, conforme gráfico 1.

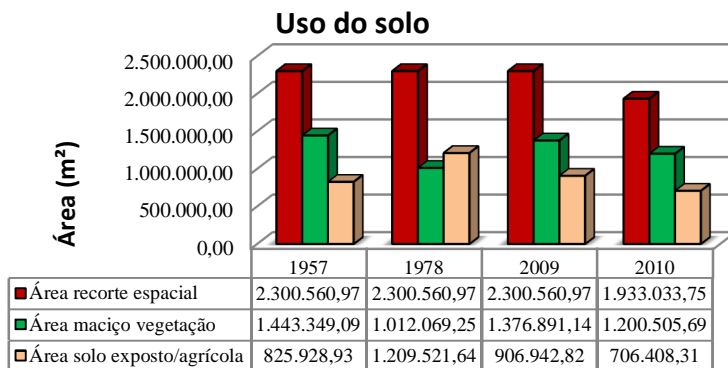
Analisando o gráfico 1, identifica-se inicialmente no ano de 2010 o decréscimo de área no recorte espacial devido à formação do lago da UHE Foz do Chapecó.

Logo, observa-se que no ano de 1978 a variável maciço de vegetação apresentou uma queda em relação as outras datas; justifica-se

esta queda como consequência do forte extrativismo vegetal decorrente de décadas anteriores.

No geral, identifica-se que o maciço de vegetação corresponde a maior área dentro do recorte espacial na maioria das datas se comparado às áreas de solo exposto ou agrícola.

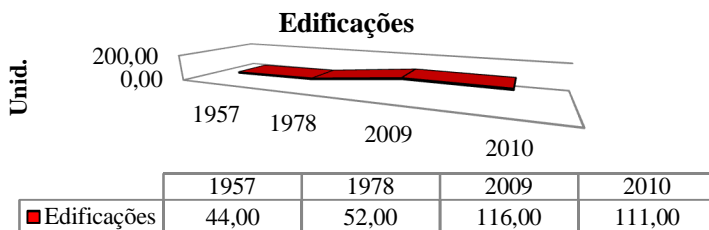
Gráfico 1- Uso do solo na área urbana do distrito de Goio-Ên.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

No gráfico 2, identifica-se que no ano de 2009 havia o maior número de edificações ocupando a área urbana do distrito de Goio-Ên. Justifica-se esta maior ocupação devido às atividades de lazer junto da "prainha" do Porto Goio-Ên. Característica essa que transformou a identidade local que antigamente era ocupado por ribeirinhos, balseiros e funcionários das madeireiras para um local turístico e de veraneio. Esta nova identidade é evidenciada após a instalação da UHE Foz do Chapecó, que implantou o loteamento Porto Goio-Ên com infraestrutura básica e suporte físico para o desenvolvimento do turismo regional.

Gráfico 2 - Quantitativo das edificações na área urbana do distrito de Goio-Ên.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

5.3.2 Percepção da paisagem a partir de fotografias aéreas e terrestres

A percepção da paisagem, segundo Oliveira (2011, p.35) "surge como uma dimensão multifocal", buscando refletir que nem tudo é previsível quando o invisível salta aos olhos, ou seja, que a soma do plano visível e do invisível compõe um plano maior, contemplando a paisagem por completa.

Para entender o que é e o que compõe a paisagem, Santos (1988) define que esta é "tudo aquilo que está no domínio do visível, não exclusivamente o volume, mas, as cores, os movimentos e a cultura". E continua afirmando que "conjugada com o espaço expressa a dinâmica da sociedade, de modo funcional e unitário, representada em um mosaico de relações, formas, funções e sentidos", o que se torna um desafio, uma vez que este mosaico pode conter informações acerca do invisível.

As imagens, sejam elas aéreas ou terrestres, são capazes de tornar visível e inter-relacionar dinamicamente os componentes da paisagem. Esta inter-relação permite, principalmente através do mapeamento temático e da compreensão das dinâmicas evolutivas da paisagem dada pela antropização, compreender as limitações físicas existentes, o uso e ocupação do solo, conhecer de fato a realidade local, suas necessidades, suas demandas e, assim, tomar partido para estabelecer diretrizes e estratégias de planejamento que partam do global ao particular.

Embora não muito utilizada no Brasil, a aplicação das técnicas de fotogrametria à curta distância, seja aérea ou terrestre, quando associadas à tecnologia das imagens digitais permitem documentar e descrever objetos através de análise e controle das variáveis envolvidas (COELHO, 2000).

Outros tipos de imagens comuns, como por exemplo as fotografias aéreas panorâmicas, embora não sirvam como insumo para aplicação das técnicas de fotogrametria a curta distância, permitem identificar num plano tridimensional as características físicas do espaço com jogo de cor, luz, sombra e movimento para fins de percepção.

Aos olhos do observador, há o encantamento em contemplar a paisagem da figura 12, pois esta se torna exuberante ao possuir o "grande rio" como elemento principal. De fato, para quem desconhece a grande transformação físico-espacial que ocorreu no local devido a instalação da UHE Foz do Chapecó não percebe toda a história e identidade local que ficou debaixo d'água.

Figura 12 - Fotografia panorâmica aérea do encontro dos rios Uruguai e Passo Fundo pós UHE Foz do Chapecó.



Fonte: Prefeitura Municipal de Nonoai/RS. Disponível em: <
<http://www.nonoai.rs.gov.br/novo/wp-content/uploads/2011/08/Foto-aerea-goio-en.jpg>>. Acesso em abril de 2014.

Na figura 13, da situação pré UHE Foz do Chapecó, identificam-se alguns elementos que compunham a paisagem de antigamente, como exemplo, áreas agrícolas junto à margem do rio. Também dá-se conta de que com a formação do lago da UHE foi necessária a construção de duas novas pontes de acesso e ampliação da malha rodoviária.

Figura 13 - Fotografia aérea panorâmica do encontro dos rios Uruguai e Passo Fundo pré UHE Foz do Chapecó.



Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó/SC. Disponível em:
<http://www.chapeco.sc.gov.br/turismo/pontos-turisticos.html#/vale-do-rio-uruguai>>. Acesso em abril de 2014.

Outro tipo de fotografia utilizado para a percepção da paisagem são as fotografias terrestres. Nesta pesquisa, foram úteis para perceber visual e regressivamente as transformações físico-espaciais, sobretudo do aumento do nível d'água do rio Uruguai decorrente do lago artificial da UHE Foz do Chapecó, como observa-se nas figuras 14 e 15.

Figura 14 - Fotografia terrestre vista direita da ponte sobre o rio Uruguai pós UHE Foz do Chapecó.



Fonte: Site AU ONLINE. Disponível em: <<http://auonline.com.br/web/noticia.php?noticia=206:tirolesa-interestadual,-adrenalina-sobre-o-rio-uruguaim>>. Acesso em abril de 2014.

Figura 15 - Fotografia terrestre vista esquerda da ponte sobre o rio Uruguai pré UHE Foz do Chapecó.



Fonte: Site Portal Chapecó: Galeria de Portal Chapecó. Disponível em: <<http://picasaweb.google.com/107831997479020942658/FotosDeChapeco#518485955735188354>>. Acesso em abril de 2014.

As figuras 16 e 17 permitem comparar o pré e pós UHE na área urbana do distrito de Goio-Ên. Percebe-se que a área mais atingida localizava-se na margem direita do rio Uruguai, a qual apresentava um platô onde situavam-se as residências de veraneio. Visualiza-se claramente o adensamento de vegetação nos morros e estreitamento da faixa urbanizada na sede do Porto Goio-Ên.

Figura 16 - Fotografia terrestre vista esquerda da ponte sobre o rio Uruguai pós UHE Foz do Chapecó



Fonte: Blog O Goio-Ên Transbordou. Postagem em 15/05/2013: A pesquisa começa a definir as histórias. Disponível em: <http://ogioentransbordou.blogspot.com.br/>. Acesso em abril de 2014.

Figura 17 - Fotografia terrestre vista esquerda da ponte sobre o rio Uruguai pré UHE Foz do Chapecó.



Fonte: Site Férias Tur Br. Foto: Ademir Perez. Disponível em: <http://www.ferias.tur.br/fotogr/78299/ponteentrescersemgoio-en-fotoademirpere/goio-en/>. Acesso em abril de 2014.

5.3.3 A estrutura fundiária pré e pós-instalação da UHE Foz do Chapecó

A estrutura fundiária, determinada pelos processos de colonização, é fundamental para estabelecer as condições de uso do espaço (ROSENFELDT, 2012; LOCH, 1993).

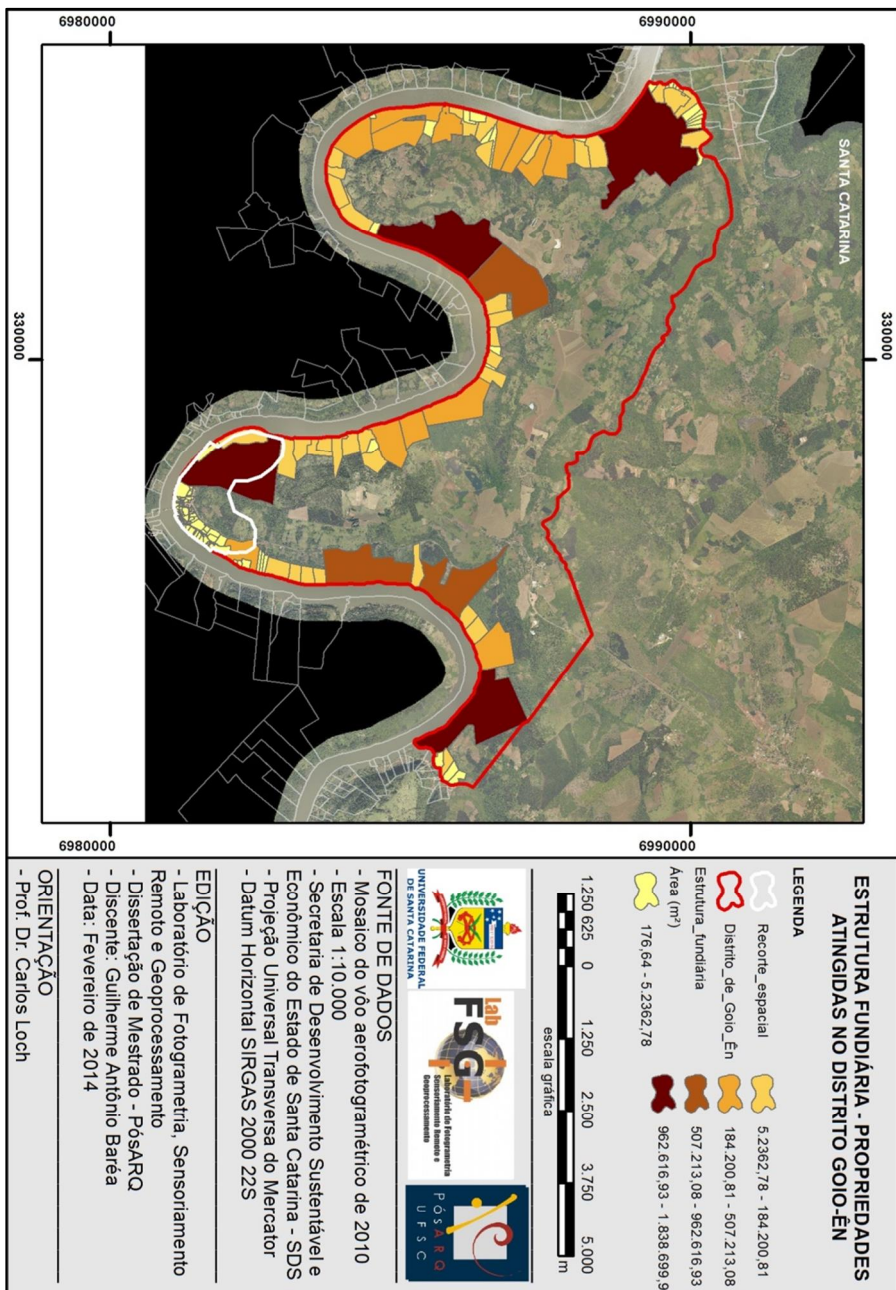
A ocupação do território do município de Chapecó se deu através do processo de colonização por imigrantes italianos vindos principalmente do Rio Grande do Sul e pelos "expropriados", ou seja, índios e caboclos que já ocupavam as terras (HASS, ANDANA e BADALOTTI, 2010).

Como o município de Chapecó não possui mapas cadastrais do distrito de Goio-Ên, não foi possível analisar temporalmente os processos de organização espacial do território. Mas, com a utilização do cadastro das propriedades atingidas pela UHE Foz do Chapecó, foi possível identificar e analisar a estrutura fundiária no distrito de Goio-Ên no período pré-implantação da usina hidrelétrica.

Inicialmente, fez-se uma classificação quantitativa com cinco classes de área para identificar qual o tamanho médio das propriedades no distrito de Goio-Ên (mapa 14). Constatou-se que este variava entre 176,64m² a 5.362,78m², caracterizado como pequena propriedade. Este padrão de pequenas propriedades justificava-se pelo fato da maioria destas estarem situadas dentro da área urbana do distrito de Goio-Ên.

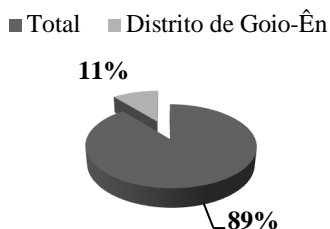
Além disso, observou-se que boa parte das propriedades atingidas possuía uma testada confrontando com o rio e estendiam-se, em faixa alongada, até o pé do morro, ou seja, que a estrutura fundiária condicionava-se à geomorfologia no distrito de Goio-Ên.

Mapa 14 - Estrutura fundiária propriedades atingidas no distrito de Goio-Ên.



Na busca do entendimento das transformações decorrentes da UHE Foz do Chapecó, foi possível identificar a estrutura fundiária a partir do cadastro das propriedades e quantificar o número total de um mil seiscentas e oitenta e uma propriedades atingidas nos quatorze municípios. Destas, 11% situavam-se no distrito de Goio-Ên, conforme mostra o gráfico 3. Sabe-se que o único núcleo populacional urbano atingido no município de Chapecó/SC foi o do distrito de Goio-Ên.

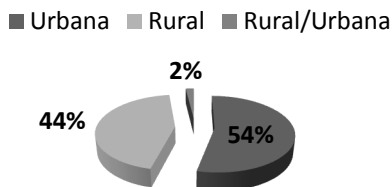
Gráfico 3 - Total de propriedades atingidas pela UHE Foz do Chapecó.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O distrito de Goio-Ên era composto no ano de 2009, pré-inundação pela UHE Foz do Chapecó, por 203 propriedades. Destas, 54% situavam-se na área urbana (recorte espacial), conforme gráfico 4.

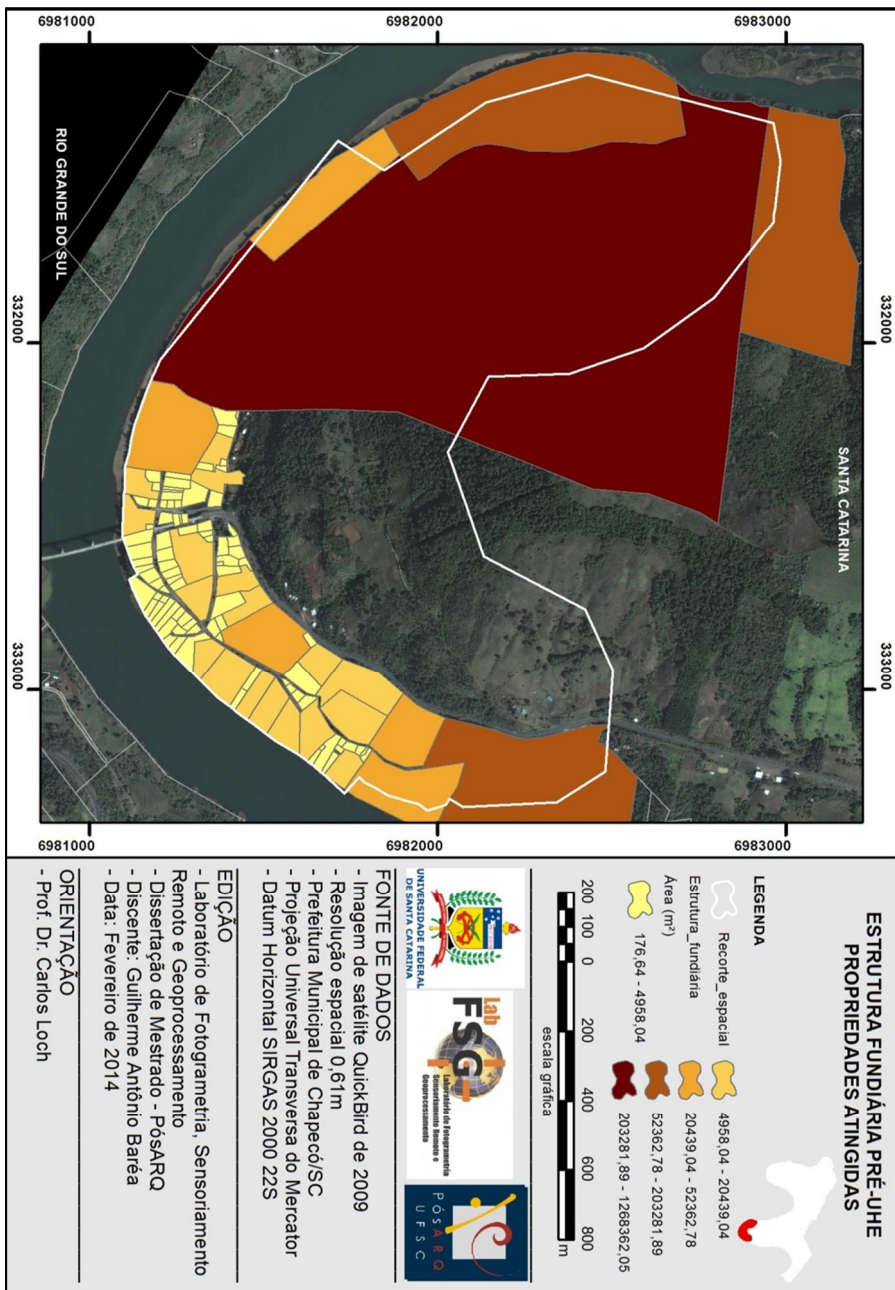
Gráfico 4 - Propriedades atingidas no distrito de Goio-Ên.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O mapa 15 mostra a estrutura fundiária das propriedades atingidas pela UHE Foz do Chapecó na área urbana do distrito de Goio-Ên no ano de 2009. Através de um processo analítico, identificou-se que a estrutura fundiária apresentava grandes diferenças quanto à área de cada propriedade. Em média, os lotes variavam entre 176,64m² a 4.958,04m². A estrutura era composta de uma malha urbana irregular, lotes com formato irregular e alguns destes sem via de acesso.

Mapa 15 - Estrutura fundiária propriedades atingidas na MRDU em 2009.



É válido destacar aqui, que dependendo do lote, este era subdividido em diversas parcelas a título de posse, ou seja, o lote não era desmembrado em outros novos lotes e sim comercializado através de contratos de compra e venda de parcelas sem escritura pública.

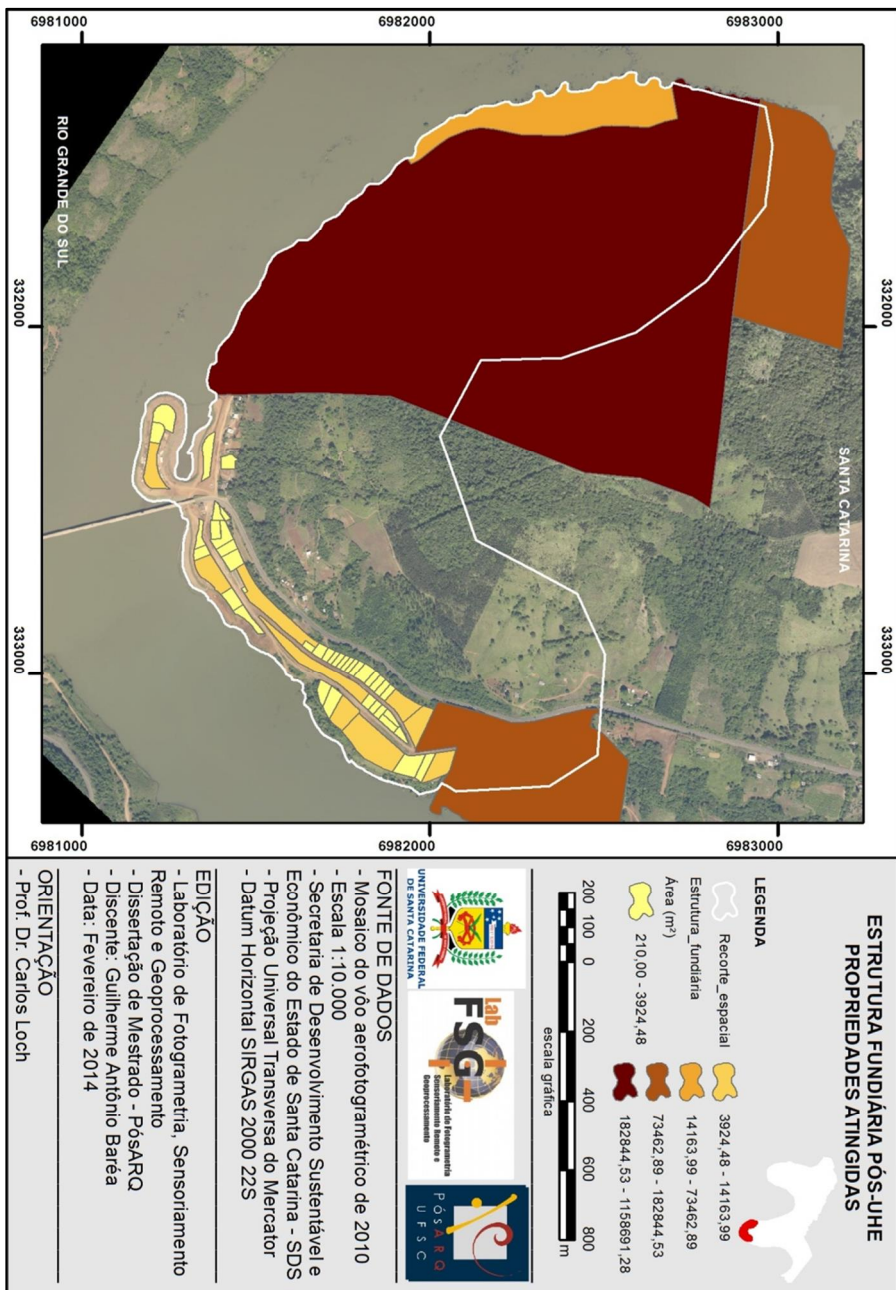
Já o mapa 16 mostra a estrutura fundiária das propriedades atingidas pela UHE Foz do Chapecó na área urbana do distrito de Goio-Ên no ano de 2010, logo após a inundação.

Observa-se inicialmente que aproximadamente 20% da área urbana do distrito de Goio-Ên ficou imersa. A área indiretamente atingida foi unificada numa matrícula no Registro de Imóveis, de propriedade da concessionária, e já denominado como Loteamento Porto Goio-Ên.

A concessionária, por sua vez, terceirizou o serviço de projeto urbanístico desta área para um escritório de engenharia e arquitetura. Este, propôs uma nova estrutura fundiária caracterizada por uma malha urbana regular, com quadras definidas, vias de acesso a todos os lotes e desincorporando dos lotes as APPs.

Portanto, identifica-se no mapa 16 que houve uma grande transformação físico-espacial na área urbana do distrito de Goio-Ên, e que após toda a etapa de implantação da UHE Foz do Chapecó a sede do distrito de Goio-Ên passou por um processo de reestruturação urbana, sobretudo na estrutura fundiária.

Mapa 16 - Estrutura fundiária propriedades atingidas na MRDU em 2010.



5.3.4 Aplicabilidade do SIG para análise das propriedades inundadas na área urbana

O armazenamento das informações (vetoriais ou alfanuméricas) extraídas a partir da técnica de fotointerpretação de imagens aéreas num ambiente SIG permitiu o geoprocessamento dos dados de diferentes formatos, escalas e datas.

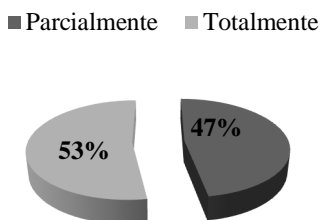
Sabe-se que com a implantação da UHE Foz do Chapecó, ficou estabelecido o nível máximo do lago artificial formado pela barragem até a cota altimétrica de 265m.

A partir desta informação, buscou-se identificar quais as propriedades foram total ou parcialmente inundadas na área urbana do distrito de Goio-Ên. Ratifica-se o conhecimento disseminado por Lang e Blaschke (2009), os quais relatavam que o SIG é muito bem aplicado para o desenvolvimento do uso do solo e análise da estrutura da paisagem.

Com o auxílio do mosaico de ortofotos do ano de 2010, do cadastro das propriedades atingidas e da projeção da área inundada gerou-se o mapa 17 e assim, pôde-se extrair dados quantitativos das propriedades total e parcialmente inundadas e atribuir informações ao conjunto de dados espaciais referenciados desta pesquisa, os quais foram gerenciados, processados e analisados através de *software* de SIG.

No total foram atingidas setenta e oito propriedades na área urbana do distrito de Goio-Ên, seja total ou parcialmente, conforme gráfico 5.

Gráfico 5 - Total de propriedades inundadas na área urbana do distrito.

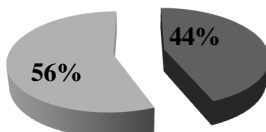


Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Logo, pôde-se identificar que a maior parte das propriedades totalmente inundadas na área urbana do distrito de Goio-Ên não possuíam benfeitorias, conforme o gráfico 6:

Gráfico 6 - Propriedades totalmente inundadas na área urbana do distrito.

■ Com benfeitoria ■ Sem benfeitoria

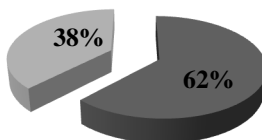


Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Já a maior parte das propriedades parcialmente inundadas na área urbana do distrito de Goio-Ên possuíam benfeitorias (gráfico 7):

Gráfico 7 - Propriedades parcialmente inundadas na área urbana do distrito.

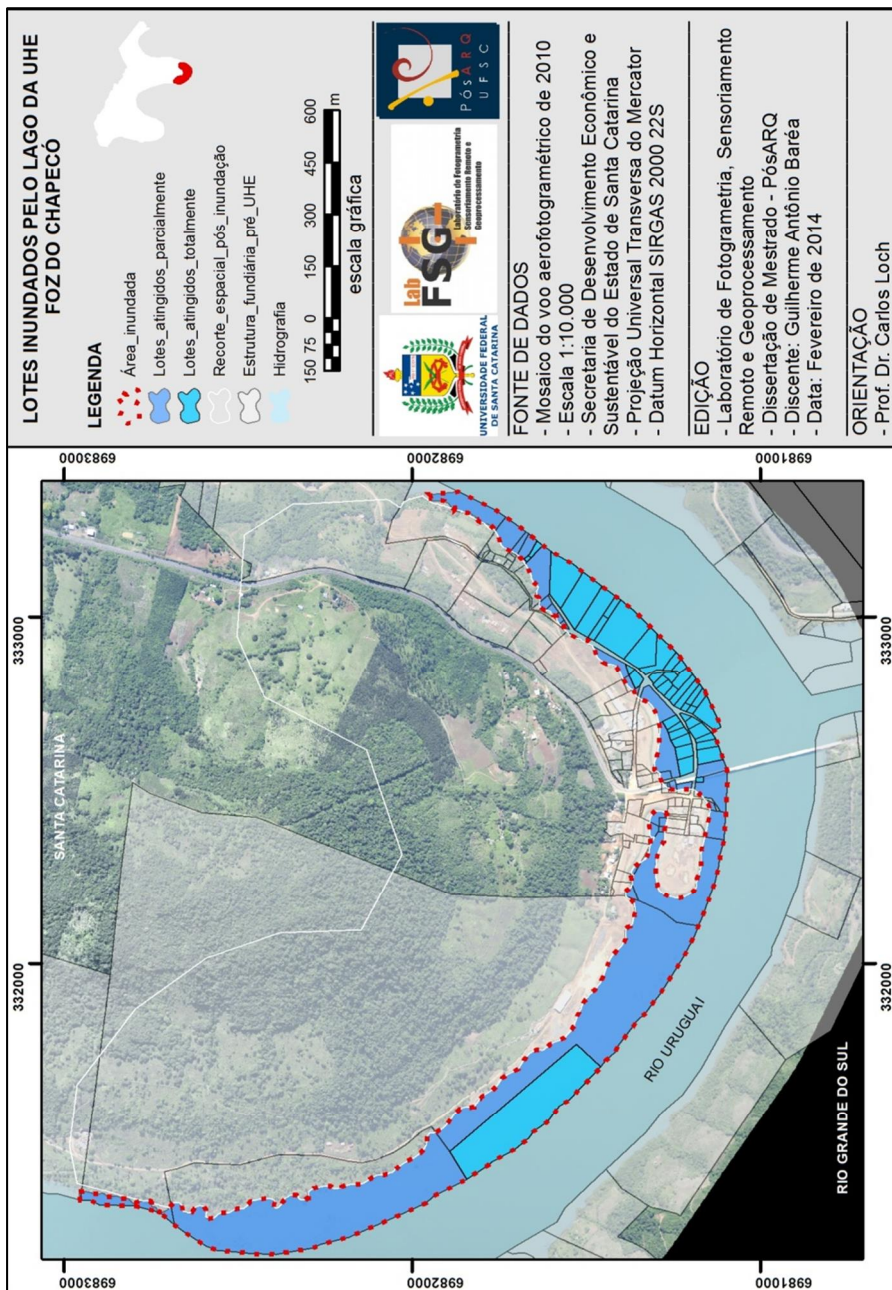
■ Com benfeitoria ■ Sem benfeitoria



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Nota-se que o SIG é uma ferramenta perfeitamente aplicável para analisar as propriedades atingidas pela formação do lago artificial; contanto, necessita-se de um banco de dados geoespaciais confiáveis, de qualidade e muito bem estruturados.

Mapa 17 - Lotes inundados pela UHE na área urbana do distrito.



5.3.5 Os conflitos socioeconômicos no distrito de Goio-Ên

Um dos reflexos mais importantes da transformação físico-espacial provocada pela instalação de UHEs é o conflito socioeconômico. Este é o foco de muitas discussões que dividem opiniões e causa polêmica na sociedade. São constantes as reportagens na mídia envolvendo conflitos gerados pelos projetos de renovação e ampliação do setor energético brasileiro.

Embora não seja o foco principal desta pesquisa, faz-se necessário discutir sucintamente sobre o conflito socioeconômico provocado pela unificação da área remanescente das propriedades na sede do distrito de Goio-Ên, após processo indenizatório aos antigos proprietários, em uma única matrícula no Registro de Imóveis e de propriedade da concessionária, conforme descrito na Lei Complementar Nº520, de 22 de novembro de 2013.

A concessionária, por sua vez, proprietária de uma área de 411.851,44m², aprovou junto ao Poder Executivo Municipal para fins de regularização urbanística e fundiária o parcelamento do solo na modalidade de loteamento denominado "Loteamento Porto Goio-Ên". Este ficou condicionado ao PDDTC de 2004 e também por algumas novas diretrizes de uso e ocupação definidas na Lei Nº 520/2013.

A nova proposta urbanística do Loteamento Porto Goio-Ên previu a criação de trinta lotes particulares para realocação dos antigos proprietários desta área, dez áreas para equipamentos públicos, quatro áreas verdes, sistema viário pavimentado, APP, mobiliário urbano e infraestrutura básica, exceto rede pública de coleta de esgoto devido à falta de um sistema de tratamento completo nas proximidades do loteamento; assim, presume-se que cada unidade habitacional é responsável pelo tratamento dos seus efluentes.

Mas, o problema da nova proposta urbanística encontra-se na denominada península, principal destaque na paisagem local. Implantada artificialmente por um aterro que chega a quinze metros de altura, a península tornou-se o local mais bem valorizado economicamente e resultou em um elemento de segregação socioespacial.

A segregação socioespacial provém das diferenças sociais, econômicas e até políticas entre classes da sociedade, onde o poder econômico transcende os limites da igualdade do homem perante as leis, impõe condicionantes na ocupação do território e privilegia alguns poucos. Uma diferença na área em estudo é a que se observa nas figuras 18 e 19, quando a mesma via que deveria unir acaba separando o novo

loteamento das propriedades que não tiveram necessidade de realocação e até mesmo as novas edificações que se instalaram no local para apropriar-se da infraestrutura e da riqueza paisagística.

Embora a via tenha recebido a devida pavimentação, iluminação, sinalização, passeio, ciclovia e arborização, serve de acesso para duas realidades diferentes de moradia dentro de um mesmo perímetro urbano: uma de padrão construtivo simples e que cresce desordenadamente; a outra, de padrão construtivo elevado, de tipologia arquitetônica padrão inserida no contexto da nova urbanização.

Figura 18 - Imagem aérea panorâmica da ilha no Loteamento Porto Goio-Ên.



Fonte: Site AU ONLINE. Formatado pelo autor. Disponível em: <<http://auonline.com.br/web/noticia.php?noticia=206:tirolesa-interestadual,-adrenalina-sobre-o-rio-uruguairn>>. Acesso em abril de 2014.

Figura 19 - Aproximação da área demarcada na figura 18.



Fonte: Elaborada pelo autor (2013).

As primeiras concepções do projeto urbanístico do loteamento Porto Goio-Ên previam que toda a área da península seria destinada às áreas verdes e de equipamentos públicos, com o conceito de um grande parque público junto ao lago da UHE Foz do Chapecó. Porém, a qualidade deste espaço foi comprometida pela ambição imobiliária.

Em consequência desta ambição, a estrutura fundiária na península ficou composta por duas propriedades particulares e uma área para equipamento público. Numa destas propriedades particulares, coincidentemente de maior área (ver Anexo II), situa-se um hotel de médio porte.

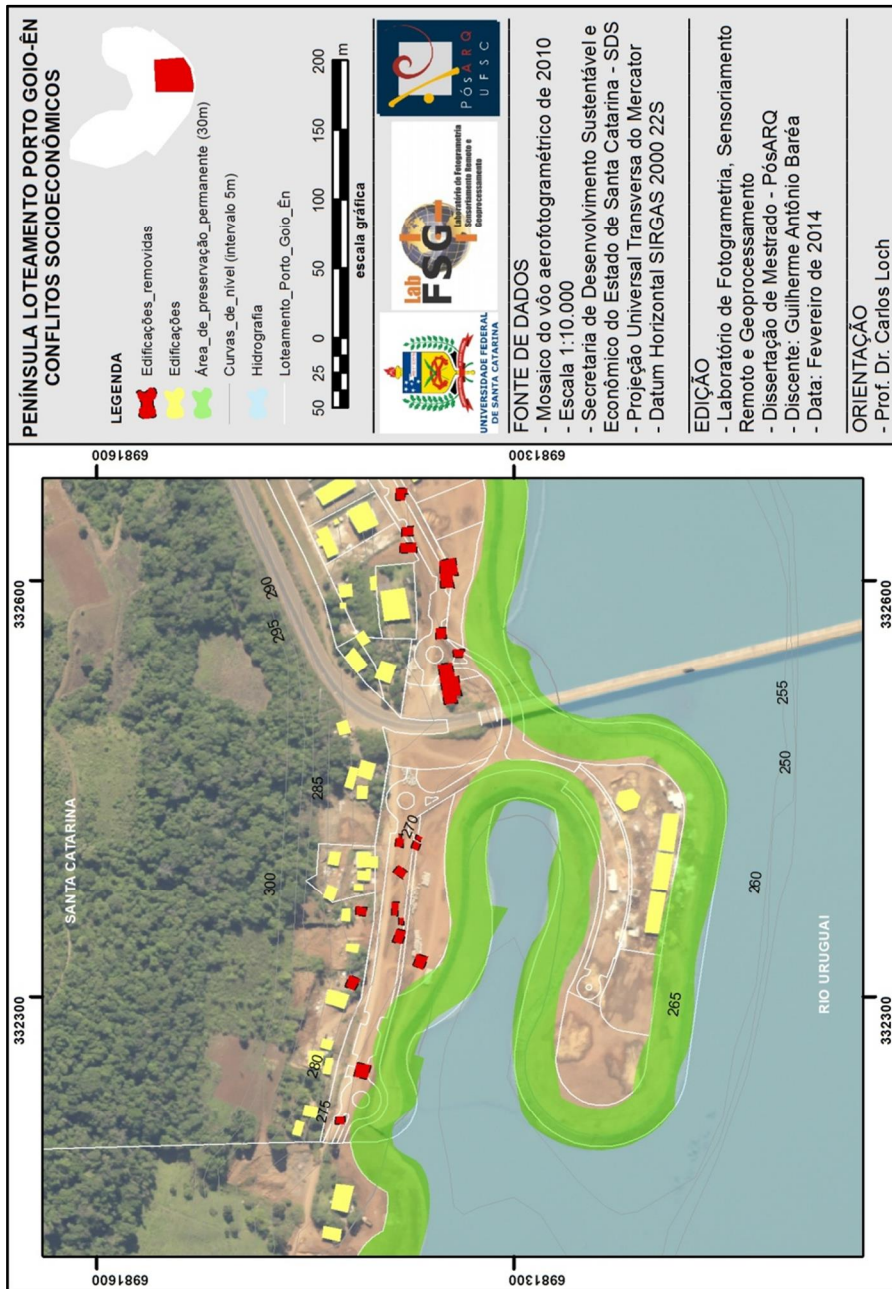
O mapa 18 apresenta a realidade da península a partir do mosaico de ortofotos do ano de 2010. Nele é possível observar que algumas edificações removidas eram passíveis à permanência, pois se situavam fora da atual APP. Porém, acredita-se que por questões de segurança a concessionária responsável pela obra preferiu a indenização e remoção destas edificações.

Esta decisão facilitou a incorporação da área remanescente destas propriedades às outras áreas também indenizadas, o que resultou na unificação do loteamento em uma única matrícula. Porém, cabe lembrar que o interessante para este caso seria que as edificações permanecessem no local para manter a identidade e a cultura de quem nela residisse, contanto que a área total da propriedade mantivesse a área mínima de um lote padrão. Outra medida cabível para estas edificações remanescentes seria a criação de pequenos condomínios que pudessem ser incorporados a uma área maior (neste caso, o loteamento Porto Goio-Ên).

Outra situação que merece ser citada dentro dos conflitos socioeconômicos é a decisão da concessionária em não urbanizar totalmente o perímetro urbano definido pelo município de Chapecó no ano de 2009. Esta decisão deixou mais evidente a segregação socioespacial, pois tornou-se incoerente privilegiar com infraestrutura urbana apenas uma parte das propriedades atingidas dentro do perímetro urbano do distrito de Goio-Ên, sendo que o restante das propriedades apresentavam as mesmas características antrópicas, ou então, o mesmo tipo de uso e ocupação do solo.

Embora muitos dos conflitos socioeconômicos não sejam visíveis ou materializados, eles são refletidos diretamente na paisagem, principalmente através da segregação socioespacial e disputa de poderes econômicos.

Mapa 18 - Península no loteamento Porto Goio-Ên: conflitos socioeconômicos.



CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÕES

O rio Uruguai, um dos mais importantes na hidrografia do Sul do Brasil, divisor dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e fronteira entre Brasil, Argentina e Uruguai, carrega ao longo de suas margens uma história marcada por diversas intervenções das grandes obras de engenharia.

Com a crescente demanda de energia no país, diversas intervenções foram feitas junto à calha do rio Uruguai para instalação de UHês, fora outras que ainda estão por vir. Uma das UHês foi a Foz do Chapecó, instalada entre os municípios de Águas de Chapecó/SC e Alpestre/RS. Esta, por sua vez, atingiu o número total de um mil seiscentas e oitenta e uma propriedades atingidas nos quatorze municípios em volta da barragem.

Por mais cedo que tenham iniciados os estudos para viabilização e instalação desta usina hidrelétrica, e mesmo que se tenha efetivado o cadastro das propriedades atingidas direta e indiretamente pelo lago da barragem para efeitos de indenização e realocação por parte da concessionária responsável, inevitáveis foram os impactos locais e regionais.

Embora a concessionária responsável pela UHE Foz do Chapecó tenha se preocupado em desenvolver uma série de programas socioambientais a partir dos resultados extraídos de mais de duzentos e cinquenta reuniões com a população atingida, o planejamento e desenvolvimento local e regional ficou parcialmente comprometido.

Este comprometimento é fruto de situações omissas ou talvez da falta de conhecimento dos gestores e técnicos do processo. Quando se fez a busca das legislações e a correlação com o passado e a realidade, se concluiu que os problemas ambientais, sociais e econômicos eram e continuam sendo decorrentes de um planejamento territorial inconsistente no que se refere às ferramentas de análise, diagnóstico e caracterização da realidade local e regional.

A inércia do poder público, na esfera municipal e estadual, criou um ciclo vicioso da população que residia ou então veraneava na localidade de Porto Goio-Ên. A falta de normatização e fiscalização permitiu que a sede do distrito de Goio-Ên se densificasse e expandisse de forma totalmente desordenada.

Logo, o poder municipal desconhecendo a realidade local e mantendo-se inerte, permitiu com que a concessionária responsável pela

UHE Foz do Chapecó tomasse frente diante dos problemas, o que não seria desejável diante de uma boa gestão municipal. Afinal, é papel do gestor municipal conhecer, administrar e gerir a realidade do território do seu município, as necessidades globais e particulares e aplicar as legislações vigentes.

6.1 QUANTO À METODOLOGIA APLICADA À PESQUISA

A metodologia adotada para o desenvolvimento desta pesquisa se mostrou eficiente, uma vez que todos os objetivos específicos foram alcançados, atingindo um todo maior, que resultou na análise físico-espacial da área impactada pela UHE Foz do Chapecó, sobretudo da área urbana do distrito de Goio-Ên, e utilizando principalmente os recursos da fotointerpretação.

A etapa inicial da pesquisa contemplou a consulta às referências bibliográficas nacionais e internacionais que deram embasamento e suporte técnico para o desenvolvimento das análises e resultados.

A caracterização físico-espacial (objetivo específico A) ao longo da série temporal de imagens aéreas permitiu com que se monitorasse físico-espacialmente a paisagem, compreendendo a antropização desde o início da criação do distrito de Goio-Ên bem como da criação da MRDU, do perímetro urbano, do Loteamento Porto Goio-Ên e de todo o processo de transformação decorrente da instalação da UHE.

Esta etapa de caracterização da antropização através da fotointerpretação de imagens aéreas foi muito importante para compreender as relações sociais e de poder que se deram na sociedade, sendo possível visualizar fatos históricos, como as balsas que marcaram a economia do município no início da colonização (fotografia de 1978) ou então visualizar o decréscimo de área urbana após o represamento no rio Uruguai (mosaico 2010).

Com a espacialização da legislação político-administrativa, ambiental e do sistema viário (objetivo específico B) pôde-se avaliar criticamente a sua evolução técnico-legal e identificar irregularidades de uso e ocupação na área urbana do distrito de Goio-Ên e, principalmente, identificar os conflitos gerados pela falta de fiscalização do poder público. Esta etapa de espacialização da legislação enriqueceu a metodologia proposta à pesquisa, uma vez que a redação das leis foi sobreposta às imagens aéreas, tornando-se um produto incontestável. Incontestável porque as imagens aéreas, *a priori* são provas fidedignas dos objetos imageados e que, quando espacializadas as restrições

impostas na redação das leis às imagens aéreas, congruem numa prova de valor absoluto.

Por mais simples que possa parecer, o método de espacialização das legislações em mapas temáticos através da vetorização manual é um recurso lógico-racional disponível para incorporação pelos gestores públicos nas análises em situações idênticas a desta pesquisa ou então em qualquer outra atividade de planejamento territorial. Este método é capaz de resolver simples questões de ocupações irregulares, seja das faixas de domínio das rodovias ou então trivialmente das áreas de preservação permanente.

A união dos resultados obtidos nos objetivos específicos A e B permitiu com que se identificassem as alterações físico-espaciais na área urbana do distrito de Goio-Ên a partir do monitoramento da paisagem (objetivo C). Conclui-se que houve um decréscimo de aproximadamente vinte por cento do território no recorte espacial e que a estrutura fundiária pós-instalação da UHE tomou características de área urbana, uma vez que houve uma reestruturação fundiária com nova divisão de lotes com forma e tamanho padronizados.

O monitoramento da paisagem através dos elementos componentes permitiu identificar que os altos investimentos da concessionária no loteamento Porto Goio-Ên causaram segregação socioespacial dentro de toda a área urbana do distrito de Goio-Ên. Logo, conclui-se que o processo de mitigação do impacto social ou até mesmo de reordenamento espacial é muito complexo e demanda de um bom planejamento e gestão territorial, partindo sempre do contexto geral ao particular e sem privilegiar particulares.

6.2 A APLICABILIDADE DO SENSORIAMENTO REMOTO EM ÁREAS ATINGIDAS POR UHES

O sensoriamento remoto é uma ferramenta importante para o levantamento e planejamento das áreas atingidas por UHes. Através deste é possível identificar características topográficas, de vegetação e da estrutura fundiária das propriedades em torno do curso d'água onde será instalada a usina hidrelétrica.

Entretanto, quando há disponibilidade de uma série temporal de imagens aéreas (produto aerofotogramétrico ou orbital), é possível utilizar da técnica da fotointerpretação para extrair dados de uso e ocupação do solo e propor, após análise sistemática, estratégias de diminuição dos impactos físico-espaciais e socioambientais para a área a ser impactada.

Em casos pós-fato, como o desta pesquisa, o sensoriamento remoto se mostra muito útil para compreender a evolução da ocupação antrópica e auxilia na gestão do território, principalmente no controle da expansão urbana, de agentes de exploração e degradação ambiental ou de ocupações irregulares no entorno do lago.

Nesta pesquisa, a técnica de fotointerpretação de imagens aéreas viabilizou todo o processo de investigação e análises, uma vez que não se dispunha de dados geoespaciais pertinentes às análises propostas e provenientes de um banco de dados espaciais já estruturado.

6.3 A NECESSIDADE DA ESPACIALIZAÇÃO DAS LEGISLAÇÕES

Nesta pesquisa, a espacialização das legislações teve como propósito complementar os diagnósticos extraídos a partir da técnica de fotointerpretação. Na prática, serve eficientemente como apoio técnico para evitar com que hajam sobreposições de restrições legais dentro de uma grande área ou num aproximativo de um único lote ou parcela, por exemplo.

A partir da leitura da redação de diversas leis para espacialização das delimitações políticas, não foi possível identificar claramente os critérios técnicos para definição dos limites da MRDU inserida no distrito de Goio-Ên. Tudo indica que foi delimitada a partir de um macrozoneamento territorial, porém possui valor legal, uma vez que faz parte do PDDTC do ano de 2004 (Lei N°202/2004).

A inconsistência do georreferenciamento do perímetro urbano convergiu para um conflito entre as delimitações políticas no distrito de Goio-Ên. Nota-se que não havia uma preocupação em analisar primeiramente a estrutura fundiária do local para evitar o fracionamento da área das propriedades, mas sim, que principalmente os interesses econômicos de um pequeno grupo da sociedade fossem atendidos.

Conclui-se também que a aprovação do parcelamento do solo do loteamento Porto Goio-Ên (Lei N° 520/2013) se deu após o término de grande parte das obras civis. A inércia do poder municipal em fiscalizar a área e exigir o encaminhamento para aprovação dos projetos de engenharia, arquitetônicos e urbanísticos (principalmente do parcelamento do solo e de infraestrutura) antes da sua execução, e condicionar ao interrompimento dos serviços até aprovação dos projetos permitiu com que todas as obras necessárias na área urbana do distrito de Goio-Ên fossem executadas entre os anos de 2007 a 2013.

Graves são as consequências quando há omissão na fiscalização por parte dos órgãos e entes competentes. A ocupação ilegal ao longo

das rodovias se tornou frequente a cada data da série temporal de imagens aéreas analisadas. Não somente ao longo das rodovias, mas também nas áreas de preservação permanente ao longo das margens do rio Uruguai.

Em relação às APPs, conclui-se que mesmo que o Código Florestal trate-as como áreas intocáveis, o uso e ocupação destas áreas ainda não estão claramente definidos, mesmo com a revisão e alteração do Código Florestal pela Lei Nº 12.651/2012.

A Resolução Nº302/2002 do CONAMA proliferava um grande erro quanto à definição das APPs no entorno dos lagos formados pelas UHES. No momento em que delegava às concessionárias responsáveis pelas UHES em estabelecer a largura das faixas das APPs, o fator econômico prevalecia sobre todos os demais aspectos sociais, ambientais e políticos. Racionalmente, quanto maior a largura da faixa de APP, maior seriam os custos das indenizações de terra e maior o número de famílias a serem desapropriadas.

Por fim, a partir da espacialização das legislações, pôde-se concluir que a inércia de todas as esferas do Governo em fiscalizar e solucionar os problemas socioambientais decorrentes do não cumprimento das legislações por parte da população, torna-se um ato vicioso para perpetuação da prática ilegal. Este ato vicioso se converge num ciclo, onde o planejamento urbano e regional e as políticas públicas se esbarram para tentar buscar soluções eficazes aos problemas.

6.4 AS INTERVENÇÕES NA PAISAGEM AO LONGO DO TEMPO

O monitoramento físico-espacial da paisagem permitiu identificar as principais alterações decorrentes da instalação da UHE Foz do Chapecó. Para tanto, a criação e estruturação do SIG nesta pesquisa possibilitou o geoprocessamento dos dados e a comparação do uso do solo, comparando nas diversas datas da série temporal de imagens aéreas as variáveis de uso do solo. Não somente, demonstrou-se uma importante ferramenta para identificação quantitativa das propriedades atingidas.

Com o fim da exploração florestal, a identidade paisagística na sede do distrito de Goio-Ên acabou sendo transformada. A população ribeirinha e os funcionários das madeireiras passaram a dividir o local com os veranistas que adotaram o Porto Goio-Ên como local de descanso e lazer aos finais de semana. Em decorrência houve um aumento significativo do número de edificações, embora a infraestrutura ofertada fosse precária.

Após a inundação de parte da área urbana do distrito de Goio-Ên, algumas famílias foram realocadas para o novo loteamento Porto Goio-Ên executado pela concessionária. Diferentemente da estrutura fundiária pré-instalação da UHE, hoje a estrutura fundiária no loteamento Porto Goio-Ên apresenta lotes padronizados, com áreas e formatos característicos de um processo de urbanização contemporânea. Todavia, pôde-se concluir que após a inundação e com o decréscimo de área previsto, o número de lotes reduziu para a metade. Consequentemente, o número de famílias residentes na área urbana do distrito Goio-Ên também reduziu proporcionalmente ao número de lotes.

Inegavelmente, a realidade atual do loteamento Porto Goio-Ên bem como de toda a área impactada pela UHE Foz do Chapecó chama atenção aos olhos de quem observa. A paisagem encanta pela beleza natural e é complementada pela infraestrutura urbana na sede do distrito. Porém, por trás de toda esta beleza se escondem problemas ambientais e socioeconômicos.

É complexo mensurar todos os impactos. Apagar o caráter da paisagem e substituir por outro, com uma realidade totalmente diferente pode resultar na perda da história. História esta que fez parte do marco do desenvolvimento econômico do oeste catarinense, quando do extrativismo e importação da madeira e erva-mate. Um dos pontos positivos do projeto urbanístico foi a iniciativa de manter a sede do distrito no mesmo local de antigamente. Mesmo que numa estreita faixa urbanizada entre a rodovia SC-480 e o lago da barragem, acredita-se que boa parte das atividades econômicas e relações sociais se mantiveram.

Uma das maiores tendências na dinâmica da paisagem é a expansão urbana, pois diversas são as ocupações fora do loteamento Porto Goio-Ên e da área urbana do distrito de Goio-Ên.

6.5 A NECESSIDADE DO CTM E SIG INTEGRADOS PARA O PLANEJAMENTO REGIONAL E LOCAL

O CTM, em sua própria natureza, monitora o espaço físico e a realidade socioeconômica de cada parcela do território. Integrado aos mecanismos do SIG, facilita e viabiliza a gestão territorial de acordo com a realidade e necessidades locais.

É indispensável conhecer a realidade local para posteriormente analisar os padrões de mudanças a partir da evolução temporal, impreterivelmente de forma regressiva ao tempo.

Até o final do ano de 2014 a Prefeitura Municipal de Chapecó dispunha de um cadastro imobiliário para gestão do território, porém

não contemplava o recorte da pesquisa. Isto fez com que todos os dados utilizados na pesquisa fossem extraídos a partir da técnica da fotointerpretação, excetuando-se o cadastro das propriedades atingidas pela UHE disponibilizado pelo IBAMA, mesmo que na sua versão incompleta da tabela de dados.

A má qualidade dos dados e a forma como são armazenados impactam de forma negativa para o processo de planejamento, gestão e desenvolvimento municipal.

A falta de dados consistentes referentes às parcelas inundadas e remanescentes na área urbana do distrito de Goio-Ên impossibilitaram o aprofundamento das análises físico-espaciais.

Todavia, torna-se desejável que o CTM seja implementado e disseminado principalmente junto ao setor de planejamento municipal, pois a ferramenta de CTM é essencial para coleta dos dados e organização das informações referentes a cada uma das parcelas que compõem o território rural e urbano do município.

Assim, será possível gerir de forma estratégica e precisa todo o território municipal com a finalidade de estabelecer parâmetros de uso e ocupação do solo e do zoneamento das áreas homogêneas e de expansão urbana, integrar os diversos setores municipais bem como para desenvolver um planejamento regional estratégico e integrado.

6.6 QUANTO À QUALIDADE E CONFIABILIDADE DOS PRODUTOS

É importante ressaltar que a aquisição dos insumos para esta pesquisa foram disponibilizados por diversos órgãos públicos.

A confiabilidade dos produtos gerados para análise e resultados desta pesquisa através do geoprocessamento de dados espaciais depende fundamentalmente da qualidade das bases vetoriais e matriciais, uma vez que se apresentavam em diversas escalas, resoluções (imagens), sistemas de projeção e *datum*.

Para uma pesquisa de rigor geométrico seria necessário uma base cartográfica na escala 1:1.000 e uma série temporal de voos fotogramétricos compatíveis, de preferência na mesma escala nominal.

6.7 CONTRIBUIÇÕES AO PODER PÚBLICO MUNICIPAL

Os métodos utilizados nesta pesquisa para a análise físico-espacial da área impactada pela UHE Foz do Chapecó são, de fato, a contribuição mais relevante repassada ao poder público.

As análises desenvolvidas na pesquisa são muito utilizadas em perícias criminais, pois através da fotointerpretação de imagens aéreas, da espacialização das legislações vigentes e das informações cadastrais disponíveis num banco de dados geoespacial, o técnico pode constatar a realidade do território em diferentes datas e identificar a origem dos atores dos problemas, potencialidades, conflitos, bem como propôr soluções eficazes aos problemas.

A avaliação da evolução técnico-legal fornece subsídios para resolver os problemas referentes à ocupação ilegal, assim como o monitoramento da paisagem fornece subsídios para a elaboração, execução e fiscalização de planos de ação para o desenvolvimento territorial da área impactada por UHEs.

6.8 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para continuidade da linha de pesquisa desenvolvida por esta pesquisa, recomendam-se para os trabalhos futuros:

- a. Que a metodologia aplicada para esta pesquisa sirva como base para os estudos das alterações físico-espaciais dos demais municípios atingidos pela UHE Foz do Chapecó para que futuramente sejam realizadas análises sólidas e reais de todos os impactos;
- b. Que novos estudos sejam desenvolvidos, continuando as análises feitas nesta pesquisa com a aplicação das novas definições impostas pelo PDDTC que está em processo final de revisão neste ano de 2014;
- c. Desenvolver estudos para viabilizar a implantação de uma rota turística integrada às usinas de Itá e Monjolinho;
- d. Desenvolver estudos para controle da expansão urbana nas áreas rurais vizinhas ao loteamento Porto Goio-Ên;
- e. Desenvolver estudos propondo diretrizes e estratégias de como manter e investir em melhorias na infraestrutura urbana da sede do distrito de Goio-Ên, uma vez que esta área urbana localiza-se tão distante do núcleo urbano consolidado;
- f. Desenvolver estudos sobre os aspectos quantitativos e qualitativos da fauna, qualidade d'água dos cursos d'água e fontes poluidoras na área impactada pela UHE Foz do Chapecó;

- g. Regularização fundiária de áreas rurais com características urbanas no entorno do lago da UHE Foz do Chapecó;
- h. Investir no levantamento de dados de modo a identificar o perfil socioeconômico da população residente no loteamento Porto Goio-Ên;
- i. Criar e estruturar o CTM já integrado ao SIG no município de Chapecó/SC, baseando-se em dados censitários, estatísticos, legais e fundiários para elaboração do PDDTC mais coerente com a realidade e as necessidades do município;
- j. Reconhecer que metodologias como a apresentada nesta pesquisa são eficientes para análise físico-espacial de áreas atingidas por usinas hidrelétricas e que a partir desta, novas pesquisas possam desenvolver estudos relacionados aos impactos sociais, políticos e econômicos decorrentes da UHE Foz do Chapecó;
- k. Adequar e regularizar as propriedades rurais ao Cadastro Ambiental Rural (CAR);
- l. Elaborar estudos de simulação de enchentes em áreas urbanas e rurais às margens do lago da UHE Foz do Chapecó, bem como para as demais UHEs instaladas no país.

CAPÍTULO VII

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL).

Informações Gerenciais. Agência Nacional de Energia Elétrica.

Brasília, 2013. Disponível em:

<<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=531>> Acesso em: 24 de agosto de 2013.

ANDERSON, J.R.; HARDY, E.E.; ROACH, J.T.; WITMER, R.E. **A Land use and Land cover classification system for use with Remote Sensor Data.** Geological Survey Professional Paper 964. Washington: United States Government Printing Office, 1976.

ANDRADE, J. B. de. **Fotogrametria.** Curitiba: SBEE, 2003. 274p.

ARNS, J. F. **Gestão Territorial Participativa: Modelo de Gestão Territorial integrando um sistema de atores em processos de desenvolvimento comunitário.** Florianópolis, 2003. 207f. Tese (Doutorado em Engenharia) ó Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2003.

BÄHR, H. -P. **Dados - Elementos cruciais do Cadastro Técnico.** In: II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - COBRAC. Florianópolis, 1996.

BAVARESCO, P. R. **Colonização do Extremo Oeste Catarinense: contribuições para a histórica campestre da América Latina.** In: Anais do VII Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural. Quito: ALASRU, 2006.

BELLANI, E. M. **Balsas e balseiros no rio Uruguai (1930-1950).** In: Para uma história do Oeste Catarinense: 10 anos de CEOM. Chapecó: UNOESC, 1995. pp. 111-139.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico.** Caderno de Ciências da Terra, n. 13, p. 1-27, 1971.

BITENCOURT, L. R. **O uso de séries históricas de fotografias aéreas no monitoramento físico-espacial do Parque Estadual Serra do**

Tabuleiro/SC. Florianópolis, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina.

BLACHUT, T. J. **Cadastre as a basis of a general land inventory of the country.** In: Cadastre: various functions characteristics techniques and the planning of land record system. Canada: National Council, 1974, p. 175-187.

BRANDÃO, P. C. G. **Para pensar numa política nacional de ordenamento territorial.** Anais da oficina sobre a Política Nacional de Ordenamento Territorial, Brasília, 13-14 de novembro de 2003. Ministério da Integração Nacional. Brasília: MI, 2005.

BRASIL (a). **Decreto Federal n. 24.643**, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. Lex: Coletânea de Legislação Ambiental, Constituição Federal. MEDAUAR, O. (org.). 8. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009, p. 267-291.

BRASIL (b). **Decreto Federal n. 23.793**, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal que com este baixa. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm>. Acesso em: junho de 2013.

BRASIL. **Lei Federal n. 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. Lex: Coletânea de Legislação Ambiental, Constituição Federal. MEDAUAR, O. (org.). 8. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. p. 491-503.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL. **Lei Federal n. 8.031**, de 12 de abril de 1990. Cria o Programa Nacional de Desestatização, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8031.htm>. Acesso em: junho de 2013.

BRASIL. **Lei Federal n. 8.987**, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no Art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987cons.htm>. Acesso em: junho de 2013.

BRASIL. Lei Federal n. 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9427cons.htm>. Acesso em: junho de 2013.

BRASIL. Lei Federal n. 10.847, de 15 de março de 2004. Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética ó EPE e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.847.htm>. Acesso em: junho de 2013.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Distrito Federal, 25 maio 2012.

BUARQUE, S. C. Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais. In: Texto para discussão n. 939. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003.

BUENO, A. P. Patrimônio paisagístico e turismo na ilha de Santa Catarina: a premência da paisagem no desenvolvimento sustentável da atividade turística. São Paulo, 2006. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). FAU/USP.

CAMPBELL, J.B. Introduction to remote sensing. Nova Iorque: Guilford, 1996.

CARNEIRO, A.F.T. Uma Proposta de Reforma Cadastral Visando a Vinculação Entre Cadastro e Registro de Imóveis. Tese de doutorado. Centro Tecnológico. UFSC, Florianópolis, 2000.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL (CMEB). **Linha do Tempo**. [S. l.], 2013. Disponível em: <<http://memoriadaeletricidade.com.br/default.asp?pagina=destaques/linha&menu=368&iEmpresa=Menu>>. Acesso em: agosto de 2013.

COELHO, A. H. **Fotogrametria digital a curta distância aplicada à medição da configuração geométrica de elementos de instalações industriais**. Florianópolis, 2000. 179p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina.

COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ. **Geração**. [S.l.], 2013. Disponível em: <<http://www.cpfl.com.br/unidades-de-negocios/geracao/cpfl-geracao/historico/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: agosto de 2013.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Resolução n. 302, de 20 de março de 2002**. Lex: Coletânea de Legislação Ambiental, Constituição Federal. MEDAUAR, O. (org.). 8. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. p. 427-429.

COSTA, V. C.; SILVA, R. C.; LOPES, C. Q. G.; SILVA, S. M. **Monitoramento do uso do solo urbano com base em interpretação visual de imagem de satélite Alos (Prism) e Google Earth: um estudo de caso na Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB) ó município do Rio de Janeiro (RJ)**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 15. (SBSR), 2011, Curitiba. Anais... São José dos Campos: INPE, 2011. p. 6984-6991. DVD, Internet. ISBN 978-85-17-00056-0 (Internet), 978-85-17-00057-7 (DVD). Disponível em: <<http://urlib.net/3ERPFQRTRW/3A5J2E2>>. Acesso em: 14 ago. 2013.

COWEN, D. J. **GIS versus CAD versus DBMS: What Are the Differences?** Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1988. Ed. 54. 1551- 1555p.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA (DEINFRA). **Acervo de documentos técnicos**. Florianópolis, 2014.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA (DEINFRA). **Decreto Nº 3.930, de 11 de janeiro de 2006.** Florianópolis, 2006.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Nacional de Expansão de Energia 2011-2020.** Brasília: Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética, 2013. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/noticias/2011/SUMARIO-PDE2020.pdf>> Acesso em: 20 de julho de 2013.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Levantamento de reconhecimento de solo de alta intensidade de Santa Catarina.** Florianópolis, 2000.

FEDERAL INTERAGENCY COORDINATING COMMITTEE ON DIGITAL CARTOGRAPHY (FICCDC). **A process for evaluating geographic information systems.** Appendice B ó Glossary of terms. Tech. Exchange Working Group ó Technical Report 1 U.S. Geological Survey open-file report 88-105, Gruptill, S.C., 1988.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento Sem Complicação.** Editora Oficina de Textos, 2008.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCESCHI, L. A.; ONGHERO, A. L. **Vidas em torno do rio: uma abordagem histórica das relações estabelecidas entre as populações na região Oeste de Santa Catarina e Noroeste do Rio Grande do Sul e o Rio Uruguai.** Cadernos do CEOM, v.29, 2008, p.107 - 132.

GARCIA, G. J. **Sensoriamento remoto: Princípios de interpretação de imagens.** São Paulo: Editora Nobel, 1982. 84p.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T.; Organizadores. **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, A. C. S.; ABARCA, C. D. G.; FARIA, E. A. S. T., FERNANDES, H. H. O. O setor elétrico. In: SÃO PAULO, Elizabeth Maria de; KALACHE FILHO, Jorge. (Org.). **BNDES 50 Anos: histórias setoriais**. São Paulo: DBA Artes Gráficas, 2002, p. 321-348.

HASS, M.; ALDANA, M.; BADALOTTI, R. M. **A possibilidade de um pacto social à luz dos princípios do Estatuto da Cidade: o Plano Diretor de Chapecó (SC)**. In: Os planos Diretores e os limites de uma gestão urbana democrática: as experiências de Chapecó, Xanxerê e Concórdia (SC) / Monica Hass, Myriam Aldana e Rosana Maria Badalotti (Orgs). Chapecó: Editora Argos, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: outubro de 2013. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Resolução n. 01**, de 25 de fevereiro de 2005. Brasília, 2005.

ITAIPU. **Nossa história**. Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional. Foz do Iguaçu, 2013. Apresenta a história, perfil institucional, recursos humanos, canal de fornecedores e sala de imprensa. Disponível em: <<http://www.itaipu.gov.br/nossa-historia>>. Acesso em: agosto de 2013.

KRAMER, H. J. **Observation of the Earth and its environment ó Survey of Missions and Sensors**. Berlin: Spring, 1996.

KRAUS, K. **Photogrammetry: fundamentals and standard processes**. Bonn, Dümmler, 1993.

LANG, S.; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

LEFÉBVRE, H. **A vida cotidiana no mundo moderno**. São Paulo: Ática, 1991.

LOCH, C. **Monitoramento Global Integrado de Propriedades Rurais**. Florianópolis: Editora UFSC, 1990.

LOCH, C. **Cadastro Técnico Multifinalitário Rural como base à organização espacial do uso da terra a nível de propriedade rural**.

Tese para Professor Titular. Centro Tecnológico. Universidade Federal de Santa Catarina, 1993. 128 p.

LOCH, C.; LAPOLLI, E. M. **Elementos básicos da fotogrametria e sua utilização prática**. 4ed. Florianópolis: UFSC, 1998. 87p.

LOCH, C.; MELLO, E. T. O. **Seminário de administração: gestão ambiental**. In: Apostila da disciplina de seminário de administração: gestão ambiental do curso de especialização MBA ó Universidade do Estado de Santa Catarina, 2002.

LOCH, C; ERBA, D. A. **Cadastro Técnico Multifinalitário Rural e Urbano**. Lincoln Institutof Land Policy: Cleveland,USA, 2007. 160p.

LOCH, C. **A interpretação de imagens aéreas: noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais**. 5ed. Florianópolis: UFSC, 2008. 103p.

MARCHETTI, D. A. B.; GARCIA, G. J. **Princípios da Fotogrametria e Fotointerpretação**. São Paulo: Editora Nobel, 1986.

MAXIMIANO, L. A. **Considerações sobre o conceito de paisagem**. In: Ra'e Ga: O Espaço Geográfico em Análise, no. 8, pp. 83-91, 2004.

MAZON, H.; ZACCHI, G. P.; MARTINS, R. **Calibração de câmeras e fontes de erros para triangulação fotogramétrica**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 15. (SBSR), 2011, Curitiba. Anais... São José dos Campos: INPE, 2011. p. 9000-9008. DVD, Internet. ISBN 978-85-17-00056-0 (Internet), 978-85-17-00057-7 (DVD). Disponível em: <<http://urlib.net/3ERPFQRTRW/3A6N2PS>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

MCGLONE, C. (Ed.) **Manual of Photogrammetry**. 5. ed. Bethesda: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 2004. 1151p.

MORAES, A. C. R. **Ordenamento Territorial: uma conceituação para o planejamento estratégico**. Para pensar uma política nacional de ordenamento territorial. Ministério da Integração Nacional, 2005, p. 43-47.

MORETTO, E. M.; GOMES, C. S.; ROQUETTI, D. R.; JORDAO, C. O. **Histórico, tendências e perspectivas no planejamento espacial de usinas hidrelétricas brasileiras: a antiga e atual fronteira Amazônica.** São Paulo , v. 15, n. 3, Dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2012000300009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 de agosto de 2013.

NÓBREGA, R. A. A.; BARROS, M. T. L. DE; QUINTANILHA, J. A. **Emprego de técnicas digitais para a concepção da base cartográfica da bacia hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo, São Paulo, SP.** *Ambi-Água, Taubaté*, v. 3, n. 1, p.76-90, 2008.

NOVO, E. M. L. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações.** São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2008.

OLIVEIRA, M. O. **Monitoramento da paisagem : da ferrovia à Avenida Centenário no município de Criciúma-SC.** Florianópolis, SC, 2011. 184 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2011.

PELUSO JUNIOR, V. A. **A Evolução da cidade de Chapecó: De povoado a centro regional.** Florianópolis ó Imprensa Universitária ó UFSC, 1982.

PINHEIRO JÚNIOR, N. X. **Aplicação de produtos fotogramétricos no estudo da expansão urbana no bairro Vila Nova em Joinville/SC.** 92 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2009.

PINHEIRO JUNIOR, N. X.; LOCH, C. **Fotogrametria e a expansão urbana: estudo do bairro Vila Nova em Joinville/SC.** In: IX Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário ó COBRAC. Florianópolis, 2010.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil.** Brasília, 2014. Disponível em: <

http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013> Acesso em: janeiro de 2014.

QUEIROZ FILHO, A. P. **Ortofoto digital para atualização cartográfica em um sistema de informações geográficas**. 1993. 132 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes ó Área de Informações Espaciais/Geoprocessamento) ó Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993.

REBOUÇAS, A. da C. **Água doce no mundo e no Brasil**. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. *Águas doces no Brasil, capital ecológico, uso e conservação*. São Paulo: Escrituras, 1999.

RENUNCIO, L. E. **Integração do Cadastro Técnico Multifinalitário a Sistemas de Informações Geográficas visando implantação de um reservatório para abastecimento de água no município de Cocal do Sul/SC**. Florianópolis, 1995. 203p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) ó Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

RICCI, M; PETRI, S. **Princípios de aerofotogrametria e interpretação geológica**. São Paulo: Editora Nacional, 1965. 326p.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar**. Editora do Autor, 2000.

ROSENFELDT, Y. A. Z. **Regularização fundiária e o cadastro técnico multifinalitário**. Florianópolis, 2012. 157 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 1ª edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495p.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988. 124p.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. 1ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184p.

SOUZA, E. B. C. de. **Políticas territoriais de desenvolvimento regional**: o planejamento em foco nas margens do Lago de Itaipu ó Costa Oeste do Paraná. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba: Ipardes, n. 115, p. 125-147, jul./dez. 2008.

SOUZA, M. L. **O território**: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORREA, R. L. (Orgs.). Geografia: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p 77-116.

TAVARES, P. E. M.; FAGUNDES, P. M. **Fotogrametria**. Rio de Janeiro: SBC, 1991.

TEIXEIRA, A. L. A.; CHRISTOFOLETTI, A. **Sistemas de Informação Geográfica**. Dicionário Ilustrado. São Paulo: Editora Hucitec, 1997. 224p.

TESSMER, H. **Uma síntese histórica da evolução do consumo de energia pelo homem**. In: Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha. Novo Hamburgo, 2002. Disponível em: <<http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0131010716090416.pdf>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2014.

TOLMASQUIM, M. T. **Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil**. São Paulo , v. 26, n. 74, 2012 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142012000100017&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 de setembro de 2013.

WANG, Q.; CHEN, J.; TIA, Y. **Remote Sensing Image Interpretation Study Serving Urban Planning Based on GIS**. In: The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Beijing, 2008. Disponível em: <http://www.isprs.org/proceedings/XXXVII/congress/4_pdf/80.pdf> Acesso em: 28 de junho de 2013.

WOLF, P.R. **Elements of Photogrammetry with Air Photo Interpretation and Remote Sensing**. Singapura: Ed. Mc Graw-Hill Book Company, 2nd Ed., 1983.

ZAMPIERI, S. L. **A fotogrametria como suporte para proceder a análise da degradação ambiental.** In: Anais IV Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário ó COBRAC. Florianópolis, 2000.

ZAMPIERI, S.; SILVA, E.; LOCH, C. **A importância da análise e estudos de prognose e regressão da paisagem para o cadastro multifinálitário ambiental.** In: COBRAC ó Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário ó USFC ó Florianópolis. 15 a 19 outubro 2000.


ANEXOS


ANEXO I


Legenda do Mapa Anexo I do PDDTC de 2004. Formatado pelo autor.


MAPA ANEXO I


ORDENAMENTO TERRITORIAL
Município de Chapecó





(A)  MACROZONA DE REESTRUTURAÇÃO E DENSIFICAÇÃO URBANA - MRDU


(B)  MACROZONA DE PRODUÇÃO PRIMÁRIA - MPP


(C)  MACROÁREA DA ORLA DOS RIOS - MOR


(D)  MACROÁREA DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL INDÍGENA - MPFCI


(E)  MACROÁREA DE EXPANSÃO URBANA FUTURA - MEUF


(F)  MACROÁREA DA BACIA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL - MBCAP


(G)  ÁREAS NÃO URBANIZÁVEIS (declividades acima de 30%)


(5)  UNIDADE FUNCIONAL DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL PRIORITÁRIA - UFPPI


(6)  UNIDADE FUNCIONAL DE REQUALIFICAÇÃO TERRITORIAL - UFRT

(7)  UNIDADE FUNCIONAL DE ATIVIDADES AGROINDUSTRIAS E DE SERVIÇOS - UFAAS


(8)  ÁREA ESPECIAL DE PROTEÇÃO FLORESTAL - AEPF

 UNIDADE AMBIENTAL DE MONITORAMENTO E PROTEÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO - UAMPAS

 UNIDADE FUNCIONAL DE PROTEÇÃO DO AEROPORTO - UFPA

 ÁREA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL - AEIA

ORGANIZAÇÃO DAS
PRANCHAS 17, 18, 19 e 20



PRANCHA LEGENDA
ordenamento territorial

Projeto Geométrico do Loteamento Porto Goio-Ên disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Chapecó/SC. Implantação Geométrica. Formatado pelo autor.

