







AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA DA BACIA DO RIO CHAPECÓ

TRECHO BAIXO CHAPECÓ

MAIO / 2015

RESPEITO AMBIENTAL E COMPROMISSO SOCIAL

Volume II de V

SUMÁRIO

VOLUME I

APRESENTAÇÃO 1

1 INTRODUÇÃO 6

1.1 Panorama do Setor Elétrico 7

1.2 Justificativa 12

1.3 Objetivos 13

2 ASPECTOS LEGAIS INCIDENTES 14

2.1 Esferas Federal e Internacional 15

2.2 Esfera Estadual 33

2.3 Esfera Municipal 36

3 ABRANGÊNCIA ESPACIAL E TEMPORAL 50

3.1 Área de Estudo 50

3.2 Escalas de Avaliação 53

3.3 Descrição dos Cenários 55

4 CARACTERIZAÇÃO DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS 56

4.1 Estudos Anteriores 57

4.2 Principais Características Técnicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos 61

4.3 Interligação dos AHEs ao Sistema Interligado Nacional (SIN) 73

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS 74

5.1 Etapas do Estudo 74

5.2 Cartografia 79

5.2.1 Etapas de Trabalho 80

5.2.1.1 Pesquisa, Coleta e Elaboração da Base de Dados 80

5.2.1.2 Processamento dos Dados e Montagem do SIG 84

5.2.1.3 Elaboração dos Mapas Temáticos 86

6 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL 87

6.1 Meio Físico 87

6.1.1 Clima 87

6.1.1.1 Classificação Climática da Bacia do rio Chapecó 89

6.1.1.2 Temperatura 90

6.1.1.3 Evaporação 103
6.1.1.4 Evapotranspiração 107
6.1.1.5 Insolação 111
6.1.1.6 Umidade Relativa 116
6.1.1.7 Pressão Atmosférica 119
6.1.1.8 Ventos 123
6.1.2 Geologia 127
6.1.2.1 Estratigrafia 127
6.1.2.2 Geologia Estrutural 129
6.1.2.3 Litologia 134
6.1.2.4 Recursos Minerais 145
6.1.2.5 Sismologia 150
6.1.2.6 Hidrogeologia 155
6.1.2.6.1 Águas Termais 158
6.1.3 Geomorfologia e Relevo 159
6.1.3.1 Domínio Morfoestrutural 161
6.1.3.2 Tipo de Modelados 165
6.1.3.3 Classificação do Relevo do Trecho Baixo Chapecó 169
6.1.4 Pedologia e Aptidão Agrícola das Terras 170
6.1.4.1 Materiais e Métodos 170
6.1.4.2 Pedologia 173
6.1.4.2.1 Solo com Horizonte B Latossólico (Não Hidromórficos) 174
6.1.4.2.2 Solos com Horizonte B Nítico (Não Hidromofórficos) 181
6.1.4.2.3 Solos com Horizonte B Incipiente 190
6.1.4.2.4 Solos Pouco Desenvolvidos com Ausência de Horizonte B Diagnóstico (Não Hidromórficos) 195
6.1.4.2.5 Associação de Solos 199
6.1.5 Áreas de Risco 205
6.1.5.1 Áreas de Risco à Erosão 205
6.1.5.2 Áreas de Risco a Alagamentos 208
6.1.5.3 Desastres Naturais 211
6.1.6 Recursos Hídricos 224
6.1.6.1 Caracterização Física da Bacia Hidrográfica 224
6.1.6.2 Regime Hidrológico 230

6.1.6.2.1 Pluviometria 230
6.1.6.2.2 Fluviometria 349
6.1.6.3 Hidrossedimentologia 463
6.1.6.3.1 Análise dos Dados Sedimentológicos 463
6.1.6.3.2 Avaliação do Assoreamento e Vida Útil dos Reservatórios 471
6.1.6.4 Resumo dos Principais Dados 486
6.1.6.5 Usos Consuntivos 489
6.1.6.5.1 Estudo da ONS – UHE Quebra Queixo 491
6.1.6.5.2 Estudo da SDS-SC – Bacia do rio Chapecó 503

VOLUME II

6.1.7 Qualidade da Água 508
6.1.7.1 Introdução 508
6.1.7.1.1 Fitoplâncton 509
6.1.7.1.2 Zooplâncton 511
6.1.7.1.3 Macroinvertebrados Bentônicos 513
6.1.7.1.4 Macrófitas Aquáticas 515
6.1.7.1.5 Histórico dos Problemas da Qualidade da Água 517
6.1.7.2 Materiais e Métodos 519
6.1.7.2.1 Área de Estudo 519
6.1.7.2.2 Uso e Ocupação do Solo 530
6.1.7.2.3 Variáveis Físicas, Químicas e Microbiológicas 530
6.1.7.2.4 Comunidade Fitoplanctônica 533
6.1.7.2.5 Comunidade Zooplânctonica 535
6.1.7.2.6 Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos 536
6.1.7.2.7 Macrófitas Aquáticas 539
6.1.7.3 Resultados e Discussão 540
6.1.7.3.1 Uso e Ocupação do Solo 540
6.1.7.3.2 Características Físicas, Químicas e Microbiológicas da Água 548
6.1.7.3.3 Comunidade Fitoplanctônica 569
6.1.7.3.4 Comunidade Zooplanctônica 589
6.1.7.3.5 Invertebrados Bentônicos 600
6.1.7.3.6 Macrófitas Aquáticas 614
6.1.7.4 Considerações Finais 617
6.2 Meio Biótico 622

6.2.1 Flora, Vegetação e Análise da Paisagem 622
6.2.1.1 Metodologia 624
6.2.1.2 Caracterização Fitogeográfica 647
6.2.1.3 Caracterização Fitofisionômica 655
6.2.1.4 Espécies da Flora de Interesse para Conservação 669
6.2.1.5 Áreas de Interesse para Conservação 673
6.2.1.6 Mapeamento da Vegetação e Uso do Solo 678
6.2.1.7 Métricas da Paisagem 679
6.2.2 Fauna Terrestre e Semi-aquática 701
6.2.2.1 Dados Secundários 701
6.2.2.2 Dados Primários 703
6.2.2.3 Nomenclatura das Espécies 704
6.2.2.4 Análise dos Dados 704
6.2.2.5 Espécies Ameaçadas, Raras e Endêmicas 705
6.2.2.6 Fauna do Baixo Chapecó 705
6.2.2.6.1 Anfíbios 706
6.2.2.6.2 Répteis 714
6.2.2.6.3 Aves 720
6.2.2.6.4 Mamíferos 740
6.2.2.7 Análise de Similaridade 751
6.2.2.8 Pontos Relevantes para a Conservação da Fauna 755
6.2.3 Ictiofauna 763
6.2.3.1 Pontos Amostrados 765
6.2.3.2 Avaliação da Comunidade de Peixes 773
6.2.3.3 Avaliação de Ovos e Larvas - Ictioplâncton 803
6.2.3.4 Avaliação da Atividade Pesqueira 814
6.2.3.5 Análise de Correlação Entre os Dados de Limnologia e Biológicos 820
6.2.3.6 Considerações Finais 822
6.3 Socioeconomia 825
6.3.1 Organização Política e Territorial 825
6.3.1.1 Contextualização Histórica dos Processos de Ocupação 829
6.3.1.2 Acessibilidade 834
6.3.1.3 Dinâmica Demográfica 842
6.3.1.4 Estrutura Fundiária 849
6.3.2 Base Econômica 850

6.3.2.1 Setor Primário 856
6.3.2.2 Setor Secundário 862
6.3.2.3 Setor Terciário 863
6.3.3 Modos de Vida 870
6.3.3.1 Fluxo Migratório 875
6.3.3.2 Condições de Vida 875
6.3.3.3 Saúde 877
6.3.3.4 Educação 879
6.3.3.5 Infraestrutura Básica 885
6.3.3.6 Religião 892
6.3.3.7 Atividade Pesqueira 894
6.3.4 Formas de Organização Socioeconômica Predominantes 898
6.3.4.1 Associativismos, Sindicatos e Movimentos Sociais 899
6.3.5 Comunidades Quilombolas & Ribeirinhos 909
6.3.5.1 Quilombolas 909
6.3.5.2 Ribeirinhos 913
6.3.6 Comunidades Indígenas 914
6.3.6.1 Terra Indígena Araçaí 917
6.3.6.2 Terra Indígena Xapecó 925
6.3.7 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico 933
6.3.7.1 Caracterização Pré-colonial 933
6.3.7.2 Caracterização Colonial e Pós-colonial 944
6.4 Uso do Solo e Infraestruturas 947
6.4.1 Introdução 947
6.4.2 Metodologia 948
6.4.3 Análise do Uso e Ocupação do Solo na AIL 951
6.4.4 Análise das Infraestruturas 955
6.5 Síntese da Caracterização da Bacia do rio Chapecó - Trecho do Baixo Chapecó 966

VOLUME III

7 AVALIAÇÃO AMBIENTAL DISTRIBUÍDA (AAD) 977
7.1 Contextualização dos Conflitos 979

7.2 Compartimentalização da Bacia – Trecho Baixo Chapecó 984
7.3 Análise de Sensibilidade Ambiental no Cenário Atual 998
7.3.1 Seleção dos Indicadores de Sensibilidade Ambiental e Variáveis de Análise 999
7.3.2 Hierarquização dos Indicadores de Sensibilidade Ambiental e das Variáveis de Análise 1002
7.3.3 Obtenção do Índice de Sensibilidade Ambiental 1004
7.3.4 Critérios de Classificação das Variáveis de Análise quanto à Magnitude 1005
7.3.5 Resultados de Sensibilidade Ambiental 1032
7.3.6 Espacialização dos Indicadores de Sensibilidade Ambiental 1043
8 ESTUDO DE REMANSO 1047
8.1 Metodologia 1047
8.2 Dados Utilizados para Desenvolvimento da Geometria, Entrada no Modelo, Calibragem e Simulações 1048
8.3 Seções Topobatimétricas e Níveis de Água 1049
8.4 Níveis de Água Medidos em Campo 1053
8.5 Restituição Aerofotogramétrica 1055
8.6 Estudos de Remanso dos Projetos Básicos 1055
8.7 Vazões dos Estudos Hidrológicos 1063
8.8 Curvas de Descarga dos Vertedouros e Regras de Operação 1064
8.9 Calibragem 1072
8.10 Resultados Finais 1092
8.11 Considerações Finais 1116
9 MODELAGEM AMBIENTAL 1118
9.1 Sistema de Modelagem 1118
9.2 Cenários 1121
9.3 Domínio de Modelagem 1121
9.4 Dados 1130
9.4.1 Contornos 1130
9.4.2 Batimetria 1130
9.4.3 Vazões 1138
9.4.4 Níveis 1139

9.4.5 Sedimento 1139
9.4.6 Qualidade de Água 1139
9.5 Calibração 1146
9.6 Resultados 1148
9.6.1 Modelos Hidrodinâmicos 1148
9.6.1.1 AHE Nova União 1148
9.6.1.2 AHE Marema 1153
9.6.1.3 AHE Saudade 1161
9.6.1.4 AHE Foz do Chapecozinho 1168
9.6.1.5 AHE Foz do Xaxim 1177
9.6.1.6 AHE Santo Antônio 1183
9.6.1.7 AHE Nova Erechim 1191
9.6.1.8 AHE Porto Ferreira 1197
9.6.1.9 AHE Águas de Chapecó 1205
9.6.2 Modelo de Transporte de Sedimentos 1214
9.6.2.1 AHE Nova União 1215
9.6.2.2 AHE Marema 1216
9.6.2.3 AHE Saudade 1218
9.6.2.4 AHE Foz do Chapecozinho 1219
9.6.2.5 AHE Foz do Xaxim 1223
9.6.2.6 AHE Santo Antônio 1224
9.6.2.7 AHE Nova Erechim 1226
9.6.2.8 AHE Porto Ferreira 1228
9.6.2.9 AHE Águas de Chapecó 1229
9.6.3 Modelos de Qualidade de Água 1232
9.6.3.1 AHE Nova União 1233
9.6.3.2 AHE Marema 1239
9.6.3.3 AHE Saudade 1252
9.6.3.4 AHE Foz do Chapecozinho 1258
9.6.3.5 AHE Foz do Xaxim 1276
9.6.3.6 AHE Santo Antônio 1289
9.6.3.7 AHE Nova Erechim 1303
9.6.3.8 AHE Porto Ferreira 1311
9.6.3.9 AHE Águas de Chapecó 1324

9.7 Considerações Finais 1341
10 AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA (AAI) 1358
10.1 Melhorias e Otimizações dos Aproveitamentos Hidrelétricos 1359
10.2 Avaliação de Impactos 1367
10.3 Cenários Futuros 1369
10.3.1. Cenário de Médio a Longo Prazo Sem os Empreendimentos 1369
10.3.2. Tendências de Evolução no Contexto Macroeconômico 1370
10.3.3. Cenário de Médio a Longo Prazo Com os Empreendimentos 1385
10.3.4. Conflitos Futuros e/ou Potencializados 1386
10.4 Seleção e Hierarquização dos Indicadores de Impactos 1404
10.5 Avaliação dos Impactos Negativos 1407
10.6 Resultados da Avaliação de Impactos Negativos 1447
10.7 Efeitos Cumulativos e Sinérgicos dos Impactos na Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó 1460
10.7.1. Efeitos Cumulativos 1465
10.7.2. Efeitos Sinérgicos 1478
10.8 Construção dos Indicadores de Sustentabilidade Socioambiental para a Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó 1483
11 DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS 1490
12 CONSIDERAÇÕES FINAIS 1504
13 EQUIPE TÉCNICA 1509
14 REFERÊNCIAS 1511

VOLUME IV

15 ANEXOS 1554

I. Carta de solicitação para apreciação da proposta de Termo de Referência para Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó. Carta N° 091.12/DSC – Protocolo FATMA 4419/2012

II. Aprovação FATMA do Termo de Referência para Avaliação Ambiental Integrada do Baixo Chapecó – Ofício DILIC/GEAIA/GELRH N° 2.466 – FATMA, 02/08/2012

III. Aproveitamentos hidrelétricos aprovados pela ANEEL – Despacho Nº 948, de 04 de abril de 2007

IV. Autorização Ambiental – FATMA/DPEC/FAUNA Nº 052/2013

V. Ofício 001/2014 – Aceite da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) referente material zoológico das campanhas de ictiofauna desenvolvidas no rio Chapecó – TECNATUR (2013/2014)

VI. Perfis de NAs para diferentes vazões

VII. Anotação de Responsabilidade Técnica – ART da Equipe Técnica

VOLUME V – Caderno de Mapas

Item	Título	Código de Identificação
1	Localização da Bacia	122.01-AAI-LOC-A2-001-1/1
2	Área de Influência	122.01-AAI-LOC-A2-002-1/1
3	Localização dos Empreendimentos (Inventário ANEEL)	122.01-AAI-LOC-A2-003-1/1
4	Divisão de Quedas (Inventário ANEEL)	122.01-AAI-LOC-A2-004-1/1
5	Localização dos Empreendimentos Atual	122.01-AAI-LOC-A2-051-1/1
6	Divisão de Quedas Atual	122.01-AA1-LOC-A2-052-1/1
7	Municípios Contemplados Área de Estudo	122.01-AAI-SOC-A2-005-1/1
8	Desmembramentos e Formação Territorial	122.01-AAI-SOC-A2-006-1/1
9	Sistema Viário	122.01-AAI-SOC-A2-007-1/1
10	Portos Aeroportos e Ferrovias	122.01-AAI-SOC-A2-008-1/1
11	Representatividade Social	122.01-AAI-SOC-A2-009-1/1
12	Delimitação Terras Indígenas	122.01-AAI-SOC-A2-010-1/1
13	Arqueologia	122.01-AAI-SOC-A2-011-1/1
14	Fragmentos Flora	122.01-AAI-BIO-A2-012-1/5
15	Tributários Fauna	122.01-AAI-BIO-A2-013-1/5
16	Pontos de Monitoramento da Ictiofauna	122.01-AAI-BIO-A2-014-1/5
17	Recursos Minerais	122.01-AAI-FIS-A2-015-1/1
18	Qualidade da Água	122.01-AAI-BIO-A2-016-1/1
19	Compartimentos	122.01-AAI-ANA-A2-017-1/1
20	Poços Subterrâneos	122.01-AAI-FIS-A2-018-1/1

Item	Título	Código de Identificação
21	Geologia	122.01-AAI-FIS-A2-019-1/1
22	Quilombolas	122.01-AAI-SOC-A2-020-1/1
23	Metodologia Compartimentalização	122.01-AAI-ANA-A2-021-1/1
24	Pontos de Captação de Água para Abastecimento Público	122.01-AAI-SOC-A2-022-1/1
25	Risco Inundação	122.01-AAI-ANA-A2-023-1/1
26	Pontos Turísticos	122.01-AAI-SOC-A2-024-1/1
27	Geomorfologia	122.01-AAI-FIS-A2-025-1/1
28	Peixes migradores e de Interesse comercial	122.01-AAI-BIO-A2-026-1/5
29	Quedas Brutas e Características da Ictiofauna	122.01-AAI-BIO-A2-027-1/5
30	Aptidão Agrícola e Pedologia AIL	122.01-AAI-FIS-A2-028-1/1
31	Declividades	122.01-AAI-FIS-A2-029-1/1
32	Hierarquia Fluvial Strahler	122.01-AAI-FIS-A2-030-1/1
33	Hipsométrico	122.01-AAI-FIS-A2-031-1/1
34	Modelo Sombreado	122.01-AAI-FIS-A2-032-1/1
35	Susceptibilidade à Erosão	122.01-AAI-FIS-A2-033-1/1
36	Uso do Solo Bacia	122.01-AAI-FIS-A2-034-1/1
37	Pedologia e Aptidão AIR	122.01-AAI-FIS-A2-035-1/1
38	Estações Pluvio-Fluvio - Clima	122.01-AAI-FIS-A2-036-1/1
39	Precipitação Média Anual	122.01-AAI-FIS-A2-037-1/1
40	Tempo de Recorrência Precipitação 10 anos	122.01-AAI-FIS-A2-038-1/1
41	Tempo de Recorrência Precipitação 20 anos	122.01-AAI-FIS-A2-039-1/1
42	Tempo de Recorrência Precipitação 50 anos	122.01-AAI-FIS-A2-040-1/1
43	Tempo de Recorrência Precipitação 100 anos	122.01-AAI-FIS-A2-041-1/1
44	Áreas de Interesse para Conservação	122.01-AAI-BIO-A2-042-1/1
45	Sensibilidade AAD Ecossistema Terrestre Sensibilidade AAD Ecossistema Aquático Sensibilidade AAD Socioeconomia	122.01-AAI-ANA-A2-043-1/3 122.01-AAI-ANA-A2-043-2/3 122.01-AAI-ANA-A2-043-3/3
46	Distância Média entre Fragmentos	122.01-AAI-ANP-A2-044-1/1
47	Modelo de Qualidade Ambiental	122.01-AAI-ANP-A2-045-1/1
48	Número de Fragmentos	122.01-AAI-ANP-A2-046-1/1
49	Percentual de Cobertura	122.01-AAI-ANP-A2-047-1/1
50	Tamanho dos Fragmentos	122.01-AAI-ANP-A2-048-1/1
51	Seções Topobatimétricas	122.01-AAI-HDR-A2-049-1/5
52	Uso do Solo - AIL	122.01-AAI-SOL-A2-050-1/5

6.1.7 Qualidade da Água

6.1.7.1 Introdução

Ambientes lóticos, rios e riachos, podem ser definidos como um ecossistema biofísico que resulta, incorpora e depende do volume de água canalizado e da dinâmica de transporte de sedimentos associados, cuja gênese surge dos processos físicos de formação do canal, causado pela convergência do fluxo das águas superficiais e da emergência de água do solo para a superfície (POOLE, 2010). Esses ambientes são muito diversos, variam de pequenos córregos a rios de grande porte, nos quais a qualidade da água é influenciada por características intrínsecas da bacia hidrográfica, geralmente mensuráveis, de natureza física, química e biológica, tais como: o clima, a geologia, a fisiografia, os solos e a vegetação (VANNOTE et al., 1980; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008; POOLE, 2010). São sistemas abertos (MAIER, 1978; VANNOTE et al., 1980) contínuo e em permanente busca do equilíbrio dinâmico (SCHWARZABOLD, 2000), ocorrendo uma interação com bacia hidrográfica, da qual há uma permanente contribuição de material alóctone de origem terrestre como folhas, frutos, restos de vegetação e insetos (ALLAN, 2004; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008).

Os grandes rios, ou seja, rios com maior vazão, profundidade e idade geológica, podem apresentar comportamento ecológico distinto de pequenos rios e riachos, especialmente quanto a biodiversidade, estrutura e dinâmica dos processos ecológicos. Vannote et al. (1980) elaboraram o conceito do contínuo do rio (*River Continuum Concept*) para explicação da zonação ou variação longitudinal dos rios. Neste conceito os autores discutem a mudança na estrutura da comunidade em função das alterações físicas no sentido nascente à foz, ou ainda dos rios de baixa ordem (1ª, 2ª e 3ª) para os de alta ordem. Na foz ou nos trechos de alta ordem, a produção alóctone é substituída pela produção autoctone, garantida pelas algas perifíticas, mas principalmente, pelo fitoplâncton.

Em ambientes lóticos, dentre as variáveis abióticas de maior significância estão a velocidade da corrente, a temperatura e o oxigênio dissolvido na água. A velocidade da corrente influencia o tamanho das partículas do substrato afetando a distribuição do alimento e a remoção dos nutrientes. A temperatura com variação em escala sazonal, diária e entre locais é influenciada pelo clima, pela vegetação e pela extensão da vegetação marginal (ALLAN, 1995). Segundo Sioli (1990) na função

renal de um rio, ele ao longo do seu percurso recebe, transforma e entrega, recebendo tudo que é drenado da bacia hidrográfica seja na forma pontual como de efluente, seja na forma difusa como de qualquer escoamento superficial do solo. O rio transporta um conjunto de materiais que de acordo com Berner e Berner (1987) *apud* Tundisi e Matsumura-Tundisi (2008) é constituído de: i) matéria inorgânica em suspensão (alumínio, ferro, sílica, cálcio, potássio, magnésio, sódio e fósforo); ii) íons dissolvidos: Ca^{++}, Na^{+}, Mg^{++}, K^{+}, $HCO3^{-}$, $SO4^{--}$ e Cl^{-}; iii) nutrientes dissolvidos: nitrogênio, fósforo e silício; iv) matéria orgânica dissolvida e particulada; v) gases: N_2, CO_2 e O_2; vi) metais traços sob forma particulada e dissolvida. Devem-se ainda, segundo Tundisi & Matsumura-Tundisi (2008), acrescentar outros elementos resultantes das atividades humanas, como metais pesados os quais apresentam dissolvidos ou na forma particulada e são incorporados aos componentes bióticos através das cadeias alimentares. Outros componentes a serem considerados são os herbicidas, pesticidas, óleos e graxas, entre outros.

A flora de rios e riachos é predominantemente composta por algas perifíticas e macrófitas aquáticas, enquanto que a fauna é constituída principalmente de invertebrados bentônicos e peixes (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008). Uma das características importante de ambientes lóticos é o movimento unidirecional, a qual controla a estrutura do fundo e do material que ocorre no sedimento e consequentemente a composição, distribuição e modo de vida aquática nesses ambientes (ALLAN, 2004). A distribuição de organismos aquáticos é resultado da interação entre o hábito, as condições físicas que caracterizam o habitat (substrato, fluxo, turbulência) e a disponibilidade alimentar (CUMMINS, 1973; CUMMINS et al., 1989; ESTEVES, 2011).

6.1.7.1.1 Fitoplâncton

O termo plâncton é utilizado para caracterizar um grupo de organismos que têm a coluna de água como hábitat preferencial. Apesar de apresentarem movimentos próprios, sua capacidade natatória é limitada, sendo transportados passivamente pelos fluxos de água, tendo em vista os mesmos não serem capazes de vencer a correnteza (ESTEVES, 2011). Dentre os organismos planctônicos, os consumidores primários, essencialmente invertebrados (tanto metazoários quanto

protozoários) são denominados de zooplâncton, enquanto que o componente autotrófico, os produtores, são denominados fitoplâncton ou algas (WETZEL, 1990).

A comunidade fitoplânctonica constitui um importante produtor primário principalmente na região limnética dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 2011). Sua produtividade é controlada principalmente pela disponibilidade de nutrientes e intensidade luminosa (TUNDISI; MATSUDA-TUNDISI, 2008). Quando a disponibilidade de nutrientes é alta, as limitações espaciais pela luz podem reduzir o desenvolvimento da comunidade (WETZEL, 1990) em função do sombreamento e aumento da turbidez (HUSZAR; GIANI, 2004).

A principal função de força, responsável pela estruturação das comunidades fitoplanctônicas em ambientes lóticos, em condições naturais, é a hidrodinâmica, sendo suas variações determinadas pelo regime sazonal de chuvas, que altera a vazão, velocidade de corrente e tempo de residência (TUNDISI; MATSUDA-TUNDISI, 2008). Estas variáveis são de fundamental importância na determinação da composição, abundância e riqueza de espécies das comunidades planctônicas, tendo em vista que organismos tipicamente planctônicos necessitam de ambientes com baixa velocidade de corrente para se desenvoverem (ESTEVES, 2011). Rios fornecem habitats que estão sujeitos a constantes mudanças e, nestes ambientes, a manutenção e o desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica pode ocorrer, porém raramente são mantidos por um longo período. Apenas em rios calmos ou, na foz dos formadores de delta, pode-se desenvolver potamoplâncton (ROUND,1983).

Em reservatórios a hidrodinâmica constitui a principal função de força, responsável pela estruturação da comunidade fitoplanctônica, sendo suas variações determinadas pelo regime de chuvas, que altera a vazão, velocidade de corrente e tempo de residência da água (REYNOLDS, 1999; RODRIGUES et al., 2009). O fitoplâncton de reservatórios está fortemente sujeito à ação dos pulsos produzidos, os quais podem ser de origem natural, como precipitação, vento, influxo do rio ou antropogênica, principalmente, pelo aporte de nutrientes e pela saída de água em função dos seus diversos usos (STRASKRABA; TUNDISI, 1999).

Neste sentido, a alteração mais marcante na formação de qualquer reservatório, e que afeta de maneira marcante e direta estas comunidades, é a redução da velocidade de corrente e o aumento do tempo de residência da água, determinado pelo barramento (RODRIGUES et al., 2009). Essa redução na vazão

determina uma maior estabilidade na coluna de água criando um ambiente propício para um incremento expressivo da biomassa de organismos tipicamente fitoplactônicos.

Estudos sobre a estrutura do fitoplâncton são bastante relevantes para a caracterização ambiental, especialmente, considerando-se a eficiência das espécies fitoplanctônicas como indicadoras da qualidade da água, devido à rápida resposta que apresentam às alterações ambientais (REYNOLDS et al., 2002). As modificações espaciais e temporais na estrutura do fitoplâncton são dependentes das estratégias de crescimento de cada espécie, baseadas nas suas características morfológicas (relação superfície/volume, máxima dimensão linear) e ecológicas (taxa de crescimento e absorção de luz) (REYNOLDS et al., 2002; KRUK et al., 2010).

6.1.7.1.2 Zooplâncton

A comunidade zooplanctônica compreende organismos de tamanhos variados, de poucos micrômetros até alguns milímetros (ESTEVES, 1998) e é representada, principalmente, por quatro grandes grupos: a) **Copépodes**: inseridos na classe Maxillopoda com cerca de 11.500 espécies conhecidas (HUMES, 1994), possuem representantes nos mais variados habitats de água doce, compreendendo desde organismos nadadores até bênticos epifíticos (KARAYTUG; BOXSHALL, 1998; DOLE-OLIVIER et al., 2000); b) **Cladóceros**: pertencentes à classe Branchiopoda (DOLE-OLIVIER et al., 2000) com cerca de 450 a 600 espécies (KOROVCHINSKY, 1992), habitam diversos tipos de ambientes em águas continentais, podendo estar presentes no plâncton, em ambientes bentônicos, ou associados à vegetação nas regiões litorâneas (LIMA et al., 1998); c) **Rotíferos**: grupo de invertebrados aquáticos compreendendo cerca de 2.000 espécies (Segers, 1995), estes animais são extremamente importantes nos ambientes de água doce devido às suas taxas reprodutivas geralmente apresentarem valores mais elevados do que as de outros metazoários, podendo até mesmo atingir cerca de 30% da biomassa total do plâncton (NOGRADY et al., 1993); e d) **Protozoários testáceos** (tecamebas): são uma subordem do filo Protozoa e possuem como principal característica a presença de uma carapaça, também chamada de teca ou concha, na qual está encerrado o protoplasma que se projeta por uma abertura da concha, que as diferenciam das amebas nuas (VUCETICH, 1973). Vivem em diversos

habitats com disponibilidade hídrica variável (OGDEN; HEDLEY, 1980), podendo ser encontradas no sedimento, associadas a macrófitas e na região planctônica (VELHO et al., 1999; VELHO; LANSAC-TOHA, 1996; VELHO et al., 1996).

A comunidade zooplanctônica representa um importante componente dos sistemas aquáticos considerando seu fundamental papel na transferência de matéria e energia nas cadeias alimentares aquáticas, desde os produtores (fitoplâncton) até consumidores de níveis tróficos superiores, como larvas de insetos (invertebrados) e jovens e adultos de peixes (vertebrados). Alterações na estrutura e dinâmica desta comunidade são, portanto, um fenômeno altamente relevante, não apenas para o próprio zooplâncton, mas também para o metabolismo de todo o ecossistema (LANSAC-TOHA et al., 2004). Em geral, as espécies de zooplâncton respondem rapidamente às diferentes condições físicas das massas de água (por exemplo, temperatura, condutividade, pH e concentração de nutrientes) e biológicas, tais como *booms* de algas, inclusive de espécies com alta toxicidade (OBERHAUS et al., 2007). Portanto, a estrutura da comunidade zooplanctônica, avaliada principalmente pela riqueza de espécies e densidade de organismos, pode indicar as condições físicas, químicas e biológicas das massas de água, além de responderem as variações hidrológicas sazonais.

A estrutura da comunidade zooplanctônica pode indicar não apenas condições prístinas do sistema, mas também sua deterioração. Alterações na composição, riqueza de espécies e abundância do zooplâncton estão frequentemente relacionadas a diferentes tipos de impactos como eutrofização, acidificação e alterações hidrológicas.

No entanto, organismos tipicamente zooplanctônicos não conseguem desenvolver grandes populações em ambientes lóticos, tendo em vista que sua taxa reprodutiva é, frequentemente, menor que sua deriva rio abaixo. Desta forma, a comunidade zooplanctônica em rios é principalmente representada por organismos de outros compartimentos como o bentônico e litorâneo, conhecidos na literatura como “reverine zooplankton” ou potamoplâncton. Organismos tipicamente zooplanctônicos necessitam, portanto, de remansos ou ambientes lênticos adjacentes para desenvolver suas populações. Essas características têm evidenciado, portanto, a grande relevância de processos hidrodinâmicos na determinação da distribuição temporal e espacial da composição, riqueza de

espécies e abundância das comunidades zooplanctônicas em rios (BASU; PICK, 1996; THORP; CLASPER, 2003). De acordo com Kobayashi et al. (1998), o regime de fluxo é, provavelmente, um dos fatores mais importantes para a abundância do zooplâncton de rios.

6.1.7.1.3 Macroinvertebrados Bentônicos

Os macroinvertebrados bentônicos constitui organismo que habita o sedimento de ambientes aquáticos e tem como uma das suas principais características a baixa mobilidade (ROSENBERG; RESH, 1993).São representados ainda por espécies dos filos Porifera, Cnidaria, Plathylmintes, Nematoda, Annelida, Mollusca, subfilo Crustacea (Arthropoda) e algumas espécies pertencem ao subfilo Cheliceriformes, como por exemplo, Hydracarina (McCAFFERTY, 1981; ESTEVES et al., 2011). Dentre os invertebrados aquáticos, os insetos aquáticos, são os principais constituintes, e muitos tem parte do seu ciclo de vida na água (McCAFFERTY, 1981) e a maioria dos seus imaturos são bentônicos (MERRITT; CUMMINS, 1996). Dentre os grupos de insetos que tem representante nos bentos continentais (principalmente sob a forma imatura), destacam-se os dípteros, efemerópteros, plecópteros, odonatas, hemípteros, coleópteros, neurópteros, tricópteros e lepidópteros (ESTEVES, 2011; TUNDISI; MADSUDA-TUNDISI, 2008). A distribuição desses organismos aquáticos é resultado da interação entre o hábito, as condições físicas que caracterizam o habitat (substrato, fluxo, turbulência) e a disponibilidade alimentar (CUMMINS, 1973; CUMMINS et al., 1989). A qualidade do ambiente, bem como a presença de vegetação ripária e a disponibilidade de recursos são fatores importantes para a colonização da biota aquática (CRISCI-BISPO et al., 2007).

Os macroinvertebrados bentônicos têm sido os organismos aquáticos mais estudados como indicadores biológicos para avaliar a qualidade da água, pois são sensíveis à poluição e às mudanças no habitat (CALLISTO et al., 2001a); possuem ciclo de vida longo, pouca mobilidade, são tolerantes à condições ambientais extremas, ocupam uma posição central na rede trófica (CHALAR, 1994). Para Rosenberg e Resh (1993) um monitoramento adequado dos corpos d'água exigiria uma abordagem ecossistêmica, que envolvesse o levantamento de sua biota, como a comunidade bentônica, que tem sido amplamente empregada para esses fins.

Várias pesquisas têm levantado argumentos para o uso de macroinvertebrados bentônicos como ferramenta biológica em programas de biomonitoramento (ROSENBERG; WIENS, 1976; MYSLINSKI; GINSBURG, 1977; LYNCH et al., 1988; HARE, 1992; HARE; CAMPBELL, 1992; GOODYEAR; MCNEILL, 1999).

O conhecimento sobre a biodiversidade de invertebrados aquáticos no Estado de Santa Catarina ainda é escassa e pontual. A grande maioria dos inventários é realizada para Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e monitoramentos ambientais de empreendimentos. Este tipo de avaliação caracteristicamente não é publicada ou publicizada e, em geral, possui uma baixa resolução taxonômica o que dificulta qualquer síntese sobre a biodiversidade do Estado. Estudos que abordam a fauna de água doce nas bacias costeiras do Estado são recentes, se concentrando, sobretudo nas regiões do vale do Itajaí (MELLO, 2005; SCHEFFER; BEAUMORD, 2007; CAMPOS et al., 2009) e na Ilha de Santa Catarina (TEIVE, 2008; DA SILVA et al., 2009a, 2009b). No interior do Estado, grande parte dos estudos foi realizada na região oeste (DAL PISSOL; SOUZA-FRANCO, 2003; EBBING, 2003; GABIATTI, 2003; SCHUSTER; SOUZA-FRANCO, 2003; KLAUS, 2004; RAVANELLO, 2004 e 2007; JARDINI, 2005; FLOSS, 2006; KROMBAUER-ANSELMINI, 2007). Além destas pesquisas, recentemente foram descritas novas espécies desconhecidas para a ciência na área de influência do rio Uruguai, contribuindo para a biodiversidade local e mundial, entretanto, algumas destas espécies já se encontram em estado crítico de conservação. Das espécies descritas pode-se citar uma nova espécie de Odonata, *Neocordulia santacatarinensis* (COSTA et al., 2008) ocorrente no rio Irani (SC), afluente da margem direita do rio Uruguai, além, de uma nova espécie de *Americabaetis* (Ephemeroptera) (SALLES et al., 2010).

O IBGE divulgou o mapa da *Fauna ameaçada de extinção: Invertebrados aquáticos e peixes* do *Brasil* (IBGE, 2009), de acordo com a Instrução Normativa N° 5, de 21 de maio de 2004. Desta lista, são registrados como ocorrendo no Estado de Santa Catarina 18 espécies ameaçadas de extinção, sendo que 9 ocorrem em ambientes de água doce: *Houssayella iguazuensis* (Porifera), *Uruguaya carallioides* (Porifera), *Diplodon expansus* (Bivalvia), *Diplodon martensi* (Bivalvia), *Anodontites tenebricosus* (Bivalvia), *Anodontites trapesialis* (Bivalvia), *Mycepoda siliquosa* (Bivalvia), *Atya scabra* (Crustacea) e *Macrobrachium carcinus* (Crustacea). Entretanto, esses podem não representar a realidade, uma vez que para Santa

Catarina as poucas pesquisas dificultam esse conhecimento. Ainda, muitos ambientes permanecem desconhecidos, o que torna urgente a necessidade de mais pesquisas, que visem garantir no estabelecimento de espécies ameaçadas de extinção, áreas com número significativo de espécies raras, endemismo, a fim de subsidiar futuros manejos, mitigação e recuperação dos ambientes impactados.

6.1.7.1.4 Macrófitas Aquáticas

As plantas aquáticas e palustres são aquelas cuja fisiologia está adaptada a resistir submersão periódica ou permanente, de pelo menos seu sistema radicular (AMARAL et al., 2008). Essas plantas também são conhecidas como macrófitas aquáticas, terminologia amplamente utilizada, entretanto, várias outras denominações são conhecidas, como por exemplo, “hidrófitas” (THOMAZ; ESTEVES, 2011). As macrófitas aquáticas representam um grupo de organismos com distribuição cosmopolita que variam desde microalgas até angiospermas (POTT; POTT, 2000). São reconhecidas como um grupo de vegetais que num contínuo processo de adaptações como afinamento da cutícula e inativação de seus estômatos, retornou do ambiente terrestre para o aquático. Atualmente as mesmas se encontram distribuídas em 42 famílias de dicotiledôneas (ausentes em habitats marinhos), 30 monocotiledôneas, 17 de briófitas e 06 são pteridófitas (ESTEVES, 1998). As macrófitas aquáticas colonizam, em diferentes graus, a maioria dos ecossistemas aquáticos lóticos e lênticos (THOMAZ, 2002).

Devido a estas grandes transformações, atualmente as macrófitas aquáticas apresentam grande amplitude ecológica tolerando e colonizando diferentes tipos de ambientes como fontes termais, cachoeiras, lagos, lagoas, brejos, rios, sendo que estes apresentam condições ambientais variadas que vão desde água doce a salgadas e locais onde podem ocorrer submergências eventuais ou até o predomínio do hábitat exclusivamente aquático (ESTEVES, 1998; POMPÊO; MOSCHINI-CARLOS, 2003). As macrófitas aquáticas possuem também a capacidade de suportar grandes períodos de seca realizando modificações anatômicas, fisiológicas e fenotípicas (ESTEVES, 1998).

As macrófitas aquáticas nem sempre foram vistas como comunidades importantes e de grande influência na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, entretanto, com o aumento dos estudos em lagos de diferentes regiões do planeta, a

importância das macrófitas aquáticas foi reconhecida. Elas apresentam grande importância na sedimentação de materiais de origem alóctone e ciclagem de nutrientes (ESTEVES, 1998).

A comunidade das macrófitas aquáticas é classificada de acordo com o seu biótipo em diferentes grupos ecológicos, assim caracterizadas de acordo com Thomaz e Esteves (2011): i) **Macrófitas aquáticas emersas** são enraizadas no sedimento, mas suas folhas permanecem fora da água; ii) **Macrófitas aquáticas com folhas flutuantes** são enraizadas no sedimento e suas folhas flutuam da superfície da água; iii) **Macrófitas aquáticas submersas enraizadas** são enraizadas no sedimento e crescem totalmente submersas na água, mas a maioria de seus órgãos reprodutores são aéreos e se encontram flutuando na superfície; iv) **Macrófitas aquáticas submersas livres** estas possuem rizóides pouco desenvolvidos que permanecem flutuando submergidas na água em locais com pouca turbulência, durante seu período reprodutivo emitem flores que ficam emersas (geralmente ficam aderidas a outros grupos de macrófitas como as emersas e as de folhas flutuantes); v) **Macrófitas aquáticas flutuantes**, estas flutuam na superfície da água e o auge do seu desenvolvimento ocorre em locais protegidos pelo vento.

Segundo Bianchini Jr. (2003) a distribuição e a abundância das macrófitas aquáticas seriam determinadas por fatores como a composição de sedimentos, turbidez das águas, disponibilidade de nutrientes, ação de herbívoros, além da ação antrópica. A taxa de crescimento desses vegetais está relacionada com as condições climáticas, espaço livre entre as plantas e condições de mistura e turbulência. O desenvolvimento de macrófitas aquáticas pode estar relacionado com a disponibilidade de nutrientes, sendo que este pode ser um fator decisivo para a proliferação desses vegetais (CAMARGO et al, 2003). De acordo com a disponibilidade de matéria orgânica no ambiente pode-se observar o crescimento de diferentes espécies de macrófitas. Se o ambiente for eutrofizado as macrófitas aquáticas flutuantes são as mais frequentes, enquanto que as macrófitas aquáticas submersas estariam mais associadas a ambientes oligotróficos (CAMARGO et al, 2003; ALVES et al., 2011).

As macrófitas aquáticas formam um complexo sistema, sustentando uma ampla gama de organismos, como protozoários, fungos, invertebrados e vertebrados, sendo, portanto, locais propícios para pesquisas sobre redes

alimentares (SOUZA-FRANCO; TAKEDA, 2000; SOUZA-FRANCO; TAKEDA, 2002a.; SOUZA-FRANCO; TAKEDA, 2002b.; SOUZA-FRANCO et al., 2009). As macrófitas aquáticas vasculares, assim como o fitoplâncton e o perifíton, sustentam a produção autóctone nos sistemas aquáticos (LAMBERTI; MOORE, 1984). Entretanto, esses organismos são pouco abundantes em sistemas lóticos, especialmente, de alta vazão (THOMAZ; ESTEVES, 2011), essa escassez é devido as condições de turbulência causada pela correnteza, portanto, em rios e riachos, as macrófitas são encontradas em áreas deposicional e próximo as margens.

6.1.7.1.5 Histórico dos Problemas da Qualidade da Água

O ecossistema aquático, especialmente os rios e riachos, tem sido alterado de maneira significativa devido a múltiplos impactos e desta forma, como elucidado anteriormente, por ser um ambiente aberto e de grande interação com a bacia hidrográfica e área de entorno, constitui um ambiente extremamente susceptível às alterações ambientais, acarretando sérios danos a sua biodiversidade e a funcionalidade dos serviços ecossistêmicos. Na maioria das vezes os padrões de qualidade da água referem-se a certo número de fatores capazes de refletir direta ou indiretamente, a presença efetiva ou potencial de algumas substâncias ou microrganismos que possam comprometer essa qualidade, avaliando assim os impactos sobre a biota decorrente da atividade humana. Dentre esses impactos estão os efeitos da poluição, construção de barragens, lançamento de efluentes domésticos ou industriais, retirada de mata ciliar, degradação pela agricultura e pecuária através da aplicação de agrotóxicos no solo, poluição por dejetos de suínos, contaminação e introdução de substâncias tóxicas no ambiente entre outros (TUNDISI; BARBOSA, 1995; ALLAN et al., 2002).

Os resultados dessas alterações representam uma queda acentuada na biodiversidade aquática, em função da desestruturação do ambiente físico e químico e alteração na dinâmica e estrutura das comunidades biológicas. Os principais processos degradadores resultantes da atividade antrópica nas bacias de drenagem, causam o assoreamento e homogeneização do leito de rios e córregos, diminuição da diversidade de habitat e microhabitats e eutrofização artificial (CALLISTO et al., 2001b; CALLISTO et al., 2002).

Nas últimas décadas, a construção de barragens para a produção energética tem sido um forte modificador das paisagens nessa região. Várias sub-bacias como, rio Irani, rio Chapecó, rio Chapecozinho, rio das Antas, entre outros são alvo de projetos hidroelétricos. Entretanto, poucos estudos tem sido desenvolvidos na região para avaliar o efeito da fragmentação desses corpos d'água sobre a dinâmica desses ecossistemas e a sua biodiversidade.

Em outras bacias hidrográficas no país, como por exemplo no rio Paraná e seus tributários, os efeitos adversos dessa cascata de reservatório tem sido relatada (AGOSTINHO et al., 1992; AGOSTINHO et al, 2007; LIMA; BATISTA, 2013; CARNEIRO et al., 2003; ALCÂNTARA et al., 2013; BUZELLI; CUNHA-SANTINO, 2013). Esse processo trouxe como consequência a perda da biodiversidade, seja pela fragmentação ou poluição dos habitats. Para minimizar os impactos citados anteriormente, sugerir ações de manejo e conservação nos ecossistemas, bem como contribuir com as tomadas de decisões em relação aos empreendimentos, faz se necessário identificar áreas importantes para conservação da biodiversidade. Para fazer isso é preciso conhecer a biodiversidade, bem como a condição abiótica desses ecossistemas, especialmente no que tange a qualidade dos recursos hídricos.

Um dos primeiros passos é conhecer as condições físicas, químicas e biológicas dos ecossistemas lóticos. A exploração de padrões espaciais e temporais relativos a esses fatores irão fornecer um diagnóstico da condição atual e quais são as forças naturais ou não naturais que atuam na dinâmica desses sistemas.

Desse modo, neste capítulo são apresentados os resultados do diagnóstico da qualidade limnológica, referente ao estudo da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó. Para o diagnóstico foram realizadas duas campanhas de campo contemplando os meses de setembro e dezembro de 2013 em 25 pontos amostrais. Destes, em 15 pontos as variáveis analisadas contemplaram além, das características físicas e químicas da água, a avaliação das comunidades biológicas (fitoplâncton, zooplâncton, invertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas). Esses 15 pontos amostrais foram coincidentes com a avaliação da ictiofauna (ver Capítulo 6.2.3 – Ictiofauna).

O principal objetivo deste capítulo foi avaliar as características físicas, químicas e biológicas da área do Trecho Baixo Chapecó, bem como compreender

as dinâmicas ecológicas nesses ecossistemas e fornecer subsídios para avaliação integrada nesta área.

Os resultados obtidos são referentes especificamente às temáticas: i) uso e ocupação do solo; ii) fatores físicos, químicos e microbiológicos; iii) comunidade fitoplanctônica; iv) comunidade zooplanctônica; v) invertebrados bentônicos e; vi) macrófitas aquáticas.

6.1.7.2 Materiais e Métodos

6.1.7.2.1 Área de Estudo

A rede amostral no Trecho Baixo Chapecó, foi composta de 25 pontos amostrais, compreendendo o trecho a jusante da UHE Quebra Queixo até a foz do rio Chapecó no rio Uruguai, conforme mapa de qualidade da água (122.01-AAI-BIO-A2-016-1/1). Destes 25 pontos, 15 pontos foram coincidentes com a amostragem das comunidades biológicas: fitoplâncton, zooplâncton, invertebrados bentônicos, macrófitas aquáticas e peixes (Tabela 6.1.17). A escolha dos pontos para a amostragem seguiu o sugerido no Termo de Referência, sendo que os pontos estão localizados ao longo do rio Chapecó, sendo pelo menos 1 ponto em cada trecho dos aproveitamentos e 2 pontos, a montante e a jusante, das principais fontes poluidoras diagnosticadas. Os pontos foram nomeados de acordo com as variáveis avaliadas, sendo que os pontos com avaliação das características física, químicas, microbiológicas e avaliação das comunidades biológicas foram denominada de “BIO”, enquanto que, os pontos onde foram avaliadas apenas as características física, químicas e microbiológicas foram denominados de “QA” (Figura 6.1.402 à Figura 6.1.451).

Tabela 6.1.17 - Descrição dos pontos de amostragem no Trecho Baixo Chapecó. A tabela apresenta o ponto, sua descrição, coordenadas (UTM) e os parâmetros amostrados em setembro e dezembro de 2013.

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM)	Parâmetros amostrados
P1-Bio	Localizado no canal principal, no município de Águas de Chapecó e São Carlos. O ponto está a jusante do arranjo da UHE Águas de Chapecó	302762,95 m E / 7004953,29 m S	
P2-Bio	Localizado no canal principal, no município de Águas de Chapecó e São Carlos. O ponto estará localizado na zona lacustre (próximo ao barramento) do arranjo da UHE Águas de Chapecó	303478,92 m E / 7007067,17 m S	

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM)	Parâmetros amostrados
P3-Bio	Localizado no canal principal, no município de Águas de Chapecó e São Carlos. O ponto estará localizado no corpo do reservatório do arranjo da UHE Águas de Chapecó	306371,65 m E / 7011406,79 m S	Análises físicas, químicas e microbiológicas da água. Análise do sedimento (textura e percentual de matéria orgânica). Comunidades: Fitoplâncton, Zooplâncton, Invertebrados bentônicos e Macrófitas Aquáticas
P4-Bio	Localizado no canal principal, no município de Nova Itaberaba e Nova Erechim. O ponto estará localizado na zona lacustre (próximo ao barramento) do arranjo da UHE Porto Ferreira.	309695,95 m E / 7021164,79 m S	
P5-Bio	Localizado no canal principal, no município de Nova Itaberaba e Nova Erechim. O ponto estará localizado no corpo do reservatório do arranjo da UHE Porto Ferreira.	313078,20 m E / 7022854.76 m S	
P6-Bio	Localizado no canal principal, no município de Nova Itaberaba e Nova Erechim. O ponto estará localizado na zona de transição entre o ambiente fluvial e lacustre do reservatório do arranjo da UHE Porto Ferreira.	315625,92 m E / 7020475,37 m S	
P7-Bio	Localizado no canal principal, no município de Nova Itaberaba e Nova Erechim. O ponto estará localizado no corpo do reservatório do arranjo da UHE Nova Erechim.	316716,48 m E / 7024459,15 m S	
P8-Bio	Localizado no canal principal, no município de Águas Frias e Coronel Freitas. O ponto está localizado na área de vazão reduzida, a jusante do arranjo da UHE Santo Antônio.	320569,26 m E / 7023703,32 m S	
P9-Bio	Localizado no canal principal, no município de União do Oeste e Coronel Freitas. O ponto está localizado na zona de transição entre o ambiente fluvial e lacustre do reservatório do arranjo da UHE Santo Antônio.	327107,87 m E / 7027009,63 m S	
P10-Bio	Localizado no canal principal, no município de Quilombo e Marema. O ponto está localizado a jusante do arranjo da UHE Foz do Xaxim.	328748,88 m E / 7032398,21 m S	
P11-Bio	Localizado no canal principal, no município de Quilombo e Marema. O ponto está localizado a jusante do arranjo da UHE da Foz do Chapecozinho.	338766,68m E / 7037603,68 m S	
P12-Bio	Localizado no rio Chapecozinho, no município de Entre Rios e Marema. O ponto está localizado na zona de transição entre o ambiente fluvial e lacustre do reservatório do arranjo da UHE Marema.	341888,96 m E / 7034951,03 m S	
P13-Bio	Localizado no canal principal, no município de Quilombo e Entre Rios. O ponto está localizado na zona de transição entre o ambiente fluvial e lacustre do reservatório do arranjo da UHE da Foz do Chapecozinho.	339449,66m E / 7043215,44 m S	
P14-Bio	Localizado no canal principal, no município de São Domingos e Entre Rios. O ponto está localizado na zona lacustre do reservatório do arranjo da UHE Saudades.	340893,53 m E / 7049467,27 m S	
P15-Bio	Localizado no rio Saudades, no município	339352,52 m E /	

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM)	Parâmetros amostrados
	de São Domingos e Santiago do Sul. O ponto está localizado na zona de transição entre o ambiente fluvial e lacustre do arranjo da UHE Saudades.	7050756,82 m S	
P16-QA	Localizado no canal principal, no município de São Carlos e Águas de Chapecó. O ponto está localizado a jusante do arranjo da UHE Águas de Chapecó, próximo a confluências com o rio Uruguai.	300363,39 m E / 7001386,73 m S	Análises físicas, químicas e microbiológicas da água. Análise do sedimento (textura e percentual de matéria orgânica).
P17-QA	Localizado no canal principal, no município de Saudades e Águas de Chapecó. O ponto está localizado na zona de transição entre o ambiente fluvial e lacustre do arranjo da UHE Águas de Chapecó.	305931,37 m E / 7017400,46 m S	
P18-QA	Localizado no canal principal, no município de Nova Erechim e Nova Itaberaba. O ponto está localizado na zona de vazão reduzida do arranjo da UHE Porto Ferreira e a montante da UHE Águas de Chapecó.	312033,08 m E / 7015356,43 m S	
P19-QA	Localizado no canal principal, no município de Nova Erechim e Nova Itaberaba. O ponto está localizado na zona lacustre (aproximadamente no segundo terço do reservatório) do arranjo da UHE Porto Ferreira.	313450,05 m E / 7018594,42 m S	
P20-QA	Localizado no canal principal, no município de Coronel Freitas. O ponto está localizado na zona de transição entre o ambiente fluvial e lacustre do arranjo da UHE Santo Antônio.	328965,88 m E / 7027236,63 m S	
P21-QA	Localizado no canal principal, no município de Coronel Freitas. O ponto está localizado a jusante do arranjo da UHE Foz Xaxim e a montante da UHE Santo Antônio.	325511,28 m E / 7028618,65 m S	
P22-QA	Localizado no canal principal, no município de Coronel Freitas e Quilombo. O ponto está localizado a jusante do arranjo da UHE Foz Xaxim e a montante da UHE Santo Antônio.	326880,17 m E / 7030924,19 m S	
P23-QA	Localizado no canal principal, no município de Quilombo e Marema. O ponto está localizado na zona lacustre (aproximadamente no segundo terço do reservatório) do arranjo da UHE Foz do Xaxim.	333045,20 m E / 7034183,12 m S	
P24-QA	Localizado no canal principal, no município de Quilombo e Marema. O ponto está localizado na zona de transição entre o ambiente fluvial e lacustre do arranjo da UHE Foz do Xaxim.	335261,19 m E / 7039894,86 m S	
P25-QA	Localizado no rio Chapecozinho, no município de Entre Rios e Marema. O ponto está localizado na zona lacustre do reservatório do arranjo da UHE Marema.	340026,51 m E / 7037639,08 m S	

Figura 6.1.402 – Ponto P1 - Bio (Set/2013).



Figura 6.1.403 – Ponto P1- Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.404 – Ponto P2 – Bio (Set/2013).



Figura 6.1.405 – Ponto P2 – Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.406 - Ponto P3 – Bio (Set/2013).



Figura 6.1.407 – Ponto P3 – Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.408 - Ponto P4 – Bio (Set/2013).

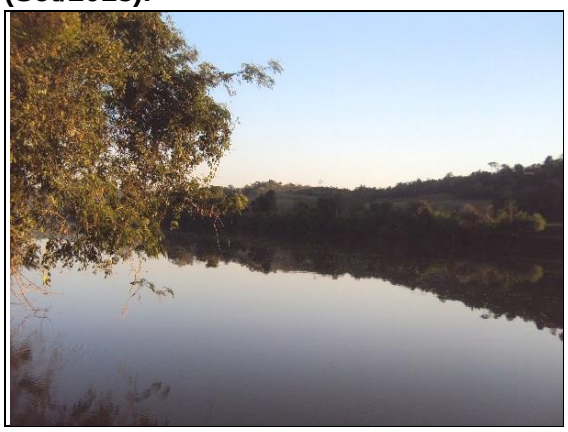


Figura 6.1.409 - Ponto P4 – Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.410 - Ponto P5 – Bio (Set/2013).



Figura 6.1.411 - Ponto P5 – Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.412 - Ponto P6 – Bio (Set/2013).



Figura 6.1.413 - Ponto P6 – Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.414 - Ponto P7 – Bio (Set/2013).



Figura 6.1.415 - Ponto P7 – Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.416 - Ponto P8 – Bio (Set/2013).



Figura 6.1.417 - Ponto P8 – Bio (Dez/2013).

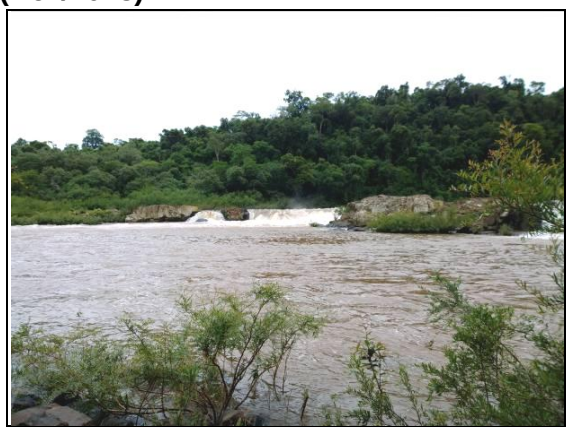


Figura 6.1.418 - Ponto P9 – Bio (Set/2013).



Figura 6.1.419 - Ponto P9 – Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.420 - Ponto P10 - Bio (Set/2013).



Figura 6.1.421- Ponto P10 - Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.422 - Ponto P11 - Bio (Set/2013).



Figura 6.1.423- Ponto P11 - Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.424 - Ponto P12 - Bio (Set/2013).



Figura 6.1.425 - Ponto P12 - Bio (Set/2013).



Figura 6.1.426 - Ponto P13 - Bio (Set/2013).

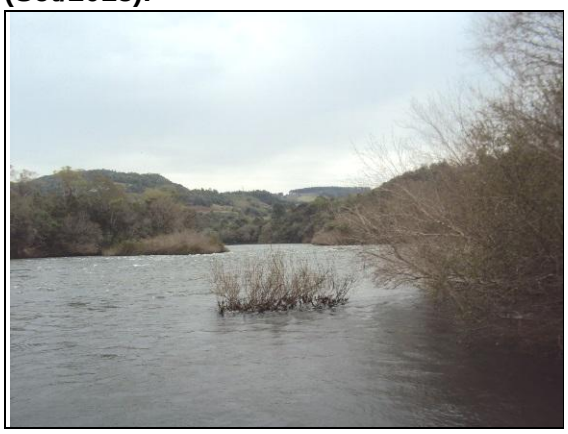


Figura 6.1.427 - Ponto P13 - Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.428 - Ponto P14 - Bio (Set/2013).



Figura 6.1.429 - Ponto P14 - Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.430 - Ponto P15 - Bio (Set/2013).



Figura 6.1.431 - Ponto P15 - Bio (Dez/2013).



Figura 6.1.432 - Ponto P16 - QA (Set/2013).



Figura 6.1.433- Ponto P16 - QA (Dez/2013).



Figura 6.1.434 - Ponto P17 - QA (Set/2013).



Figura 6.1.435 - Ponto P17 - QA (Dez/2013).



Figura 6.1.436 - Ponto P18 - QA (Set/2013).



Figura 6.1.437 - Ponto P18 - QA (Dez/2013).



Figura 6.1.438 - Ponto P19 - QA (Set/2013).



Figura 6.1.439 - Ponto P19 - QA (Dez/2013).



Figura 6.1.440 - Ponto P20 - QA (Set/2013).



Figura 6.1.441 - Ponto P20 - QA (Dez/2013).



Figura 6.1.442 - Ponto P21 - QA (Set/2013).



Figura 6.1.443 - Ponto P21 - QA (Dez/2013).



Figura 6.1.444 - Ponto P22 - QA (Set/2013).



Figura 6.1.445 - Ponto P22 - QA (Dez/2013).



Figura 6.1.446 - Ponto P23 - QA (Set/2013).



Figura 6.1.447- Ponto P23 - QA (Dez/2013).



Figura 6.1.448 - Ponto P24 - QA (Set/2013).



Figura 6.1.449- Ponto P24 - QA (Dez/2013).



Figura 6.1.450 - Ponto P25 - QA (Set/2013).



Figura 6.1.451 - Ponto P25 - QA (Dez/2013).



6.1.7.2.2 Uso e Ocupação do Solo

Nos pontos amostrais foram observados o tipo de atividade, tipo de vegetação ciliar, possíveis impactos nas margens, presença de espuma e/ou outros indícios de poluição. Como a vegetação das margens dos rios constitui um importante filtro e redutor da entrada de poluentes, bem como na estabilização do talude marginal, esta foi avaliada quanto a sua presença e integridade de acordo com Hannaford et al. (1997). A avaliação da vegetação ciliar foi realizada *in loco*, quanto ao tipo de vegetação (arbórea, arbustiva, rasteiras) e presença de espécies exóticas. A largura da vegetação foi obtida através de imagem de satélite (Google Earth). A partir do protocolo de Hannaford[22] foi atribuída uma pontuação, sendo: ótimo = 3 pontos (áreas com mais de 90% de vegetação nativa), bom = 2 pontos (áreas com 70 - 90% de vegetação nativa), moderada = 1 pontuais (áreas com 50 - 70% de vegetação nativa), e pobres = 0 pontos (áreas com <50% de vegetação nativa).

6.1.7.2.3 Variáveis Físicas, Químicas e Microbiológicas

As variáveis analisadas (Quadro 6.1.112) são as descritas na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de águas de Classe 2. Foram realizadas medidas de temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, pH, profundidade e vazão no local de coleta. As medidas de temperatura e oxigênio dissolvido foram obtidas com Oxímetro AT150 microprocessado (marca Alfakit), para o pH foi

[22] O protocolo utilizado por Hannaford et al. (1997)busca avaliar as condições de hábitat e níveis de conservação das condições naturais. Nesse estudo o protocolo foi adaptado de acordo com Ternus et al. (2011), onde consideramos na avaliação: a) a presença de vegetação ripária, b) estabilidade das margens, c) extensão da vegetação ripária e d) presença de plantas aquáticas.

utilizado um phmetro AT 315 (Alfakit) e para a condutividade elétrica um condutivímetro digital Instrutherm modelo CD-880. A vazão foi medida no leito do rio, utilizando o método do flutuador para medida de velocidade (m/s) e posteriormente aplicada a expressão matemática V=v/a, onde V representa a vazão, v= velocidade (m/s) e a= área do rio.

Quadro 6.1.112 - Variáveis físicas, químicas e microbiológicas avaliadas para cada ponto amostral na área do Trecho Baixo Chapecó.

Parâmetros		
Acidez Total	Cor Verdadeira	Granulometria
Alcalinidade Total	DBO	Magnésio
Alumínio total	DQO	Manganês
Cádmio	Dureza Total	Mercúrio
Carbono Orgânico Total	*Escherichia coli*	Nitrato
Clorofila A	Estreptococos fecais	Nitrogênio Amoniacal Total
Coliformes Totais	Fenóis	Nitrogênio Total
Condutividade	Fósforo Total	Sólidos Sedimentáveis
Óleos e Graxas	pH	Sólidos Suspensos
Oxigênio Dissolvido	Sólidos Dissolvidos Totais	Turbidez
Sulfato	Ferro Total	

Para as demais variáveis foi coletada água para posterior análise em laboratório, seguindo a métodos descritos no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1998). Os dados de precipitação diária do período de coleta foi obtido na Epagri/Ciram[23], estação pluviométrica de Chapecó, SC. Para análise foi considerada a precipitação acumulada no período, a média mensal e a média dos 10 dias que antecederam as campanhas de campo.

Análise e Interpretação dos Dados

Para a análise e interpretação dos dados foram confeccionadas tabelas, gráficos, além do uso de índices que permitem a classificação da qualidade da água levando em consideração as diferentes variáveis mensuradas. Desta forma, a seguir descrevem-se os índices utilizados com base nas variáveis físicas, químicas e microbiológicas, bem como as análises estatísticas realizadas.

Para a classificação da qualidade da água nos pontos amostrais, em relação as variáveis físicas, químicas e microbiológicas foram utilizados os índices IQA (índice de qualidade das água) e o IET (índice de estado trófico). Esses índices tem

[23] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.

como objetivo categorizar em classes de qualidade a condição dos corpos d'água considerando algumas variáveis físicas e químicas.

Para a composição do IQA foi utilizada a metodologia proposta por Moretto et al (2012), onde os autores utilizam para construção do índice as variáveis: Coliformes termotolerantes, ortofosfato, turbidez, oxigênio dissolvido, DBO, nitrato, sólidos totais, pH e temperatura. A definição da qualidade relativa de cada variável foi estabelecida por meio de curvas de variação, que são capazes de se relacionar o respectivo valor de cada variável para um grau, que varia de 0 a 100, em que 100 significa que é o de melhor qualidade (NSF, 2010). Através do índice é possível estabelecer critérios para classificação das águas em cinco categoriais: Excelente, Boa, Regular, Ruim e Péssima.

O IQA é calculado pela expressão matemática: **$IQA = \sum qi \, . \, wi$**

Onde: IQA= índice de qualidade da água (varia de 0 e 100);qi = qualidade do i-ésimo parâmetro (entre 0 e 100); obtido da respectiva "curva de qualidade", em função de sua concentração ou medida; wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro; atribuído por sua importância para a conformação global da qualidade, um número entre 0 e 1.

Para valores de IQA entre 0 e 19 a água é considerada "péssima"; de 20 à 36 é "ruim"; de 37 à 51 é "satisfatória"; para valores de 52 à 79 a água é "boa"; e de 80 à 100 é classificada como "ótima".

O Índice do Estado Trófico (IET) foi aplicado em todos os pontos amostrais e é composto pelo Índice do Estado Trófico para o fósforo - IET (PT), fosfato – IET (PO_4) para a clorofila-a – IET (CL), modificados por Lamparelli (2004) e estabelecidos para ambientes lóticos, conforme as expressões:

Fósforo total = IET (PT) = 10 x {6 – ln (80,32/P)/ ln 2}

Fosfato dissolvido = IET (PO_4) = 10 x {6 – (ln 21,67/ PO4)/ ln 2}

Clorofila = IET (Cl) = 10 x {6 – (2,04 – 0,695 ln Cl)/ ln 2}

IET médio = 2x {IET (PT) + IET (PO4) + IET (Cl)}/7

Onde: PT é a concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg.L-1; CL é a concentração de clorofila-a medida à superfície da água, em µg.L-1; ln é o logaritmo natural.

Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios são: oligotrófico (IETmédio<44); mesotrófico (IET 44 - 54); eutrófico (IET 54 – 74) e hipereutrófico (IET > 74). O IET final foi à média aritmética simples dos índices mensais relativos ao fósforo total, ortofosfato e a clorofila-a. Na primeira campanha o IET foi composto apenas pelo IET(PO_4) e IET(CL) em função de problemas técnicos que não possibilitaram a medição do fósforo total. Portanto, os valores são apresentados em separados para maior entendimento do IETmédio e melhor exploração dos dados.

A síntese dos dados em relação aos pontos de amostragem e períodos de coleta foi realizada por meio da análise de componentes principais (PCA) no programa Statistica 6.0 (STATSOFT, 2001). Para este fim, as variáveis física, química e microbiológicas foram normalizados por meio da transformação logarítmica ($\log_{(x+1)}$) para torná-los adimensional, com a exceção do pH. Após a PCA os eixos 1 e 2 foram utilizados para confirmar a diferença entre as duas campanhas de campo, através da análise de variância Anova ($p \leq 0,05$).

6.1.7.2.4 Comunidade Fitoplanctônica

As amostragens da comunidade fitoplanctônica foram realizadas à sub-superfície, diretamente com frascos. As amostragens para o estudo quantitativo da comunidade fitoplanctônica foram fixadas com solução de lugol acético e guardadas no escuro até o momento da identificação e contagem dos organismos. Paralelamente, foram realizadas coletas com rede de plâncton com 15 micrômetros (Figura 6.1.452) de abertura de malha, para auxiliar no estudo qualitativo, sendo estas amostras fixadas com solução de Transeau, segundo Bicudo e Menezes (2006).

Figura 6.1.452 - Amostragem qualitativa de fitoplâncton.



Análise em Laboratório

O estudo taxonômico e quantitativo do fitoplâncton foi efetuado através de microscópio invertido, com aumento de 400x. A densidade fitoplanctônica foi estimada segundo o método de Utermöhl (1958) com prévia sedimentação da amostra. A densidade fitoplanctônica foi calculada de acordo com APHA (1995) e o resultado foi expresso em indivíduos (células, cenóbios, colônias ou filamentos) por mililitro.

A biomassa fitoplanctônica foi estimada através do biovolume, multiplicando-se o volume pela densidade de cada táxon. O volume de cada célula foi calculado a partir de modelos geométricos aproximados à forma das células, como esferas, cilindros, cones, paralelepípedos, pirâmides, elipses e outros (SUN; LIU, 2003). Analisou-se a presença de cianobactérias visando atender a Resolução CONAMA N° 357/2005 (BRASIL, 2005).

O índice de diversidade específica (*H´*) da comunidade fitoplanctônica, expresso em bits.ind.$^{-1}$, foi estimado segundo Shannon e Wiener (SHANNON; WEAVER, 1963). A equitabilidade (E), como uma medida de quão homogeneamente a densidade está distribuída entre as espécies, também foi estimada. Como riqueza considerou-se o número de táxons presentes em cada amostra quantitativa.

6.1.7.2.5 Comunidade Zooplânctonica

Amostragem

As amostragens do material biológico foram realizadas em 15 pontos de amostragem no Trecho Baixo Chapecó, contemplando o canal principal (13 pontos) e dois tributários (rio Saudades e rio Chapecozinho) em dois períodos de amostragem: setembro e dezembro de 2013. As amostras de zooplâncton foram tomadas à subsuperfície, com auxílio de uma moto-bomba, sendo o volume de água coletado (1000 L), filtrado em uma rede de plâncton com 68 μm de abertura de malha (Figura 6.1.453). O material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno e fixado em solução final de formaldeído 4%, tamponada com carbonato de cálcio.

Figura 6.1.453 - Coleta de zooplâncton.



Análise em laboratório

A abundância zooplanctônica foi determinada a partir da contagem das amostras em câmaras de Sedwigck-Rafter, sob microscópio óptico. As amostras foram concentradas em um volume de 150 mL, e as contagens realizadas a partir de 05 sub-amostras (7,5 mL) tomadas com pipeta do tipo Stempel, sendo a densidade final expressa em indivíduos.m^{-3}. Visto que as amostras não foram contadas na íntegra, e que o método de subamostragens não é eficiente para fornecer resultados

de riqueza de espécies nas amostras (apesar de fornecer uma boa estimativa da abundância total), após as contagens das 05 sub-amostras, procedeu-se uma análise qualitativa da amostra. Para esta análise, em cada amostra, sub-amostras foram analisadas até que nenhuma nova espécie fosse encontrada.

A identificação do material foi realizada em microscópio óptico com auxílio de lâminas e lamínulas, através da bibliografia especializada em tecamebas (VUCETICH, 1973; VELHO et al., 1996; VELHO e LANSAC-TOHA, 1996; DEFLANDRE, 1928; DEFLANDRE, 1929; GAUTHIER-LIEVRE eTHOMAS, 1958), rotíferos (SEGERS, 1995; KOSTE, 1978), cladóceros (KORINEK, 1981; SMIRNOV, 1992; PAGGI, 1995; ELMOOR-LOUREIRO, 1997) e copépodes (REID, 1985; MATSUMURA-TUNDISI, 1986).

6.1.7.2.6 Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos

As amostras do substrato para amostragem da comunidade zoobêntica foram recolhidas com auxílio de *Surber* (abertura de malha de 300μm e área de 0,090 m^2) (Figura 6.1.454). Em cada ponto de amostragem, foram coletadas três amostras para avaliação dos invertebrados. Para ampliar os dados de riqueza de táxons foi realizada busca ativa por 20 min/homem em diferentes substratos (Figura 6.1.455).

Figura 6.1.454 – Coleta de macroinvertebrados bentônicos (coleta com Suber).



Figura 6.1.455 Coleta de macroinvertebrados bentônicos (busca ativa com uso de peneiras).



As amostras foram pré-triadas em um jogo de peneiras abertura de malha de 02; 01 e 0,5 mm, respectivamente. Os invertebrados retirados nas duas primeiras malhas foram conservados em álcool 70°GL, e o sedimento retido nas duas últimas

peneiras foi fixado em formol 4% e neutralizados com carbonato de cálcio. As amostras foram triadas sob microscópio estereoscópio, para a contagem e identificação dos organismos. A identificação taxonômica dos organismos foi realizada com auxílio de chaves e identificação (p. ex. GLOYD; WRIGTH, 1959; PÉREZ, 1988; LOPRETTO; TELL, 1995), ao menor nível taxonômico possível.

Os Índices de Diversidade Específica de Shannon-Wiener (PIELOU, 1975) e a equitabilidade (PIELOU, 1966) foram calculados para os pontos de coleta, utilizando-se a abundância dos táxons de macroinvertebrados bentônicos. Para a classificação da qualidade das águas foi utilizado o Índice da Qualidade das Águas (Tabela 6.1.18 e Tabela 6.1.19) através do método *Biological Monitoring Work Party Score System* (BMWP) de acordo com Armitageet al. (1983). Também foram realizados os cálculos dos índices EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera), %Ephemeroptera, %Chironomidae e %Oligochaeta. O uso dessas métricas teve o objetivo, além de aferir a qualidade das águas, avaliar a importância de táxons sensíveis e tolerantes na estrutura dos macroinvertebrados bentônicos. Nesse sentido também foi determinada a valência ecológica de cada táxon através da consulta a literatura (p. ex. ARMITAGE et al., 1983).

Tabela 6.1.18 - Macroinvertebrados com seus respectivos *scores* de acordo com BMWP (Biological Monitoring Work Party Score System) Armitage et al. (1983). Variações e propostas de inovação na tabela original por Teitge e Oliveira (2007)[24].

FAMÍLIAS	PONTUAÇÃO
Sophonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Ephemerellidae, Taeniopterydae, Leuctridae, Capniidae, Periododae, Perlidae, Chloroperlidae, Aphelocheridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Leptodostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, **Athericidae, Blephariceridae**	10
Astacidae, Lestidae, Colepterygidae, Gomphidae, Cordulegastridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, **Glossosomatidae**	8
Ephemerellidae, **Prosopistomatidae,** Nemouridae, **Grypopterygidae,** Rhyacophilidae, Policentropodidae, Limnephelidae, Ecnomidae, **Hydrobiosidae, Pyralidae, Psephenidae**	7
Neridae, Viviparidae, Ancylidae, **Thiaridae,** Hydroptilidae, Unionidae, **Mycetopodidae**, **Hyriidae,** Corophilidae, Gammaridae, **Hyalellidae**, Atydae, **Palaemonidae,Trichodactylidae,** Platycnemididae, Coenagrionidae, **Leptopyphidae**	6
Oligoneuridae, Polymirtacydae, Dryopidae, Elmidae, (Elminthidae), *Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae,* Clambidae, Hydropsichidae, Tipulidae, Simuliidae, Planarridae, Dendrocoelidae, **Dugessidae, Aeglidae**	5
Baetidae, *Caenidae, Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae,* **Tabanidae, Stratyomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Anthopmyidae, Limoniidae, Psychodidae, Schimyzidae, Rhagionidae,** Syalidae,	4

[24] http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs

FAMÍLIAS	PONTUAÇÃO
Corydalidae, Piscicolidae, **Hydracarina**	
Mesovelidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Limnocoridae, Pleidae, *Notonectidae, Corixidae,* **Veliidae,** *Helodidae,Gyrinidae,* Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, *Byrhinellidae,* Sphaeridae, Glossiphonidae, Hidudidae, Erphobdeliidae, Asellidae, **Ostracoda**	3
Chironomidae, **Culidae, Ephydridae, Thaumaleidae**	2
Oligochaeta (todas as classes), **Syrphidae**	1

Negrito – incluídas por Alba-Tecedor eSanchez-Ortega (1998);
Itálico **–** Pontuação (score) alterado por Alba-Tecedor e Sanchez-Ortega (1998);
Sublinhadas **–** incluídas por Loyola e Brunkow (1988).

Tabela 6.1.19 - Classes da qualidade de água de acordo com BMWP.

CLASSE	QUALIDADE	VALOR	SIGNIFICADO	COR
I	ÓTIMA	> 150	Águas muito limpas (águas pristinas)	LILÁS
II	BOA	121 - 150	Águas limpas, não poluídas ou sistema perceptivelmente não alterado	AZUL ESCURO
III	ACEITÁVEL	101 - 120	Águas muito pouco poluídas, ou sistema já com um pouco de alteração	AZUL CLARO
IV	DUVIDOSA	61 - 100	São evidentes efeitos moderados de poluição	VERDE
V	POLUÍDA	36 - 60	Águas contaminadas ou poluídas (sistema alterado)	AMARELO
VI	MUITO POLUÍDA	16 - 35	Águas muito poluídas (sistema muito alterado)	LARANJA
VII	FORTEMENTE POLUÍDA	< 16	Águas fortemente poluídas (sistema fortemente alterado)	VERMELHO

O índice biológico *Biological Monitoring Working Party* (BMWP) atribui valores (*scores*) para cada espécie com base na sua tolerância ao impacto, os valores variam entre 1 e 10 e são atribuídos de acordo com a sensibilidade das espécies a poluentes orgânicos. Famílias sensíveis a altos níveis de poluentes recebem valores mais altos, enquanto famílias tolerantes recebem valores mais baixos. O EPT, índice que considera a abundância relativa (%) das famílias de Plecoptera, Ephemeroptera e Trichoptera, à medida que a relação EPT em um ambiente diminui evidencia a alteração. O índice %Ephemeroptera, que considera a porcentagem dessa ordem em relação aos demais táxons, sua diminuição também evidência a queda na qualidade. Os índices %Oligochaeta e %Chironomidae, analisam a proporção de oligoquetos e quironomídeos sem relação aos demais táxons de invertebrados, sua diminuição evidencia a melhora na qualidade da água. Por fim, o índice de diversidade de Shannon-Wiener que o seu incremento demonstra melhora na qualidade ambiental. Entretanto, todos esses índices têm suas vantagens, desvantagens e limitações a serem usados e desta forma, o conhecimento dos

táxons, história de vida e relações ecológicas são de grande relevância na interpretação dos dados.

Com o objetivo de testar a diferença entre as áreas em relação ao número de indivíduos, número de táxons, diversidade Shannon e equidade foi realizado o teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis através do pacote Statistica 5.0 (STAT SOFT, 2001). Para ordenação e separação das áreas de amostragem foi utilizada a Análise de Correspondência Destendenciada (DCA, *Detrendend Correspondence Analysis*) (CAUSTON, 1988). Para isso, utilizou-se o programa Pc-Ord for Windows versão 4.0 (McCUNEE MEFFORD, 1999). Para testar se a separação dos pontos evidenciada na DCA é estatisticamente significativa foi utilizada a Análise de Variância Anova, também através do programa Statistica 5.0.

6.1.7.2.7 Macrófitas Aquáticas

Para o diagnóstico das macrófitas aquáticas foi realizada inspeção nos 25 pontos amostrais dando atenção especial às margens e remansos, locais mais propícios ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas. Para cada ponto, onde foi detectada a presença de bancos de macrófitas, foi feita a demarcação e anotadas em planilhas de campo, descrições do ponto de coleta, como: local, data, hora, condições do clima, temperatura, pH, condutividade elétrica, transparência da água, profundidade, descrição do local e da planta, com finalidade de armazenamento de dados que ajudassem na identificação das macrófitas aquáticas. Também foram realizados registros fotográficos com uso de máquina digital.

Quando necessário e/ou possível foram realizadas caminhadas (a pé) nas margens para coletar amostras. As plantas foram coletadas quando apresentavam partes reprodutivas, necessárias para a identificação, principalmente flores, que foram conservadas em álcool 70% para posterior análise. As espécies com parte reprodutiva frágil foram prensadas em papel (jornal ou vegetal), ainda em campo para conservação, enquanto que, as demais foram armazenadas em sacos plásticos e conservadas em caixas térmicas, para posteriormente serem colocadas entre folhas de jornal, papelão e prensadas em ripas de madeira. As prensas foram levadas à estufa a (70ºC) para a secagem das mesmas,que posteriormente foram montadas as exsicatas, fixando planta com fitas adesivas em cartolina branca, com uma ficha de identificação e capa de papel pardo. As exsicatas foram depositadas

no Herbário da Unochapecó. A identificação taxonômica foi realizada com auxílio de chaves de identificação e guias especializados (p. ex. AMARAL et al., 2008; POTT; POTT, 2000).

6.1.7.3 Resultados e Discussão

6.1.7.3.1 Uso e Ocupação do Solo

A qualidade da água dos rios está diretamente relacionada com o grau de preservação em que se encontra a respectiva bacia de drenagem, uma vez que recebem as descargas industriais, esgoto sanitário das cidades e as águas de drenagem oriundas das áreas exploradas pela agricultura e pecuária (TERNUS et al., 2011; ANDRADEET et al., 2007). Desta forma, as diferentes formas de ocupação do solo, bem como as atividades antrópicas desenvolvidas, podem alterar as características originais dos ecossistemas aquáticos. O equilíbrio e conservação das comunidades aquáticas, bem como os diferentes usos da água, estão estreitamente relacionados com o grau de preservação destes ambientes.

A ocupação das bacias hidrográficas e o consequente uso dos recursos hídricos modificam as características físicas e químicas não apenas dos corpos d'água propriamente ditos, mas também das margens ao longo de seus cursos, sendo poucos os rios e riachos que mantêm preservadas e íntegras suas condições naturais (ALLAN, 1995).

A bacia hidrográfica do rio Chapecó está inserida na Região Hidrográfica do Meio Oeste, que abrange total ou parcialmente a área de 53 municípios, representando 9,8% da área total do Estado de Santa Catarina. Deste total de municípios, 35 estão integralmente inseridos na bacia, 07 parcialmente inseridos com sede na bacia e 11 parcialmente inseridos com sede fora da bacia do rio Chapecó (SDS/SC, 2009). A região da bacia é destaque à produção de grãos, aves e suínos, causando um crescente processo de degradação ambiental pelo uso excessivo de agrotóxicos, pelo manejo inadequado do solo, principalmente no uso inadequado de dejetos de suínos e aves. A bacia abrange também, parte do maior complexo agroindustrial brasileiro (SDS/SC, 2009). Estudos têm demonstrado que a área urbana da região oeste de Santa Catarina também é um importante fator de degradação dos recursos hídricos em decorrência da falta de saneamento básico, com esgotos lançados diretamente nos corpos d'água (TERNUS et al., 2011).

Desta forma, neste item descrevem-se os principais usos e ocupação do solo na área estudada com destaque para os 25 pontos amostrais relativos aos estudos limnológicos e qualidade da água. Na Tabela 6.1.20 estão descritas as principais características dos pontos de amostragem, como municípios lindeiros, coordenadas geográficas, largura média do rio no ponto de amostragem, profundidade média no ponto, condição de rápido (fluxo), condição da vegetação (tipo e *status*), principais usos e ocupação do solo e impactos observados.

Tabela 6.1.20- Características gerais dos pontos amostrados na área do Trecho Baixo Chapecó.

Ponto	Município	Altitude (m)	Largura (m)	Profundidade média (m)	Fluxo da água	Vegetação		Uso e ocupação do solo	Impactos observados
						Tipo	*Status**		
P1-Bio	São Carlos / Águas de Chapecó	235	135,11	1,65	Remanso	Presença de arbórea e arbustiva	1	Agricultura (cultura de fumo) e agropecuária (gado). Na margem esquerda área urbanizada	Erosão nas margens e presença de lixo
P2-Bio	São Carlos / Águas de Chapecó	249	228,92	1,30	Corredeira	Vegetação bem preservada em ambas as margens. Presença de arbórea e arbustiva	3	Área de lazer, pecuária (gado e suínos), agricultura (cultura de fumo)	Área de lazer. Presença de lixo
P3-Bio	São Carlos / Águas de Chapecó	255	260,26	2,25	Remanso	Vegetação bem preservada em ambas as margens. Presença de arbórea e arbustiva	3	Pecuária (ave, suínos e gado) e agricultura (cultura de fumo e cana-de-açúcar)	Não foram observados
P4-Bio	Nova Erechim / Nova Itaberaba	262	123,60	2,40	Remanso	Vegetação degradada, principalmente, na margem direita. Presença de poucas arbóreas, predominam as arbustivas	1	Pecuária (suínos e gado) e agricultura (cultura de fumo)	Erosão nas margens e ausência de vegetação ciliar em alguns pontos. Pisoteio pelo gado.
P5-Bio	Nova Erechim / Nova Itaberaba	275	107,57	2,40	Remanso	Vegetação degradada, principalmente, na margem direita. Presença de poucas arbóreas, predominam as arbustivas e presença de vegetação exótica (Eucalipto)	2	Agricultura (cultura de fumo e milho) e pecuária (gado). Presença de residências próximas a margem.	Erosão nas margens, presença de residências e lixo.
P6-Bio	Nova Erechim / Nova Itaberaba	280	128,59	1,85	Remanso	Vegetação bem degradada, principalmente, na margem esquerda. Presença de pouca arbóreas, predominam as arbustivas.	0	Silvicultura (cultura de Pinus e Eucalipto), agricultura (cultura de fumo e milho) e pecuária (gado)	Erosão nas margens e ausência de vegetação ciliar em alguns pontos. Pisoteio pelo gado e presença de lixo. Varias residências ao longo das margens.
P7-Bio	Nova Erechim / Nova Itaberaba	290	133,63	1,50	Corredeira	Vegetação parcialmente preservada em ambas as margens, com presença de arbórea e	2	Silvicultura (cultura de Pinus e Eucalipto), agricultura (cultura de fumo e milho) e pecuária (gado)	Area de lazer. Presença de várias embarcações. Presença de lixo.

Ponto	Município	Altitude (m)	Largura (m)	Profundidade média (m)	Fluxo da água	Vegetação		Uso e ocupação do solo	Impactos observados
						Tipo	*Status**		
						arbustiva. Entretanto na margem direita há presença de área de lazer compromete o sub-bosque e prevalecem as arbóreas.			
P8-Bio	Águas Frias / Coronel Freitas	297	132,05	1,35	Corredeira	Vegetação preservada em ambas as margens, com presença de arbórea e arbustiva, principalmente, na margem direita. Na margem esquerda presença de área de lazer compromete o sub-bosque e prevalecem as arbóreas.	3	Área de lazer e pecuária (gado)	Área de lazer. Presença de muito lixo.
P9-Bio	União do Oeste / Coronel Freitas	317	186,91	1,25	Remanso	Vegetação melhor preservada na margem direita, porém, estreita. Na margem esquerda observa-se maior degradação. Prevalecem as arbóreas.	0	Área de lazer, residências, agricultura e silvicultura	Erosão nas margens e ausência de vegetação ciliar em alguns pontos. Presença de residências.
P10-Bio	Quilombo / Marema	330	124,73	2,25	Corredeira	Vegetação degradada em ambas as margens. Presença de poucas arbustivas e arbóreas esparsas.	0	Área residencial e pecuária (gado)	Ausência de vegetação ciliar em alguns pontos. Presença de residências muito próximas a margem do rio. Observou-se a presença de instalações sanitária precárias, além, de criação de aves e suínos junto a margem.
P11-Bio	Quilombo / Marema	355	126,66	0,90	Corredeira	Vegetação parcialmente degradada em ambas as margens. Presença de arbustivas e arbóreas esparsas.	1	Área residencial, agricultura e pecuária (gado e suínos)	Presença de lixo e erosão nas margens.

Ponto	Município	Altitude (m)	Largura (m)	Profundidade média (m)	Fluxo da água	Vegetação		Uso e ocupação do solo	Impactos observados
						Tipo	*Status**		
P12-Bio	Entre Rios / Marema	368	67,94	0,95	Corredeira	Vegetação bem preservada, especialmente na margem direita. Na margem esquerda observa-se a presença de arbórea e arbustiva, porém, há pastagem muito próxima.	3	Reserva indígena e agricultura e pecuária (gado)	Não foi observado
P13-Bio	Quilombo/Entre Rios	378	114,01	1,40	Corredeira	Vegetação degradada em ambas as margens, porém mais acentuada na margem direita. Presença de poucas arbóreas e predomínio de plantas rasteiras.	1	Agricultura e pecuária (gado)	Erosão nas margens e pisoteio pelo gado.
P14-Bio	Entre Rios / São Domingos	416	172,90	1,05	Corredeira	Vegetação degradada em ambas as margens, com ausência de vegetação na margem direita. Presença de poucas arbóreas e predomínio de plantas rasteiras.	1	Pecuária (gado)	Erosão nas margens e pisoteio pelo gado.
P15-Bio	Santiago do Sul / São Domingos	427	77,03	0,95	Corredeira	Vegetação parcialmente preservada em ambas as margens. Presença de arbóreas e arbustivas, mas com predomínio das arbóreas.	1	Pecuária (gado) e agricultura e área de lazer	Ausência de sub-bosque e lixo próximo as margens.
P16-QA	São Carlos / Águas de Chapecó	226	180,80	1,45	Remanso	Vegetação parcialmente preservada em ambas as margens. Presença de arbóreas e arbustivas.	2	Agricultura e pecuária (suínos e gado) e jusante de áreas urbanas	Erosão nas margens, presença de lixo.
P17-QA	Saudades / Águas de Chapecó	258	148,88	1,40	Remanso	Vegetação degradada em ambas as margens, com ausência de	1	Silvicultura (cultura de Pinus), agricultura (cultura de fumo) e pecuária (gado)	Erosão nas margens

Ponto	Município	Altitude (m)	Largura (m)	Profundidade média (m)	Fluxo da água	Vegetação		Uso e ocupação do solo	Impactos observados
						Tipo	*Status**		
						vegetação na margem esquerda em alguns pontos. Presença de poucas arbóreas e predomínio de plantas rasteiras. Presença de espécies exóticas (Pinus)			
P18-QA	Nova Erechim / Nova Itaberaba	261	128,47	1,05	Remanso	Vegetação parcialmente preservada em ambas as margens. Presença de espécie exótica (Pinus)	2	Silvicultura (cultura de Pinus), agricultura (cultura de fumo) e pecuária (gado)	Presença de Pinus.
P19-QA	Nova Erechim / Nova Itaberaba	271	130,00	1,15	Corredeira	Vegetação preservada em ambas as margens.	3	Silvicultura (cultura de Pinus), agricultura (cultura de fumo), pecuária (gado) e a jusante de áreas urbanas	Não foi observado
P20-QA	Coronel Freitas	321	114,58	1,05	Remanso	Vegetação degradada em ambas as margens. Presença de espécie exótica (Eucalipto).	0	Silvicultura (cultura de Eucalipto), pecuária (gado) e agricultura	Erosão nas margens. Estrada muito próxima à margem
P21-QA	Coronel Freitas	322	214,09	1,85	Remanso	Vegetação degradada em ambas as margens. Presença de espécie exótica (Eucalipto). Predomínio de espécies rasteiras.	0	Pecuária (gado) e agricultura (cultura de fumo)	Erosão e pisoteio do gado nas margens
P22-QA	Quilombo / Coronel Freitas	327	133,01	1,50	Remanso	Vegetação parcialmente degradada em ambas as margens, mas com presença de arbóreas e arbustivas. Presença de espécie exótica (Eucalipto e Uva Japão).	2	Silvicultura (cultura de Eucalipto), pecuária (gado) e agricultura. Algumas residências próximas.	Espécies exóticas e residências
P23-QA	Quilombo / Marema	332	151,69	1,15	Corredeira	Vegetação parcialmente degradada em ambas as margens, mas com presença de arbóreas e arbustivas.	2	Área residencial, agricultura e pecuária (gado)	Não foi observado

Ponto	Município	Altitude (m)	Largura (m)	Profundidade média (m)	Fluxo da água	Vegetação		Uso e ocupação do solo	Impactos observados
						Tipo	*Status**		
P24-QA	Quilombo / Marema	350	102,52	2,15	Remanso	Vegetação degradada em ambas as margens, mas com presença de arbóreas e arbustivas. Presença de espécie exótica (Pinus).	1	Silvicultura (cultura de Pinus), agricultura, pecuária (gado) e área residencial	Área de intensa circulação pela presença de balsa. Espécies exóticas e residências. Lixo próximo as margens e no leito do rio.
P25-QA	Entre Rios / Marema	364	43,03	1,05	Corredeira	Vegetação bem preservada, especialmente na margem direita. Na margem esquerda observa-se a presença de arbórea e arbustiva, porém, há pastagem muito próxima.	2	Reserva indígena e agricultura e pecuária (gado)	Pastagem e pisoteio pelo gado.

*De acordo com Hannaford et al. (1997)

Os pontos de coleta amostrados em relação as características limnológicas e a qualidade da água na área do Trecho Baixo Chapecó, estão distribuídos em áreas com diferentes usos e ocupação do solo, com destaque para agricultura, pecuária e cidades de pequeno e médio porte. O rio Chapecó, como a maioria dos cursos d'água lóticos da região, apresenta característica de alta energia devido a declividade, o que o caracteriza como rio encaixado, alternando áreas de corredeiras e remanso. Nos pontos analisados a altitude variou de 427 m no ponto mais a montante (P15-Bio) à 226 m, no ponto localizado na foz (P16-QA), o que caracteriza uma diferença de 201 m (aproximadamente 23% de declividade).

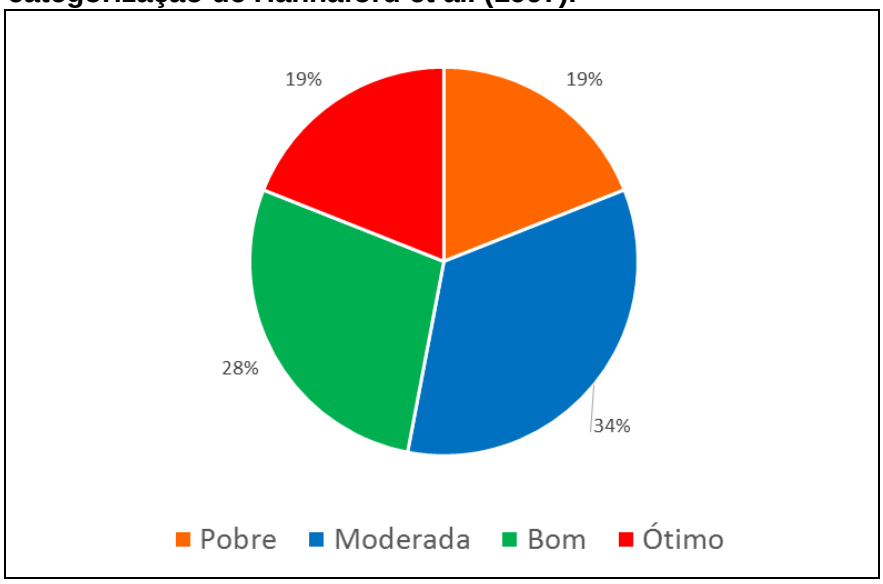
Entre as alterações observadas destacam-se: 1) a alteração na quantidade e qualidade da vegetação marginal; 2) presença de áreas de cultura agrícola e pastagem às margens dos rios (APP - Área de Preservação Permanente); 3) presença de espécies exóticas nas áreas de APP; 4) área de residência sem tratamento de esgotos; 5) áreas urbanas; 6) lixo, entre outros fatores degradantes e poluentes.

Através da categorização da mata ciliar (Figura 6.1.456) pode-se observar que apenas 20% dos pontos analisados enquadram como *status* de ótimo, ou seja, com mais de 90% de vegetação nativa e íntegra, 28% como bom (entre 70 a 90% de vegetação nativa) e os 52% restantes foram categorizados como moderada e pobre, ou seja, vegetação nativa entre 50 a 70% e menor que 50%, respectivamente.

Muitas pesquisas têm demonstrado a relação entre a integridade da vegetação marginal (ou mata ciliar) e a qualidade dos recursos hídricos (p. ex. SIMÕES, 2003; LIMA, 2003; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2010; TERNUS et al, 2011), muitas vezes sendo fator determinante na manutenção da qualidade da água mesmo em bacias hidrográficas com alta carga orgânica (TERNUS et al., 2011). Os autores relatam que a bacia do rio Irani (afluente da margem esquerda do rio Uruguai), embora, esteja em uma das áreas de maior concentração de criação de suínos, apresentou a melhor qualidade da água, quando comparada a rios de áreas urbanas. Assim, salienta-se a importância da vegetação marginal para a manutenção da qualidade. Portanto, a presença ou não da vegetação influencia diretamente nas comunidades biológicas (STEINBLUMS et al. 1984, NAIMAN et al. 1993; ROQUE et al., 2003) tais como invertebrados (PERUQUETTI; DE MARCO Jr.,

2002;) e peixes (CASTRO; CASATTI, 1997; BARRELLA et al. 2000; CASSATI, 2010).

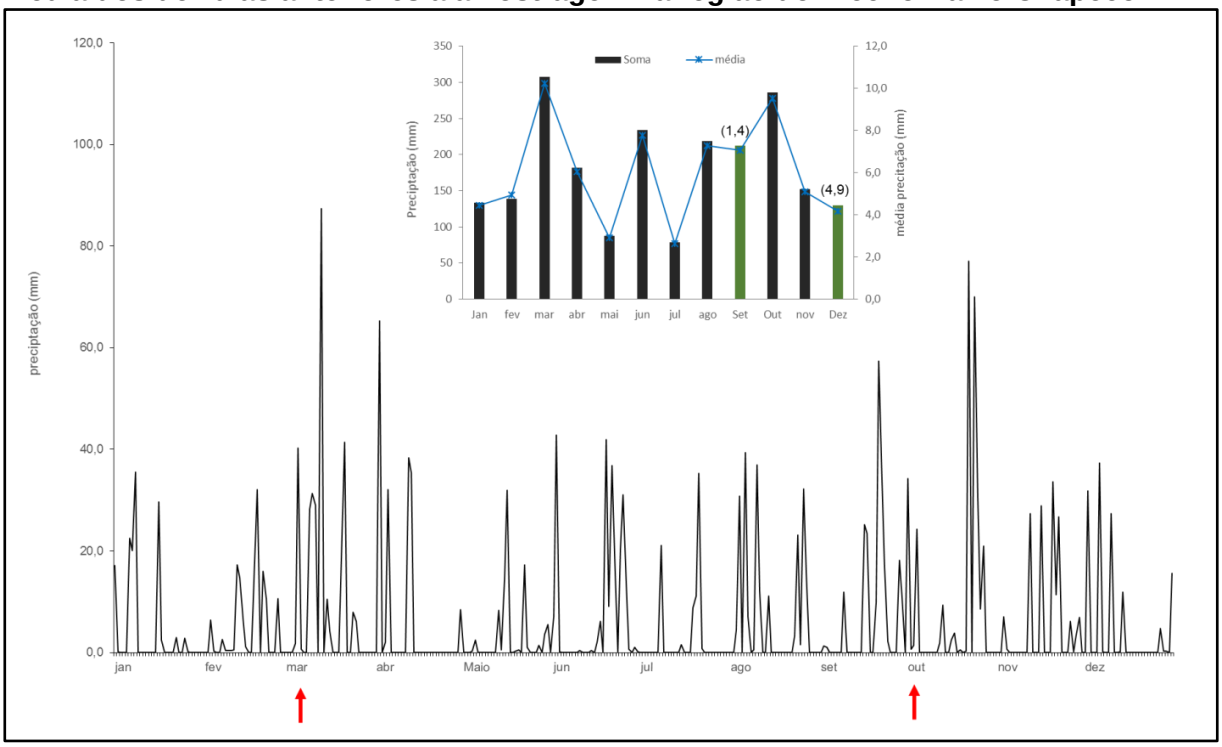
Figura 6.1.456 - Representação em porcentagem (%) de pontos do *status* da vegetação marginal de acordo com a categorização de Hannaford et al. (1997).



6.1.7.3.2 Características Físicas, Químicas e Microbiológicas da Água

Os fatores climáticos, especialmente a precipitação, constituem um dos importantes estruturadores da dinâmica ecológica em ambientes lóticos. Desta forma, apresenta-se o comportamento da precipitação no ano de 2013 (Figura 6.1.457), com destaque para os meses de estudo na área do Trecho Baixo Chapecó. No ano de 2013, o maior índice de chuvas ocorreu nos meses de março (acumulada: 307,4 mm e média: 10,2mm) e outubro (acumulada: 385,9 mm e média: 9,5). Entre os meses de amostragem, setembro foi o período mais chuvoso com 212,0 mm de chuva acumulada no mês e média de 7,1 mm. Entretanto, quando se observam os valores diários, as chuvas em setembro acumulam mais ao final do mês, ou seja, após as campanhas de campo, sendo que a média dos dez dias anteriores as coletas foi de 1,4 mm. No mês de dezembro o valor acumulado de precipitação foi de 129,0 mm, com média de 4,2 mm e maior precipitação antes do período de coleta.

Figura 6.1.457 - Precipitação diária (mm) por mês no ano de 2013 (gráfico maior). Precipitação mensal acumulado e média mensal (mm) com destaque para os meses de amostragem em verde (gráfico menor). Valores em parênteses representam a média dos dez dias anteriores à amostragem na região do Trecho Baixo Chapecó.



Fonte: Epagri/Ciram, estação pluviométrica de Chapecó, SC.

Tabela 6.1.21- Precipitação na região do Trecho Baixo Chapecó em 2013.

	Setembro	Dezembro	Ano/2013
Precipitação acumulada (mm)	212,0	129,5	2.158,9
Precipitação média (mm)	7,1	4,2	179,9
Acumulado 10 dias (mm)	14,3	48,5	
Média10 dias (mm)	1,4	4,9	

Fonte: Epagri/Ciram, estação pluviométrica de Chapecó, SC.

Os dados descritos evidenciam a distribuição uniforme das chuvas durante o ano, com meses com maior volume. Entretanto, em termos de padrão, esse não pode ser observado. Desta forma, não foi possível categorizar o período das campanhas em função da precipitação. Pois, os dois períodos estiveram entre os meses de menor pluviosidade. Por outro lado, o clima da bacia estudada, segundo o sistema de Köppen, é do tipo Cfa mesotérmico subtropical úmido (PEEL et al., 2007). A classificação Cfa se enquadra nos climas do grupo “C” (mesotérmico), devido às temperaturas médias nos meses mais frios ficarem abaixo de 18°C e superiores a 3°C, “f”, por não apresentar estação seca definida, uma vez que os índices pluviométricos são superiores a 60 mm mensais e “a” em função do fator

altitude, representado por verões quentes, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e geadas menos frequentes (SANTA CATARINA, 1986, 1991).

Nas tabelas a seguir (Tabela 6.1.22, Tabela 6.1.23, Tabela 6.1.24, Tabela 6.1.25 e Tabela 6.1.26) estão apresentados os dados referentes aos valores das variáveis físicas, químicas e microbiológicas, os valores de IQA e IET nos 25 pontos avaliados nas campanhas e ainda os valores limites para estes parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA N° 357/2005 para rios de classe 2 de acordo com a Resolução CERH N° 001/2008(CERH, 2008).

As características limnológicas avaliadas na área do Trecho Baixo Chapecó em setembro e dezembro de 2013 evidenciou que os ambientes estudados sofrem influência da ocupação antrópica da bacia de drenagem. Embora a água analisada nos diferentes pontos amostrados estivesse de acordo com a CONAMA n°357/2005 para rios de Classe 2 para a maioria das variáveis analisadas, algumas variáveis revelam alterações que confirmam essa condição. Entre as variáveis que estiveram fora deste enquadramento estão o pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, fenóis, ferro, coliformes termotolerantes, manganês e alumínio, entre essas variáveis, o alumínio esteve acima do preconizado pela legislação em 98% das amostras[25], o ferro em 90%, fenol em 72% e o fósforo em 36% das amostras. Enquanto que o manganês teve valores fora dos limites estabelecidos pela legislação em 10%, a turbidez em 8%, pH em 6%, coliformes termotolerantes em 4% e OD 2% das amostras.

Em relação ao mercúrio foi registrado traços desse metal nos pontos P1 e P2 (próximo ao trecho final do rio) entre os municípios de Águas de Chapecó e São Carlos. O mercúrio tem origem de fontes antropogênicas e pode estar ligado a vários tipos de atividades entre elas o crescimento urbano (LACERDA, 1996), fontes industriais e o garimpo (LACERDA; MALM, 2008). Na área de estudo as principais fontes potenciais desse metal pode ser associada às áreas urbanas, resíduos de aterros sanitários ou indústria. A presença de mercúrio nos pontos P1 e P2, deve ser acompanhada, pois, na região não há atividades diretamente envolvida com o uso do mercúrio, entretanto, aterros sanitários, depósitos clandestinos de lixo podem ser potenciais fontes desse metal.

[25] A legislação preconiza valores limites para alumínio na forma dissolvida.

Tabela 6.1.22 - Variáveis físicas, químicas e microbiológicas nos pontos P1-Bio a P7-Bio amostrados na área do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013. Valores em negrito estão fora do preconizado pelo CONAMA 357/2005.

PARÂMETROS	P1 Bio		P2 Bio		P3 Bio		P4 Bio		P5Bio		P6Bio		P7 Bio		CONAMA 357/2005
	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	
Profundidade (m)	1,2	2,1	0,8	1,8	2,0	2,5	2,0	2,8	2,0	2,8	1,5	2,2	1,2	1,8	-
Vazão (m^3/s)	451,7	605,3	491,6	589,9	392,7	589,0	505,0	843,3	233,6	436,7	180,0	306,0	463,7	505,5	-
Temp. água (ºC)	19,0	23,3	20,1	24,4	21,2	23,0	21,1	24,9	22,1	22,1	23,9	23,9	22,5	24,4	-
pH	7,9	7,4	**9,1**	7,2	8,3	6,5	8,8	7,2	**9,1**	6,6	8,5	6,0	7,7	6,2	6 a 9
Oxigênio Dissolvido ($mg.L^{-1}$)	8,5	8,0	8,0	7,7	7,0	7,0	8,3	6,9	8,0	6,9	7,0	7,2	8,0	6,5	≥ 5,0
% de saturação de Oxigênio Dissolvido	94,2	96,7	89,6	95,5	80,3	83,6	95,4	85,5	93,6	81,8	85,7	87,7	94,9	80,6	-
DBO ($mg.L^{-1}$)	1,9	0,9	1,2	1,6	1,3	0,6	2,7	0,7	2,0	1,4	3,2	2,5	1,4	1,2	≤ 5,0
DQO (mg.L-1)	5,99	n.d.	4,01	5,02	4,01	n.d.	7,98	n.d.	6,01	10,00	9,01	n.d.	7,00	8,01	-
Acidez total ($mg.L^{-1}$)	n.d.	3,67	2,75	4,59	2,75	5,50	2,75	4,59	2,75	5,50	n.d.	5,50	2,75	2,75	
Alcalinidade total ($mg.L^{-1}$)	18,4	13,8	15,3	19,2	13,3	14,9	13,3	21,3	11,2	16,0	10,2	19,2	10,2	18,1	
Dureza total (mg.L-1 CaCO3)	64,3	29,4	80,6	37,8	67,3	29,4	47,9	33,6	56,1	75,6	57,1	46,2	61,2	54,6	
Carbono Orgânico Total T (mg.L-1)	14,0	n.d.	38,0	9,4	15,0	9,7	3,0	4,2	< 2,00	n.d	23,0	3,6	4,0	3,8	
Turbidez (UNT)	17,4	25,9	18,4	50,0	18,1	**110,0**	7,3	49,4	19,0	19,4	45,2	44,6	27,6	22,2	≤ 100
Ortofosfato (mg.L-1)	n.d.	0,017	n.d.	0,039	0,018	0,134	n.d.	0,024	n.d.	0,015	0,012	0,012	n.d.	0,019	
Fósforo total		**0,244**		**0,478**		**0,772**		**0,340**		0,074		0,094		0,088	<0,1
Sulfato (mg.L-1)	2,56	2,48	3,15	2,65	1,80	n.d.	2,93	0,99	1,91	2,15	19,20	1,88	n.d.	0,96	250
Sólidos Suspensos Totais (mg.L-1)	10,0	37,0	n.d.	56,0	8,0	230,0	9,0	69,0	10,0	29,0	8,0	56,7	n.d.	37,0	
Sólidos Totais (mg.L-1)	84	154	78	156	69	224	124	170	76	140	88	216	116	149	≤ 500
Sólidos Sedimentáveis (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d	0,1	n.d.	0,2	n.d.	0,1	0,4	n.d	n.d	n.d.	0,2	n.d.	
Condutividade Específica (mScm-1)	30	45	35	10	45	15	25	18	35	25	65	28	30	11	
Óleos e Graxas (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Virtualmente ausente

PARÂMETROS	P1 Bio		P2 Bio		P3 Bio		P4 Bio		P5Bio		P6Bio		P7 Bio		CONAMA 357/2005
	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	1ª C	2ª C	
Nitrogênio TotalKjeldah (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Nitrato (mg.L-1)	0,831	0,740	0,693	0,660	0,638	0,861	0,417	0,655	0,248	0,632	0,535	0,246	0,168	0,689	≤ 10,0
Nitrito (mg.L-1)	0,008	n.d.	n.d.	n.d.	0,009	n.d.	0,003	0,005	0,010	0,008	0,006	0,010	0,004	0,006	≤ 1,0
Nitrogênio Amoniacal (mg.L-1)	n.d.	0,575	n.d.	0,270	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,140	0,062	n.d.	n.d.	n.d.	*
Fenóis (mg.L-1)	0,020	n.d.	**0,018**	**0,011**	**0,006**	**0,038**	**0,011**	**0,017**	**0,006**	**0,036**	**0,012**	n.d.	**0,014**	**0,026**	≤ 0,003
Clorofila a (g.L-1)	n.d.	0,53	4,01	0,69	0,69	n.d.	1,14	1,47	1,20	0,27	3,87	n.d.	0,93	0,27	≤ 30µg/L
Magnésio Total (mg.L-1)	1,57	2,17	0,56	1,96	0,95	2,69	1,96	2,13	2,05	1,80	1,70	2,11	2,20	2,19	-
Manganês Total (mg.L-1)	0,021	0,172	0,009	0,178	0,008	0,287	0,020	0,132	0,085	0,043	0,060	0,071	0,216	0,078	0,1
Mercúrio (mg.L-1)	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	0,0002
Cádmio (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,001
Fe total (mg.L-1)	**0,59**	**1,15**	0,25	**7,19**	0,29	**19,80**	0,24	**6,32**	**0,64**	**1,71**	**1,69**	**2,88**	**1,22**	**2,90**	0,3
Alumínio total (mg.L-1)	**0,302**	**0,496**	**0,115**	**2,240**	**0,134**	**6,940**	**0,113**	**2,100**	**0,209**	**0,538**	**0,827**	**0,886**	**0,208**	**0,873**	0,1**
Coliformes totais (NMP)	43	1100	28	> 1100	21	1100	1100	290	1100	> 1100	460	> 1100	1100	> 1100	-
Coliformes Termotolerantes (NMP)	9,2	20,0	23,0	75,0	9,2	150,0	< 3,0	6,2	< 3,0	**> 1100**	9,2	3,6	< 3,0	75,0	≤ 1000
IQA	69,40	66,70	61,60	58,60	62,90	44,60	70,00	64,70	68,90	50,30	62,70	64,40	72,80	65,40	
IET	32,33	59,64	58,27	62,35	53,84	40,29	52,82	64,88	53,05	53,54	60,39	34,83	51,97	53,99	

* 3,7 mg/L, para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L, para pH 7,5 <pH≤ 8,0; 1,0 mg/L, para pH 8,0 <pH≤ 8,5; 0,5 mg/L, para pH ≥ 8,5

** Valor preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 para Alumínio Dissolvido n.d.: não detectado

Tabela 6.1.23- Variáveis físicas, químicas e microbiológicas nos pontos P8-Bio a P13-QA, amostrados na área do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.

PARÂMETROS	P8 Bio		P9 Bio		P10 Bio		P11 Bio		P12 Bio		P13 Bio		CONAMA 357/2005
	1ª C	2ª C	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	
Profundidade (m)	1,0	1,7	0,8	1,7	2,5	2,0	0,6	1,2	0,9	1,0	0,8	2,0	-
Vazão (m^3/s)	502,6	904,6	507,6	710,6	270,3	486,5	547,7	695,5	235,0	369,0	622,3	759,2	-
Temp. água (ºC)	23,2	24,8	23,8	23,1	20,7	24,8	20,3	23,8	18,9	22,5	19,2	23,0	-
pH	7,6	7,1	7,3	6,7	7,1	7,9	7,5	7,6	7,7	7,5	7,3	7,0	6 a 9
Oxigênio Dissolvido ($mg.L^{-1}$)	5,9	7,3	6,1	5,6	7,4	7,0	7,1	5,7	7,0	8,5	6,9	6,1	≥ 5,0
% de saturação de Oxigênio Dissolvido	71,5	90,9	75,1	68,2	86,5	87,9	80,4	70,2	79,4	102,4	78,3	74,5	-
DBO ($mg.L^{-1}$)	0,2	1,3	0,5	1,0	2,7	3,3	1,6	2,0	0,2	2,0	0,6	1,8	≤ 5,0
DQO (mg.L-1)	5,02	n.d.	7,00	n.d.	7,98	10,00	37,00	5,98	5,02	5,98	< 4,00	5,02	-
Acidez total ($mg.L^{-1}$)	1,83	4,59	4,59	4,59	2,75	4,59	2,75	3,67	2,75	2,75	1,83	6,42	
Alcalinidade total ($mg.L^{-1}$)	12,2	13,8	35,7	28,8	8,16	10,7	10,2	11,7	8,2	10,7	10,2	12,8	
Dureza total (mg.L-1 CaCO3)	81,6	58,8	93,8	67,2	66,3	25,2	69,4	33,6	61,2	29,4	55,1	42,0	
Carbono Orgânico TotalT (mg.L-1)	4,0	4,0	6,0	< 2,0	3,0	n.d.	< 2,00	2,3	3,0	2,4	3,0	3,0	
Turbidez (UNT)	11,7	15,2	6,9	7,9	46,5	13,7	5,3	10,9	8,9	7,6	5,3	7,4	≤ 100
Ortofosfato (mg.L-1)	n.d.	n.d.	0,036	0,048	n.d.	0,013	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,014	
Fósforo total		0,080		**0,122**		0,054		0,036		0,040		0,066	<0,1
Sulfato (mg.L-1)	n.d.	1,40	11,30	2,55	2,59	0,83	3,12	n.d.	0,39	4,92	0,84	2,64	250
Sólidos Suspensos Totais (mg.L-1)	9,0	21,0	9,0	n.d.	14,0	23,0	n.d.	19,0	n.d.	24,0	n.d.	46,0	
Sólidos Totais (mg.L-1)	34	58	122	142	43	82	29	58	126	81	59	122	≤ 500
Sólidos Sedimentáveis (mg.L-1)	n.d.	n.d.	0,1	0,1	0,5	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	0,1	n.d.	n.d.	
Condutividade Específica (mScm-1)	25	18	110	45	20	29	20	26	30	25	20	12	
Óleos e Graxas (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Virtualmente ausente
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Nitrato (mg.L-1)	0,396	0,513	1,140	0,804	0,239	0,730	0,420	0,394	0,565	0,658	0,336	0,720	≤ 10,0
Nitrito (mg.L-1)	0,008	0,007	0,002	0,009	0,003	n.d.	0,007	0,005	0,004	0, 007	0,007	n.d.	≤ 1,0
Nitrogênio Amoniacal	0,026	n.d.	n.d.	n.d.	0,108	0,028	n.d.	0,652	n.d.	0,021	n.d.	0,057	*

PARÂMETROS	P8 Bio		P9 Bio		P10 Bio		P11 Bio		P12 Bio		P13 Bio		CONAMA 357/2005
	1ª C	2ª C	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	
(mg.L-1)													
Fenóis (mg.L-1)	**0,030**	**0,005**	**0,008**	n.d.	**0,004**	**0,007**	**0,004**	n.d.	n.d.	n.d.	**0,009**	**0,054**	≤ 0,003
Clorofila a (g.L-1)	0,93	n.d.	0,40	0,27	1,34	0,67	1,34	1,20	n.d.	2,00	1,34	0,40	≤ 30µg/L
Magnésio Total (mg.L-1)	2,05	1,94	3,11	3,40	1,07	1,36	1,60	1,36	1,74	1,33	1,15	1,82	-
Manganês Total (mg.L-1)	0,040	0,034	0,096	0,078	0,085	0,058	0,021	0,031	0,043	0,031	0,021	0,050	0,1
Mercúrio (mg.L-1)	n.d.	$< 2{,}0*10^{-4}$	n.d.	$< 2{,}0*10^{-4}$	n.d.	n.d.	n.d.	$< 2{,}0*10^{-4}$	n.d.	$< 2{,}0*10^{-4}$	n.d.	$< 2{,}0*10^{-4}$	0,0002
Cádmio (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,001
Fe total (mg.L-1)	**0,39**	**1,41**	**0,67**	**1,75**	**3,31**	**2,53**	**0,30**	**1,20**	**0,44**	**0,95**	0,20	**1,41**	0,3
Alumínio total (mg.L-1)	**0,198**	**0,489**	**0,276**	**0,531**	**1,380**	**0,780**	**0,177**	**0,402**	**0,194**	**0,330**	0,084	**0, 390**	0,1**
Coliformes totais (NMP)	240	150	> 1100,00	> 1100	460,000	1100,000	460,000	> 1100	> 1100,00	> 1100	1100,000	> 1100	-
Coliformes Termotolerantes (NMP)	< 3,0	< 3,0	< 3,0	23,0	43,0	240,0	23,0	460,0	**> 1100,0**	**1100,0**	23,0	15,0	≤ 1000
IQA	71,80	74,80	73,00	64,35	61,50	63,89	68,50	48,75	59,50	49,03	66,90	68,46	
IET	51,97	28,43	53,43	54,84	53,52	56,69	53,52	58,17	32,33	54,68	53,52	55,00	

* 3,7 mg/L, para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L, para pH 7,5 <pH≤ 8,0; 1,0 mg/L, para pH 8,0 <pH≤ 8,5; 0,5 mg/L, para pH ≥ 8,5

** Valor preconizado pela da Resolução CONAMA 357/2005 para Alumínio Dissolvido n.d.: não detectado

Tabela 6.1.24- Variáveis físicas, químicas e microbiológicas nos pontos P14-QA a P20-QA, amostrados na área do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.

PARÂMETROS	P14 Bio		P15 Bio		P16 QA		P17 QA		P18 QA		P19 QA		P20 QA		CONAMA 357/2005
	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	
Profundidade (m)	0,6	1,5	0,3	1,6	0,9	2,0	1,00	1,80	0,80	1,30	0,80	1,50	0,80	1,30	-
Vazão (m^3/s)	640,1	678,5	61,6	125,0	428,4	771,1	682,17	818,60	521,95	730,73	342,61	383,72	368,79	615,88	-
Temp. água (ºC)	20,1	23,5	21,4	23,2	19,3	22,1	21,90	24,30	22,00	25,40	23,50	23,90	22,00	25,00	-
pH	7,2	6,8	7,4	6,2	8,6	7,1	7,62	7,02	9,19	7,85	8,86	**5,99**	7,55	6,67	6 a 9
Oxigênio Dissolvido ($mg.L^{-1}$)	6,5	6,2	7,2	6,2	8,3	7,7	5,71	6,65	6,58	5,29	6,28	7,15	5,78	6,93	≥ 5,0
% de saturação de Oxigênio Dissolvido	74,9	76,5	84,8	76,4	94,8	90,1	66,94	82,01	77,14	66,62	75,04	87,62	68,58	87,16	-
DBO ($mg.L^{-1}$)	1,7	1,6	2,2	0,7	1,7	1,3	2,0	1,4	1,8	0,6	1,9	0,8	1,6	1,8	≤ 5,0
DQO (mg.L-1)	5,02	5,02	6,01	n.d.	5,00	n.d.	5,99	< 4,00	5,99	< 4,00	5,99	< 4,00	6,01	6,99	-
Acidez total ($mg.L^{-1}$)	2,75	2,75	3,67	4,59	1,83	6,42	n.d.	2,75	2,75	7,34	1,83	11,90	2,75	3,67	
Alcalinidade total ($mg.L^{-1}$)	10,2	9,6	29,6	18,1	13,3	21,3	10,2	18,1	11,2	19,2	14,3	17,0	13,3	12,8	
Dureza total (mg.L-1 $CaCO_3$)	57,1	25,2	63,2	37,8	64,3	33,6	57,1	37,8	52,0	29,4	37,7	37,8	52,0	33,6	
Carbono Orgânico TotalT (mg.L-1)	3,0	3,1	6,0	n.d	35,0	n.d	46,0	11,3	30,0	7,3	76,0	n.d.	2,0	2,8	
Turbidez (UNT)	8,1	7,0	5,1	6,3	15,3	14,6	23,8	**204,0**	18,1	**128,0**	28,0	**204,0**	43,8	20,4	≤ 100
Ortofosfato (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	0,019	n.d.	0,024	n.d.	0,206	n.d.	0,075	0,010	0,095	n.d.	0,011	
Fósforo total		0,022		0,072		**0,346**		**1,610**		**0,620**		**0,510**		0,058	<0,1
Sulfato (mg.L-1)	n.d.	3,58	n.d.	2,74	15,10	5,60	2,67	n.d.	1,98	n.d.	3,38	0,58	n.d.	1,27	250
Sólidos Suspensos Totais (mg.L-1)	n.d.	14,0	10,0	51,0	9,0	18,0	n.d.	193,0	n.d.	169,0	n.d.	82,0	n.d.	25,0	
Sólidos Totais (mg.L-1)	54	104	73	105	30	134	68	321	132	206	74	255	49	127	≤ 500
Sólidos Sedimentáveis (mg.L-1)	n.d.	0,2	n.d.	2,0	n.d.	0,1	n.d.	0,2	n.d.	0,3	n.d.	n.d.	0,2	n.d.	
Condutividade Específica (mScm-1)	20	10	70	20	40	40	30	28	32	23	28	25	20	20	
Óleos e Graxas (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Virtualmente ausente
Nitrogênio TotalıKjeldahl (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

PARÂMETROS	P14 Bio		P15 Bio		P16 QA		P17 QA		P18 QA		P19 QA		P20 QA		CONAMA 357/2005
	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	
Nitrato (mg.L-1)	0,407	0,378	0,487	0,545	0,791	0,027	0,861	0,833	1,050	0,655	0,998	0,935	0,245	0,348	≤ 10,0
Nitrito (mg.L-1)	0,003	n.d.	0,001	n.d.	0,008	n.d	0,008	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,012	n.d.	≤ 1,0
Nitrogênio Amoniacal (mg.L-1)	0,056	n.d.	n.d.	0,285	n.d.	n.d	n.d.	n.d.	0,125	n.d.	0,097	0,095	0,253	0,103	*
Fenóis (mg.L-1)	**0,018**	n.d.	**0,016**	n.d.	**0,007**	**0,023**	**0,031**	n.d.	**0,006**	n.d.	**0,019**	**0,037**	**0,015**	**0,010**	≤ 0,003
Clorofila a (g.L-1)	1,34	n.d.	2,54	1,74	1,74	n.d	n.d.	1,47	n.d.	n.d.	0,80	0,93	1,20	n.d.	≤ 30µg/L
Magnésio Total (mg.L-1)	2,00	0,88	3,16	2,27	1,75	2,34	2,39	2,05	1,23	2,06	1,20	2,26	1,40	1,80	-
Manganês Total (mg.L-1)	0,025	0,019	0,043	0,040	0,027	0,023	0,040	0,221	0,020	**0,236**	0,038	**0,289**	**0,189**	0,045	0,1
Mercúrio (mg.L-1)	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	$< 2,0*10^{-4}$	$< 2,0*10^{-4}$	$<2,0*10^{-4}$	n.d.	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	n.d.	$< 2,0*10^{-4}$	n.d.	n.d.	0,0002
Cádmio (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d	0,001
Fe total (mg.L-1)	**0,38**	**0,46**	**0,56**	**1,38**	**0,62**	**0,62**	**1,05**	**13,70**	**0,52**	**11,40**	**1,13**	**11,50**	**0,88**	**1,64**	0,3
Alumínio total (mg.L-1)	**0,283**	**0,189**	**0,190**	**0,468**	**0,294**	**0,417**	**0,597**	**4,590**	**0,257**	**3,710**	**0,505**	**3,850**	**0,250**	**0,541**	0,1**
Coliformes totais (NMP)	1100,000	> 1100	1100,000	> 1100	150,000	> 1100	> 1100	1100	150	1100	20	> 1100	> 1100	> 1100	-
Coliformes Termotolerantes (NMP)	93,0	15,0	240,0	150,0	23,0	93,0	< 3,0	11,0	< 3,0	75,0	< 3,0	38,0	< 3,0	< 3,0	≤ 1000
IQA	68,00	69,66	64,10	50,00	64,40	61,11	66,60	45,97	67,10	45,30	65,80	47,02	66,70	70,37	
IET	53,52	31,06	56,29	61,58	54,65	38,21	32,33	68,92	32,32	39,73	53,09	63,98	53,05	33,57	

* 3,7 mg/L, para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L, para pH 7,5 <pH≤ 8,0; 1,0 mg/L, para pH 8,0 <pH≤ 8,5; 0,5 mg/L, para pH ≥ 8,5

** Valor preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 para Alumínio Dissolvido n.d.: não detectado

Tabela 6.1.25 - Variáveis físicas, químicas e microbiológicas nos pontos P21-QA a P25-QA, amostrados na área do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.

PARÂMETROS	P21 QA		P22 QA		P23 QA		P24 QA		P25 QA		CONAMA 357/2005
	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	
Profundidade (m)	1,50	2,20	1,00	2,00	0,80	1,50	1,80	2,50	0,60	1,50	-
Vazão (m^3/s)	269,10	403,65	414,42	435,14	637,54	765,05	651,74	655,65	577,99	624,23	-
Temp. água (ºC)	21,50	24,50	25,00	24,50	19,80	24,30	22,00	25,30	20,10	22,00	-
pH	**5,53**	7,91	7,69	6,98	7,22	8,95	7,58	6,71	7,31	7,40	6 a 9
Oxigênio Dissolvido ($mg.L^{-1}$)	5,57	7,00	**4,67**	7,05	13,98	7,60	5,89	7,70	8,90	8,86	≥ 5,0
% de saturação de Oxigênio Dissolvido	64,81	87,22	58,56	87,89	159,51	94,44	69,89	97,69	101,55	105,70	-
DBO ($mg.L^{-1}$)	1,1	2,0	1,4	1,2	0,3	2,0	1,3	2,8	< 0,2	2,3	≤ 5,0
DQO (mg.L-1)	7,00	5,98	5,02	5,00	6,01	5,98	7,98	7,99	< 4,00	6,99	-
Acidez total ($mg.L^{-1}$)	2,75	5,50	1,83	5,50	2,75	5, 50	1,83	2,75	3,67	2,75	
Alcalinidade total ($mg.L^{-1}$)	10,2	9,6	12,2	13,8	10,2	12,8	12,2	10,7	12,2	11,7	
Dureza total (mg.L-1 CaCO3)	53,0	33,6	53,0	42,0	56,0	37,8	51,0	37,8	73,4	33,6	
Carbono Orgânico TotalT (mg.L-1)	3,0	<2,0	3,0	2,1	3,0	n.d	2,0	<2,0	3,0	4,7	
Turbidez (UNT)	6,5	9,9	20,2	18,2	5,9	11,4	13,7	9,3	6,1	7,2	≤ 100
Ortofosfato (mg.L-1)	n.d.	0,013	n.d.	n.d.	n.d.	0,015	n.d.	0,011	n.d.	n.d.	
Fósforo total		0,070		0,086		0,052		0,040		0,036	<0,1
Sulfato (mg.L-1)	n.d.	4, 87	n.d.	3,01	0,28	3,95	0,32	2,69	0,90	5,56	250
Sólidos Suspensos Totais (mg.L-1)	9,0	15,0	n.d.	45,0	n.d.	19,0	n.d.	35,0	n.d.	28,0	
Sólidos Totais (mg.L-1)	37	173	156	114	67	111	38	68	70	80	≤ 500
Sólidos Sedimentáveis (mg.L-1)	0,1	0,1	0,3	0,4	n.d.	n.d.	0,1	n.d.	n.d.	0,1	
Condutividade Específica (mScm-1)	30	25	28	28	18	15	40	16	30	40	
Óleos e Graxas (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Virtualmente ausente
Nitrogênio Total$_l$Kjeldahl (mg.L-1)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Nitrato (mg.L-1)	0,358	0,408	0,275	0,546	0,229	0,308	0,581	0,374	0,577	0,499	≤ 10,0
Nitrito (mg.L-1)	0,003	0, 012	0,002	0,007	0,008	n.d.	0,010	0, 004	0,001	0,006	≤ 1,0
Nitrogênio Amoniacal (mg.L-1)	n.d.	0,189	0,200	n.d.	n.d.	0,177	n.d.	0, 034	n.d.	0,073	*
Fenóis (mg.L-1)	n.d.	**0,036**	n.d.	n.d.	**0,016**	**0,066**	**0,005**	n.d.	**0,005**	**0,012**	≤ 0,003
Clorofila a (g.L-1)	0,53	n.d.	1,60	n.d.	0,80	0,53	3,34	0,13	0,93	1,20	≤ 30µg/L
Magnésio Total (mg.L-1)	1,76	1,32	1,81	1,89	1,18	1,23	2,34	1,37	1,99	1,49	-
Manganês Total (mg.L-1)	0,032	0,047	0,293	0,070	0,016	0,042	0,031	0,030	0,020	0,031	0,1
Mercúrio (mg.L-1)	n.d.	$<2,0*10^{-4}$		$<2,0*10^{-4}$	n.d.	$<2,0*10^{-4}$	n.d.	$<2,0*10^{-4}$	n.d.	n.d.	0,0002
Cádmio (mg.L-1)	0,001	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,001

PARÂMETROS	P21 QA		P22 QA		P23 QA		P24 QA		P25 QA		CONAMA 357/2005
	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	1ª C	2ªC	
Fe total (mg.L-1)	0,40	1,62	3,50	1,52	0,21	1,27	0,53	1,27	0,33	1,04	0,3
Alumínio total (mg.L-1)	0,198	0,495	1,660	0,540	0,107	0,493	0,227	0,411	0,188	0,372	0,1**
Coliformes totais (NMP)	460	> 1100	460	> 1100	460	> 1100	460	> 1100	> 1100	> 1100	-
Coliformes Termotolerantes (NMP)	< 3,0	**1100,0**	< 3,0	< 3,0	43,0	460,0	43,0	43,0	43,0	460,0	≤ 1000
IQA	63,50	48,14	65,80	73,36	60,10	47,53	62,90	53,50	69,10	50,18	
IET	49,54	28,08	54,29	34,60	51,29	55,62	57,48	48,96	51,97	58,17	

* 3,7 mg/L, para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L, para pH 7,5 <pH≤ 8,0; 1,0 mg/L, para pH 8,0 <pH≤ 8,5; 0,5 mg/L, para pH ≥ 8,5

** Valor preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 para Alumínio Dissolvido n.d.: não detectado

Das variáveis que ficaram fora dos limites apontados pela Resolução CONAMA N° 357/2005, alumínio, ferro e fenóis merecem destaque devido à ampla gama de pontos/amostras que superaram os valores limites da legislação.

O ferro e o alumínio são elementos que naturalmente estão presentes em elevadas concentrações nos solos da bacia de drenagem (BONAI et al., 2009, TERNUS et al, 2011), com destaque para presença de solo classificado como latossolo vermelho (ver Capítulo 6.1.5 – Áreas de Risco), que é rico em óxidos hidratados de ferro e alumínio (KER, 1997). Entretanto, a erosão provocada pelos usos intensivos do solo, seja no ambiente rural como no urbano e a ausência de vegetação ciliar, constitui fatores importantes para o aumento na concentração de ferro e alumínio nos rios da região. Pesquisas tem relatado a alta concentração destes metais na bacia do rio Uruguai (BOTIN, et al. 2007; BONAI et al., 2009; DAL MAGRO et al., 2013) e os autores associam esses resultados a falta de mata ciliar e consequentemente lixiviação e erosão das terras adjacentes.

Nas amostras obtidas na área da bacia do Trecho Baixo Chapecó os valores de fenóis chegaram a ser aproximadamente 22 vezes superior (ponto P23-QA em dezembro/2013) ao permitido pela Resolução CONAMA n^{o}357/2005. Os compostos fenólicos são caracterizados como componentes químicos, geralmente, de difícil degradação biológica, e assim podem bioacumular e interferir em funções vitais celulares, tanto no metabolismo quanto na transferência de nutrientes intra e extracelulares, afetando os processos de absorção e digestão aeróbica e anaeróbica da flora e fauna (ALMEIDA, 2004; LEITE et al., 2012). Na literatura a toxicidade associada aos fenóis é descrita por vários autores (VEERESH, 2005; TREVISAN et al., 2006; FAÇANHA et al., 2007; PIMENTEL et al., 2009). Leite et al. (2012), demonstram toxicidade crônica de fenol a partir de 1,0 mg.L^{-1} em ouriço-do-mar.

Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes industriais (processamento da borracha, de colas e adesivos, de resinas impregnantes, de componentes elétricos e siderúrgicas) (CAMPANELLA et al., 1993, NISTOR et al., 1999). Também estão largamente presentes na natureza como componentes naturais da madeira (lignina e tanino) e são responsáveis pelas propriedades organolépticas e cores de muitas frutas e flores (CAMPANELLA et al., 1993), aliado a esse fator pode-se destacar o cultivo de eucalipto e pinus, que de acordo com Ferreira e Aquila (2000) liberam compostos

fenólicos que são levados para os rios. Na área de estudo a maioria das atividades descritas anteriormente estão presentes, o que dificulta avaliar com precisão a origem e potencial fonte desse composto na bacia.

O fósforo total apresentou altas concentrações em 36% das amostras, chegando a valores aproximadamente a 16 vezes (P17-QA) superiores ao parâmetro estabelecido na Resolução CONAMA N° 357/2005. O fósforo é um dos elementos essenciais às células de todos os organismos vivos, tendo funções tanto, estruturais (p. ex. osso) como metabólicas (p. ex. ATP) (RICKFLERS, 2003). Sua origem é sedimentar (ODUM; BARRETT, 2007) e é encontrado em grandes quantidades em material em decomposição (ESTEVES, 2011). Embora seja essencial para as atividades metabólicas dos seres vivos, esse elemento pode constituir um dos maiores responsáveis pela eutrofização dos sistemas aquáticos (TUNDISI, MATSUDA-TUNDISI, 2008; ESTEVES, 2011). A eutrofização facilita o aparecimento em grandes quantidades de algas, especialmente as cianobactérias, e consequentemente geram mais matéria orgânica que acarreta o consumo de quantidade de oxigênio (TUNDISI, MATSUDA-TUNDISI, 2008). Devido à falta de oxigênio, todo o ecossistema aquático é afetado, pois os peixes e outros microorganismos vivos necessitam desse oxigênio e quando este falta ocorre suas mortes (ODUM; BARRETT, 2007). Em ambientes lóticos a intensa renovação da água constitui fator importante para inibir o processo de eutrofização.

Quanto às demais variáveis que apresentaram valores fora dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 357/2005 (OD, pH, turbidez e coliformes termotolerantes) pode-se observar que foram em poucas amostras e muitas vezes essas características estão associadas às condições da bacia de drenagem ou eventos pontuais como chuvas.

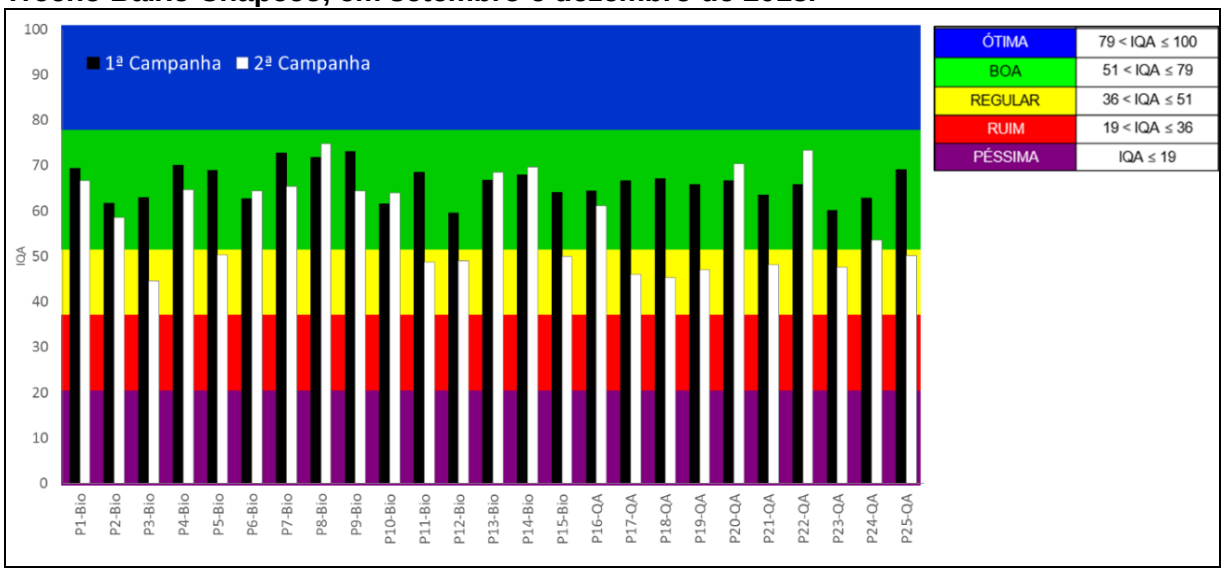
Estudos realizados no rio Chapecó demonstram que as atividades antrópicas tanto na área rural como na área urbana provocam a degradação dos recursos hídricos (TERNUS et al., 2011; ASSIS; MURATORI, 2007). Nos estudos realizados por Ternus et al. (2011) em nove microbacias, evidenciou-se que devido à falta de saneamento básico, as cidades são as maiores responsáveis pela entrada de poluentes nos cursos d´água da região, destacando-se os rios Xaxim e Taquaruçu, que passam pelas cidades catarinenses de Xaxim e Coronel Freitas, respectivamente. Por outro lado, os estudos realizados por Assis e Muratori (2007)

na microbacia do rio Quilombo, apontam para a atividade de criação de suínos como a principal fonte causadora da degradação daquele ambiente. Em ambos os estudos, demonstrou-se que a emissão de grande quantidade de matéria orgânica e fósforo são as principais causas da contaminação dos recursos hídricos. Dados publicados pela ANA (2005) no Caderno de Recursos Hídricos apontam que a bacia do rio Chapecó foi categorizada como gravemente poluída em vários trechos e poluída na maioria dos pontos considerados. Esses dados destacam a urbanização e produção suína como as principais fontes poluidoras, pois, a sub-bacia do rio Chapecó figura entre as mais populosas da bacia do rio Uruguai, com 21% da população da parte brasileira da bacia, e ainda, faz parte da região de maior concentração de suínos por km^2(dados do IBGE, 2010).

Na Figura 6.1.458 são apresentados os valores de IQA para todos os pontos amostrados nas duas campanhas realizadas. De acordo com a metodologia apresentada anteriormente, a água pode ser classificada como de qualidade “boa” em 100% dos pontos na campanha de setembro de 2013, enquanto no mês de dezembro foi verificada uma queda na qualidade, sendo considerada como “boa” e “regular” em 56% e 44% dos pontos, respectivamente.

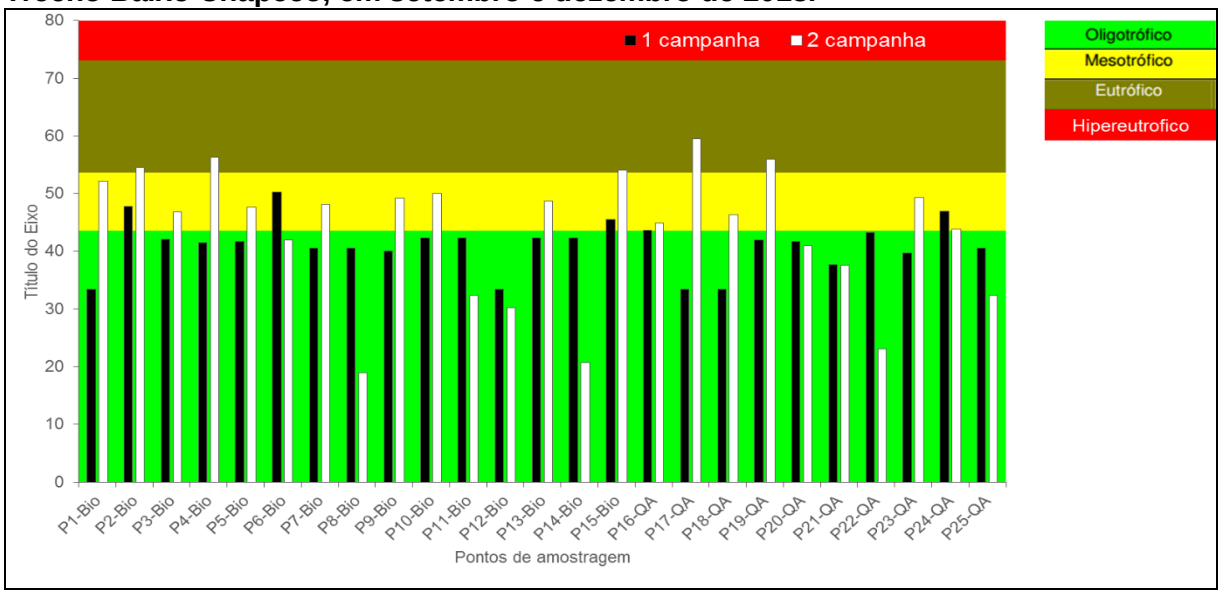
Os fatores que influenciaram nesses resultados foram, principalmente, o oxigênio dissolvido, pH, fósforo, coliformes termotolerantes e turbidez. Embora, como apresentado no início desse tópico, o maior volume de chuvas tenha ocorrido em setembro, essa precipitação foi mais intensa no final do mês e as coletas ocorreram na primeira quinzena. Em dezembro as campanhas foram realizadas logo após o maior pico de chuvas, sendo que a média dos 10 dias anterior as amostragens foi de 48,5 mm (ver Figura 6.1.457). Desta forma, as chuvas podem ter contribuído para a lixiviação de compostos orgânicos e inorgânicos para o leito do rio alterando as variáveis que são referência para o cálculo desse índice.

Figura 6.1.458 - Índice de Qualidade da Água (IQA) nos pontos amostrados na área do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.



Através do Índice de Estado Trófico verifica-se que a maioria dos pontos apresentaram baixo estado de trofia, pois, os valores de IET foram menores que 44 (Figura 6.1.459). O IET classificou a água do Trecho Baixo Chapecó para 62% das amostras como oligotrófica, enquanto 38% foram classificadas como mesotrófico (28%) e eutrófico (10%). Em relação à distribuição temporal, observou-se um maior número de amostras/pontos classificadas em condições mesotrófico e eutrófico na campanha de dezembro (60%) em comparação com setembro (16%) (Figura 6.1.459; Tabela 6.1.26).

Figura 6.1.459 - Índice de estado trófico (IETmédio) nos pontos amostrados na área do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.



Os baixos valores de clorofila contribuíram com a condição de baixa trofia, o que é característico de ambientes lênticos e corrobora com o registrado para a comunidade fitoplanctônica. Esses resultados evidenciam a baixa produção primária neste trecho, apesar dos aportes de fósforo (ver Tabela 6.1.22 a Tabela 6.1.25).

Tabela 6.1.26 - Número (N) e porcentagem (%) de pontos/amostras em cada categoria do IET em setembro e dezembro de 2013, na área do Trecho Baixo Chapecó.

Categoria	1ª campanha		2ª campanha		Total	
	N	%	N	%	N	%
Oligotrófico	21	84	10	40	31	62
Mesotrófico	4	16	10	40	14	28
Eutrófico			5	20	5	10

O IQA, assim como o IET, não são usados para atendimento às exigências da legislação ambiental, e sim como um indicador da qualidade da água de um manancial, propiciando o levantamento das áreas prioritárias para o controle da poluição das águas, subsidiando o diagnóstico da qualidade das águas doces para seus diversos usos (MACHADO, 2004). A diferença entre o índice IQA e o IET está relacionado à sensibilidade, pois, o IET, avalia a produção primária através da clorofila e fósforo, enquanto, o IQA avalia uma série de parâmetros pontuais. A avaliação da qualidade da água obtida pelo IQA apresenta limitações, já que este índice não analisa vários parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como, as substâncias tóxicas (ex: metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos), ou seja, não avalia e não se pode inferir sobre as dinâmicas dos ecossistemas.No entanto, para o cálculo do IET foram utilizadas as variáveis fosfato e clorofila a. Neste índice, os resultados referentes ao fosfato são compreendidos como uma medida do potencial de eutrofização, haja vista que este nutriente, em sua forma mais simples, é melhor assimilado pelos produtores, tornando-se o agente causador do processo. Em contrapartida, a clorofila a representa uma resposta do ambiente ao enriquecimento por esse macronutriente.

Sedimento

Em relação às características do sedimento, para a maioria dos pontos predominou sedimentos mais finos como areia média, areia fina e lama (silte/argila). Apenas nos pontos P15 (rio Saudades) e P12 (rio Chapecozinho) houve predomínio de grânulos mais grossos (Tabela 6.1.27 e Figura 6.1.460). No entanto, esses

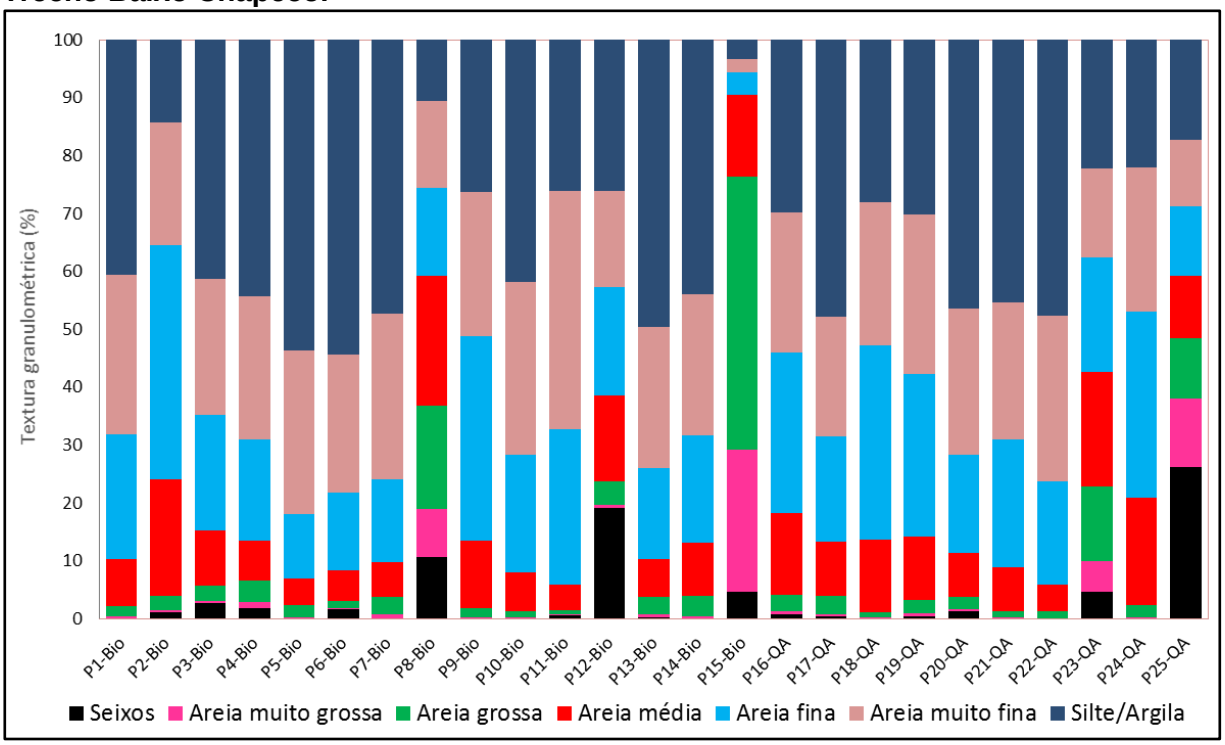
pontos são compostos por laje com áreas deposicionais onde predomina areia grossa. No leito principal (rio Chapecó) apenas para os pontos P8 e P23 foram observados textura granulométrica mais grossa. Esses pontos estão em zona de corredeira, portanto, com baixa deposição de sedimentos.

Tabela 6.1.27 - Textura granulométrica (%) e teor da matéria orgânica (%) do sedimento de fundo nos pontos amostrados na área do Trecho Baixo Chapecó, nos meses de setembro e dezembro de 2013.

Campanha	Ponto	Seixos	Areia muito grossa	Areia grossa	Areia média	Areia fina	Areia muito fina	Silte/Argila	MO
Setembro de 2013	P1Bio	0,05	0,46	2,33	10,55	27,64	29,43	29,54	5,27
	P2 Bio	0,39	0,48	2,22	16,29	39,82	26,65	14,15	1,44
	P3 Bio	5,49	0,55	4,03	11,34	17,59	21,73	39,27	15,24
	P4 Bio	3,51	2,06	5,57	7,79	15,47	24,49	41,12	6,59
	P5 Bio	0,00	0,07	0,94	3,59	10,17	27,42	57,82	8,52
	P6 Bio	3,24	0,16	0,86	5,31	17,37	28,78	44,28	14,01
	P7 Bio	0,19	1,05	4,42	6,79	12,52	26,51	48,53	19,63
	P8 Bio	5,13	9,04	14,66	17,68	15,37	22,50	15,63	8,14
	P9 Bio	0,00	0,05	0,81	13,39	40,55	24,97	20,23	15,81
	P10 Bio	0,05	0,19	1,35	9,48	23,79	32,04	33,12	4,27
	P11 Bio	0,97	0,28	0,24	4,25	25,62	40,41	28,22	14,21
	P12 Bio	8,40	0,89	4,44	16,58	22,77	19,51	27,41	24,06
	P13 Bio	0,52	0,21	1,65	5,81	21,36	32,72	37,73	18,82
	P14Bio	0,09	0,48	3,56	9,93	19,87	23,20	42,86	23,51
	P15Bio	0,74	14,94	56,14	18,40	4,26	2,21	3,30	0,30
	P16QA	1,53	0,63	4,52	21,06	34,96	21,04	16,26	11,00
	P17 QA	0,80	0,74	4,89	12,19	19,41	19,80	42,18	24,97
	P18 QA	0,00	0,01	0,24	10,85	36,89	28,55	23,47	4,07
	P19 QA	0,66	0,51	3,36	16,49	31,71	23,58	23,70	5,58
	P20 QA	0,00	0,30	2,19	4,99	15,97	29,74	46,81	22,94
	P21 QA	0,04	0,10	1,01	6,05	19,58	26,18	47,04	4,58
	P22 QA	0,00	0,13	0,86	4,02	21,21	30,85	42,94	8,23
	P23 QA	9,16	9,90	22,12	28,75	17,24	7,53	5,29	2,30
	P24 QA	0,00	0,00	0,83	16,87	35,39	24,58	22,32	11,18
	P25-A	9,43	1,83	5,43	14,68	19,93	19,33	29,36	9,59
Dezembro de 2013	P1 Bio	0,07	0,17	1,37	5,66	15,54	25,47	51,72	2,93
	P2Bio	1,67	0,40	2,69	24,16	40,99	15,79	14,31	6,06
	P3 Bio	0,00	0,06	1,23	7,80	22,28	25,32	43,32	4,23
	P4 Bio	0,00	0,19	1,66	6,25	19,45	25,02	47,44	1,78
	P5Bio	0,00	0,48	3,14	5,64	12,00	29,34	49,41	8,26
	P6Bio	0,00	0,15	1,65	5,33	9,59	18,73	64,56	3,12
	P7Bio	0,00	0,13	1,66	5,35	15,86	30,94	46,06	4,75
	P8Bio	15,99	7,61	21,06	27,37	15,05	7,41	5,52	0,67
	P9 Bio	0,02	0,24	2,39	10,11	30,00	24,90	32,35	17,72
	P10 Bio	0,08	0,09	0,72	4,13	16,90	27,39	50,68	21,93
	P11Bio	0,00	0,15	1,12	4,81	27,94	41,95	24,02	0,54
	P12Bio	29,70	0,32	3,76	13,01	14,68	13,62	24,90	1,02
	P13Bio	0,04	0,84	4,27	7,34	9,85	16,18	61,49	7,99
	P14 Bio	0,00	0,30	3,27	8,51	17,15	25,85	44,93	16,27
	P15Bio	8,40	34,26	38,34	9,94	3,35	2,44	3,27	0,17

Campanha	Ponto	Seixos	Areia muito grossa	Areia grossa	Areia média	Areia fina	Areia muito fina	Silte/Argila	MO
	P16QA	0,08	0,11	1,43	7,25	20,25	27,60	43,28	3,70
	P17 QA	0,03	0,08	1,26	6,70	17,00	21,30	53,64	4,59
	P18 QA	0,05	0,23	1,59	14,33	30,13	21,03	32,65	0,54
	P19 QA	0,02	0,51	1,42	5,44	24,57	31,30	36,75	12,51
	P20 QA	2,66	0,33	2,14	10,20	17,95	20,66	46,06	5,17
	P21 QA	0,00	0,09	1,26	9,31	24,48	21,20	43,65	7,13
	P22 QA	0,00	0,08	1,37	5,37	14,27	26,65	52,27	4,65
	P23 QA	0,16	0,53	3,65	10,87	22,36	23,12	39,32	2,07
	P24 QA	0,09	0,26	3,36	20,47	28,82	25,11	21,89	2,29
	P25 QA	42,78	22,04	15,24	6,91	4,07	3,62	5,35	0,02

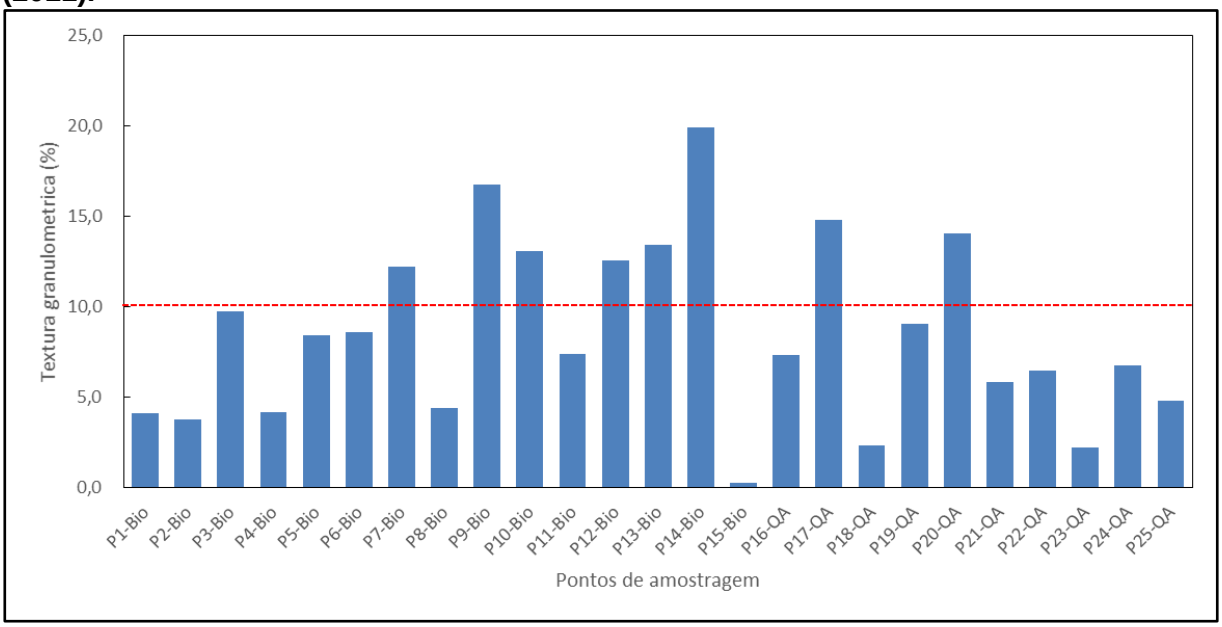
Figura 6.1.460 - Média da textura granulométrica (%), referente às duas campanhas (setembro e dezembro de 2013) do sedimento nos 25 pontos amostrados na área do Trecho Baixo Chapecó.



A maioria dos pontos apresentou matéria orgânica grossa (observação em campo), composta por galhos e folhas oriunda da vegetação marginal. A partir da análise do teor de matéria orgânica verificou-se que 48% dos pontos apresentam valores de matéria orgânica superior a 10% (Figura 6.1.461), o que de acordo com Esteves (2011) caracteriza sedimento como límnico. Os demais pontos (52%) apresentaram porcentagem de matéria orgânica menor que 10% o que é caracterizado de acordo com o autor como sedimento mineral, menor deposição. Em ambientes lóticos o sedimento é predominantemente mineral (ESTEVES, 2011),

enquanto que os sedimentos límnico (alta porcentagem de matéria orgânica) é registrado em ambientes lênticos, como lagoas, lagunas e represas (MOZETO, 2004). No entanto, a alta porcentagem de pontos com teores de matéria orgânica acima de 10% pode ser atribuída às condições de mosaico do rio Chapecó, com trechos de baixa correnteza e maior profundidade, proporcionando a deposição de matéria orgânica. Muitos autores (p. ex. ESTEVES, 2011; MOZETO, 2004) abordam a importância dos sedimentos como indicadores de estado de trofia, especial em reservatórios artificiais.

Figura 6.1.461 - Média do teor de matéria orgânica (%) no sedimento, referente as duas campanhas (setembro e dezembro de 2013) nos 25 pontos amostrados na área do Trecho Baixo Chapecó. Linha tracejada – limite de 10% de acordo com Esteves (2011).



Análise de Componentes Principais

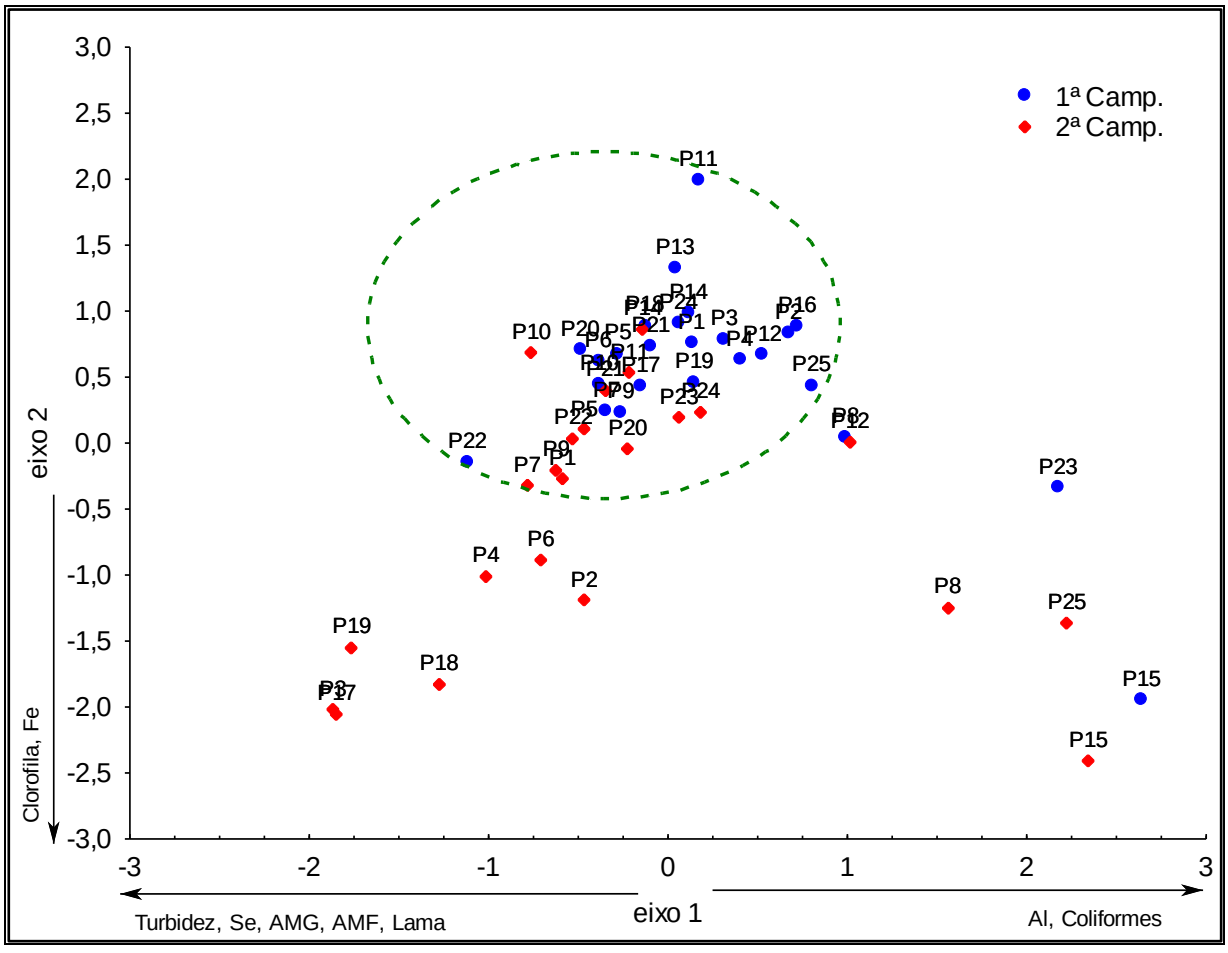
Para compreender a variação espacial e temporal na área de estudo, foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP), a partir das amostras/pontos. No primeiro momento apresenta-se a análise levando em consideração as duas campanhas (Figura 6.1.462) e no segundo momento apenas a distribuição espacial a partir da média dos dados (Figura 6.1.463).

A dispersão dos escores das variáveis limnológicas em relação aos pontos/coletas resultante da Análise de Componentes Principais (ACP), utilizada para caracterizar e identificar os fatores ambientais responsáveis pelas diferenças

entre os pontos, mostrou uma diferenciação entre as duas campanhas na área do Trecho Baixo Chapecó.

Os dois primeiros eixos explicam cumulativamente 35,1% da variação total dos dados. As variáveis que mais contribuíram na ordenação dos pontos (r≥0,70) foram turbidez, seixos, areia muito grossa, areia fina e lama, negativamente correlacionados ao eixo 01 (Figura 6.1.462), enquanto que, alumínio e coliformes termotolerantes contribuíram positivamente ao mesmo eixo. Ao eixo 02, a clorofila e o ferro contribuíram negativamente para a formação do eixo. Essas variáveis foram as principais responsáveis pela ordenação dos pontos de coleta ao longo dos eixos.

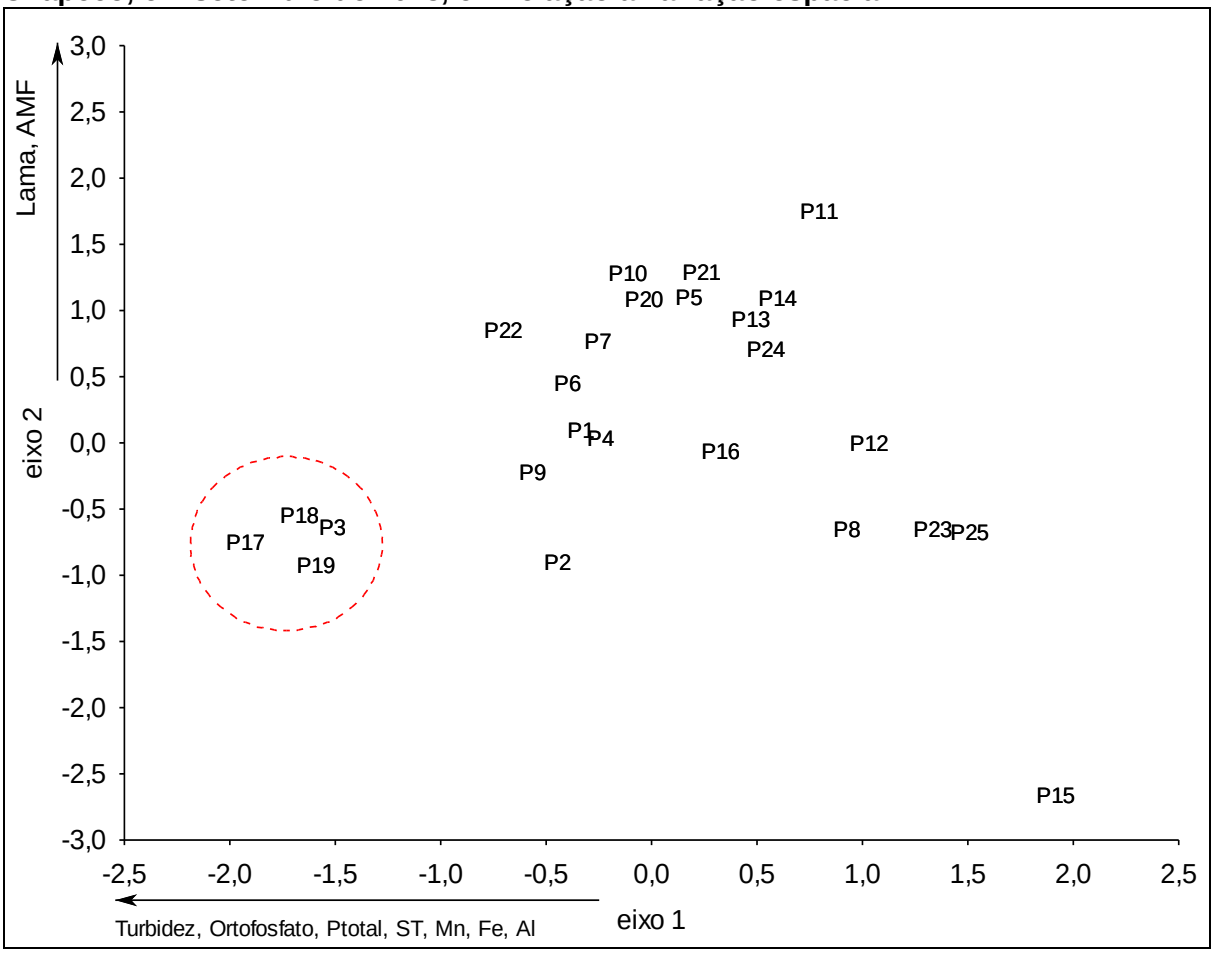
Figura 6.1.462 - Ordenação dos escores pontos/campanha dos eixos 1 e 2 em relação às variáveis físicas e químicas da água na área do Trecho Baixo Chapecó, nos meses de setembro e dezembro de 2013.



Com a ACP foi possível distinguir a tendência a separação entre os meses de setembro e dezembro, sendo que os escores do mês de setembro, com exceção dos pontos P15-Bio e P23-QA, apresentou uma distribuição mais agregada dos

pontos, evidenciando a baixa variação neste mês,marcado por menores valores de turbidez, alumínio e coliformes. Enquanto que o mês de dezembro observa-se uma maior dispersão dos pontos e que foram caracterizados por aumento da turbidez, alumínio e coliformes e diminuição da clorofila. A diferença evidenciada na ordenação dos pontos/coleta pela ACP foi testado para confirmar a significância estatística dessa separação. Os escores dos eixos 01 e 02 foram submetidos a uma análise de variância Anova (Figura 6.1.464), que comprovou que as duas campanhas foram diferentes estatisticamente ($p < 0,01$).

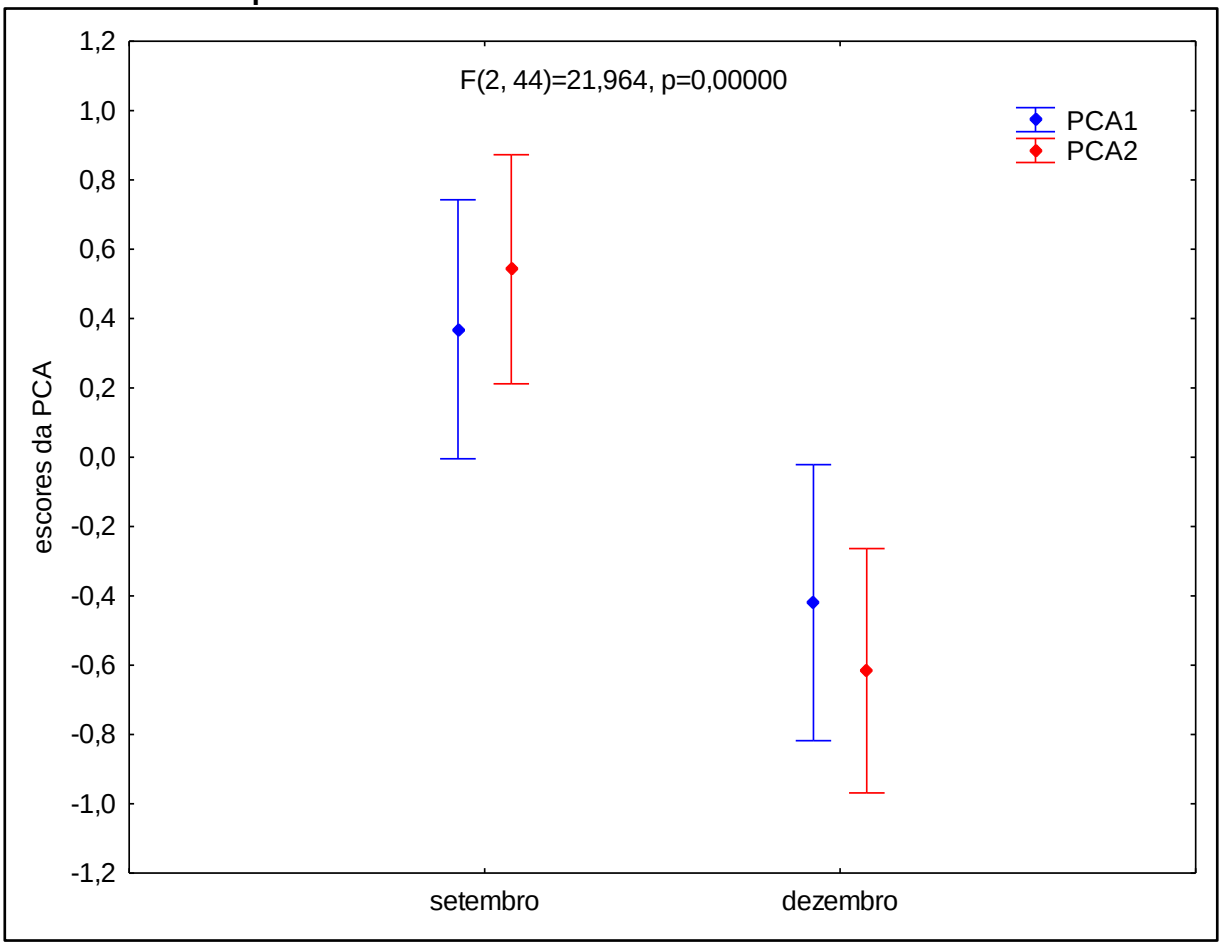
Figura 6.1.463 - Ordenação dos eixo 1 e 2 escores/pontos da PCA, em relação às variáveis físicas e químicas da água dos 25 pontos amostrais na área do Trecho Baixo Chapecó, em setembro de 2013, em relação à variação espacial.



Em relação à segunda análise, onde considera-se apenas a variação espacial, os dois primeiros eixos da ACP explicaram 40,85% da variação dos dados, sendo 23,8% explicados pelo eixo 1 e 17,05% pelo eixo 2. Evidencia-se a formação de um grupo de pontos formado por P3-Bio, P17-QA, P18-QA e P19-QA, que estão logo à jusante do município de Nova Erechim e podem ser caracterizados pelos

maiores valores de turbidez, ortofosfato, Ptotal, sólidos totais, manganês, Fe e Al. O ponto P15-Bio, localizado no rio Saudade, ficou isolado dos demais pontos e pode ser caracterizado pelos menores valores das variáveis citadas, o que pode estar relacionado às suas característica físicas e morfológicas, menor vazão, tamanho e profundidade. Para os demais, a nuvem de pontos não mostra uma separação evidente. Entretanto, a partir da análise de variância (Anova) não observa-se diferença estatisticamente significativa (p>0,05).

Figura 6.1.464 - Análise de variância Anova dos eixos 1 e 2 da PCA utilizado para testar a diferença entre as duas campanhas (setembro e dezembro/2013) na área do Trecho Baixo Chapecó.



6.1.7.3.3 Comunidade Fitoplanctônica

Composição

A comunidade fitoplanctônica amostrada na área de influência do Trecho Baixo Chapecó em setembro e dezembro de 2013 apresentou elevada diversidade gama, sendo inventariados 154 táxons, distribuídos entre nove grupos taxonômicos

(Tabela 6.1.28). Os grupos mais importantes qualitativamente foram Chlorophyceae, Bacillariophyceae e Cyanobacteria, os quais têm sido registrados como os mais especiosos em diversos reservatórios.

Em geral, ocorre maior contribuição de clorofíceas especialmente naqueles ambientes com alta transparência, eutróficos e com mistura da coluna de água (REYNOLDS et al., 2002). As bacilariofíceas (diatomáceas) são especialmente favorecidas em ambientes com mistura da coluna de água, devido ao fato de dependerem desta para a permanência na coluna de água devido à alta taxa de sedimentação que possuem, e são adaptadas a alta turbidez (REYNOLDS et al., 2002).

As bacilariofíceas estiveram representadas tanto por táxons meroplanctônicos como *Aulacoseira, Cyclotella* e *Discostella*, quanto ticoplanctônicos, como *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia* e *Pinnularia*. Os táxons ticoplanctônicos, organismos preferencialmente epipélicos, epifíticos ou bentônicos, mas que ocorrem acidentalmente no plâncton são comuns em sistemas lóticos, pois a turbulência promove a liberação desses, dos substratos onde ficam aderidos. As cianobactérias foram registradas em 60% das amostras analisadas do mês de setembro/2013 e em 47% das amostras em dezembro/2013 e foram representadas por táxons reconhecidamente toxigênicos, como *Aphanocapsa, Chroococcus*, *Cylindrospermopsis, Microcystis, Planktothrix* e *Radiocystis* (KÜIPER-GOODMAN et al., 1999; CODD et al., 2005). Estes táxons são geralmente registrados formando florações em ambientes eutróficos e com alto tempo de retenção da água (RODRIGUES et al., 2005). Entretanto, nesse diagnóstico esses táxons foram registrados em baixa densidade e sem floração.

Tabela 6.1.28 - Ocorrência dos táxons fitoplanctônicos nos pontos monitorados na área de influência do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.

Mês	Setembro															Dezembro														
Táxons	**P1-Bio**	**P2-Bio**	**P3-Bio**	**P4-Bio**	**P5-Bio**	**P6-Bio**	**P7-Bio**	**P8-Bio**	**P9-Bio**	**P10-Bio**	**P11-Bio**	**P12-Bio**	**P13-Bio**	**P14-Bio**	**P15-Bio**	**P1-Bio**	**P2-Bio**	**P3-Bio**	**P4-Bio**	**P5-Bio**	**P6-Bio**	**P7-Bio**	**P8-Bio**	**P9-Bio**	**P10-Bio**	**P11-Bio**	**P12-Bio**	**P13-Bio**	**P14-Bio**	**P15-Bio**
Bacilariophyceae																														
Achnantes exigua Grun.						+			+																					
Achnanthes sp.				+			+	+	+	+			+		+									+	+	+			+	
Achnanthidium minutissimum (Kütz.) Czarn.												+		+		+	+		+	+								+		
Amphipleura lindheimeri Grunow			+		+			+	+		+	+		+	+			+						+	+			+		
Asterionella formosa Has.																							+			+	+			
Aulacoseira ambigua var. ambigua (Grun.) Sim. fa. ambigua																				+										
Aulacoseira ambigua var. ambigua fa. spiralis (Grun.) Sim.																						+								
Aulacoseira distans (Ehrenb.) Sim.					+			+	+		+	+		+				+		+			+		+	+	+	+	+	
Aulacoseira granulata var. angustissima (O. Müller) Sim. fa. angustissima																		+							+	+	+	+		
Aulacoseira granulata (Ehr.) Sim. var. angustissima (O. Mül.) Sim. f. curvata Grun.										+					+		+	+												
Aulacoseira granulata var. granulata (Ehrenb.) Sim.			+		+	+			+		+	+		+	+							+		+	+	+	+	+		+
Aulacoseira herzogii (Lemmerm.) Sim.																		+								+				
Cocconeis sp.		+		+	+		+	+	+		+	+			+	+	+			+		+	+	+					+	+
Cyclotella meneghiniana Kütz.				+		+	+		+						+		+					+				+				
Cymbella affinis Kütz.	+			+	+		+		+	+		+	+		+							+			+		+			
Cymbella microcephala Grunow		+		+		+		+		+	+	+	+											+			+			
Cymbella sp.																+														
Discostella stelligera (Cleve e Grunow) Holk e Klee										+		+			+		+				+		+			+	+		+	+
Discostella sp.																														
Eunotia didyma Hustedt ex Zimmerm.																										+				
Fragilaria capuccina Desm.			+						+			+		+	+															
Fragilaria sp.											+	+									+	+	+								

Mês	Setembro															Dezembro														
Táxons	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio
Gyrosigma sp.		+					+		+		+	+						+						+			+			
Gyrosygma sp1																	+													
Gomphonema angustatum (E. T. Kützing) G. L. Rabenhors.	+			+			+		+		+	+										+		+						+
Gomphonema augur Ehrenb.												+		+										+		+				
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson												+																		
Gomphonema parvulum (Kütz.) Kütz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+		+	+		+		+	+
Hydroserawhampoensis (Schwarz) Deby																						+	+	+	+	+	+	+		
Hydrosera sp.							+		+		+	+			+															
Luticula sp.																			+											
Melosira varians Agardh	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+			+	+	+	+	+	+	+		+
Navicula amphiceropsis Lange-Bertalot & Rumrich					+		+		+						+							+	+	+	+		+			+
Navicula cryptocephala Kütz.						+			+													+		+		+	+			+
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot em Krammer & Lange-Bertalot									+																			+		
Navicula jacobii Manguin	+			+	+	+	+		+	+	+	+			+								+	+			+			
Navicula schroeterii Meist.		+										+		+	+									+	+		+			+
Navicula sp.																	+	+		+										
Nitzschia acicularis (Kütz.) W. Smth	+	+		+											+															
Nitzschia agnewii Choln												+																		
Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith	+			+		+	+	+	+					+	+	+		+		+	+	+		+	+		+			+
Nitzschia tubicola Grun.																		+										+		
Nitzschia sp.																+		+												
Nitzschia sp1																	+													
Pinnularia acrosphaeria Rabenhorst							+		+						+									+			+			
Pinnularia latarea Krammer							+		+													+						+		+
Pinnularia microstauron (Ehrenb.) Cleve							+		+					+										+		+			+	
Pinnularia sp.		+																				+								
Stauroneis sp.																									+					
Surirella cf. linearis W. Smith			+				+															+								
Surirella sp.									+			+		+	+			+						+						

Mês	Setembro															Dezembro														
Táxons	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio
Surirella sp1																		+				+		+			+		+	
Synedra goulardii Bréb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+									+		+			
Ulnaria ulna (Nitzsch.) Comp.		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+				+
Pennales não identificada 1																	+				+									
Pennales não identificada 2																		+												
Cyanobacteria																														
Aphanocapsa delicatissima W. et G. S. West															+															
Aphanocapsa elachista W. e G. S. West															+															
Borzia sp.																											+			
Chroococcus minutus (Kütz.) Nägeli															+															
Cylindrospermopsis raciborskii (Wolosz.) Seenayya & Subba Raju														+																
Geitlerinema sp.		+					+	+	+	+	+																			+
Komvophoron sp.													+																	
Komvophoron sp1								+																						
Lyngbya sp.																						+			+					
Merismopedia tenuissima Lemmerm.																													+	
Microcystis sp.																					+									
Oscillatoria sp.									+		+			+										+						
Planktolyngbya limnetica (Lemmerm.) Komárek-Legn. e Cronberg															+															
Planktolyngbya sp.							+		+		+				+															
Planktothrix agardhii (Gomont) Anagnost. & Komárek														+																
Planktothrix isothrix (Skuja) Komárek														+																
Pseudanabaena limnetica (Lemmerm.) Kom.																									+					
Radiocystis fernandoi Kom. &Kom.-Legn.																									+					
Chlorophyceae																														
Actinastrum hantzschii Lagerh.																							+							
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs															+															

Mês	Setembro															Dezembro														
Táxons	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio
Ankistrodesmus fusiformis Corda													+																	
Ankyra judayi (G.W. Smith) Fott												+			+															
Chlamydomonas sp.					+		+		+						+					+				+						
Closteriopsis longissima (Lemmerm.) Lemmerm.											+																				
Closteriopsis sp.																		+												
Coelastrum pseudomicroporum Korshikov															+													+		
Coelastrum pulchrum Schm.			+																							+				+
Crucigenia tetrapedia (Kirch.) W. & G.S. West																														+
Crucigeniella pulchra (West. Et G. S. West.) Komárek															+															
Desmodesmus abundans (Kirchner) E. Hegew.							+		+						+															
Desmodesmus armatus (Chod.) E.Hegew. var. armatus					+							+			+													+		
Desmodesmus armatus var. bicaudatus (Gugliel.) E. Hegew.	+				+								+	+	+															
Desmodesmus communis (E. Hegew.) E. Hegew.		+	+		+					+		+		+	+				+		+		+			+	+			
Desmodesmus brasiliensis (Bohlin) E. Hegew.		+													+															
Desmodesmus denticulatus (Lagerh.) An, T. Friedl, E. Hegew.																			+		+									
Desmodesmus hystrix (Lagerh.) E. Hegew.																						+	+		+	+	+			
Desmodesmus intermedius var. acutispinus (Roll) E. Hegew.																						+	+						+	
Desmodesmus maximus (West & G.S.West) E. Hegew.	+				+				+													+		+			+			+
Desmodesmus opoliensis (Richter) E. Hegew.						+					+				+					+			+				+			+
Desmodesmus protuberans (Fritsch e Ritch) E. Hegew.											+												+	+						

Mês	Setembro															Dezembro													
Táxons	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio
Desmodesmus serratus (Corda) Ssan, T.Friedl & E.Hegewald															+													+		
Desmodesmus spinulatus (K.Biswas) E.Hegewald											+																			
Desmodesmus sp.																		+												
Dictyosphaerium ehrenbergianum Nägeli															+													+		
Dictyosphaerium pulchellum Wood					+		+										+													
Dictyosphaerium tetrachotomum Printz																									+					
Eudorina elegans C. G.Ehrenb.																											+			
Eutetramorus fottii (Hindák) Komárek sensu Komárek							+				+				+					+		+		+	+	+	+	+	+	+
Eutetramorus sp.																	+													
Fusola sp.																												+		
Monactinus simplex (Mey.) Corda var. simplex																														+
Monoraphidium arcuatum (Korshikov) Hindák							+	+		+				+	+															
Monoraphidium contortum (Thur.) Kom.- Legn.																	+	+												
Monoraphidium convolutum (Corda) Kom. - Legn.																				+										
Monoraphidium griffithii (Berk.) Komárk.-Legn.	+							+			+																+		+	
Monoraphidium irregulare (G. M. Smith) Komárk.-Legn.	+				+		+	+	+		+	+	+	+	+					+							+			
Monoraphidium komarkovae Nygaard													+																	
Nephrochlamys subsolitaria (West) Kors.																														+
Nephrocytium lunatum W. West												+																		
Oocystis lacustris Chodat								+																						
Oocystis solitaria Witt. in Witt. & Nordst.edt																										+				
Pediastrum duplex Meyen			+												+							+	+	+		+	+		
Platydorina sp.																									+		+			

Mês	Setembro															Dezembro													
Táxons	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.)Chodat															+			+											
Scenedesmus acutus Mey.																										+	+			+
Scenedesmus arcuatus (Lemmerm.) Lemmerm.																				+										
Scenedesmus ecornis (Ehrenb.) Chod.																		+					+							
Scenedesmus linearis Komárek						+																								
Scenedesmus obtusus Meyen				+																										
Scenedesmus ovalternus Chod.																								+						
Schroederia setigera (Schröd.) Lemmerm.													+																	
Stauridium tetras (Ehrenb.) E. Hegew.																							+							
Tetrastrum komarekii Hindák				+											+													+		
Treubaria quadrispina (G. M. Smith)Fott& Kov.																										+				
Chlorococcales não identificada																												+		
Chrysophyceae																														
Dinobryon divergens O. E. Imhof														+													+			
Mallomonas sp.											+	+			+											+				
Mallomonas sp1																														
Synura sp.												+																		
Euglenophyceae																														
Euglena acus Ehrenb.		+																				+								
Euglena sp.															+								+							
Phacus longicauda (Ehrenb.) Dujard.var. tortus Lemmerm.																						+								
Trachelomonas hispida (Perty) Stein																														+
Trachelomonas lacustris Dezep.																							+							
Trachelomonas oblonga Lemmerm.									+																					+
Cryptophyceae																														
Chroomonas acuta Uterm.																													+	
Cryptomonas brasiliensis Castro, Bic. e Bic.											+			+									+						+	
Zygnemaphyceae																														
Actinotaenium perminutum (G.S.															+															

Mês	Setembro															Dezembro														
Táxons	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio
West) Teil.																														
Closterium aciculare T.West																												+		
Closterium navicula (Bréb.) Lütkem.																								+						
Closterium sp.					+				+				+	+																
Mougeotia sp.											+																			
Staurastrum pseudotetracerum (Nordsted.) West & G. S. West															+															
Staurastrum volans West. e G. S. West					+																	+					+			
Dinophyceae																														
Peridinium sp.									+																+			+	+	
Peridinium sp 1					+			+			+		+	+																
Oedogoniophyceae																														
Oedogonium sp.							+	+		+		+																		

Diversidade Alfa Fitoplanctônica

Foram registrados baixos valores de riqueza de espécies fitoplanctônicas na maioria dos pontos monitorados na área de influência do Trecho Baixo Chapecó em setembro e dezembro de 2013, com média de 17 táxons por amostra em setembro e 13 táxons em dezembro. O decréscimo registrado no último mês pode ser atribuído às condições de maior velocidade de fluxo e menor disponibilidade luminosa no período de águas altas (Figura 6.1.465).

O número de táxons variou de 3 táxons no ponto P5 a 38 táxons no ponto P15 e valores acima de 20 táxons também foram verificados nos pontos P9 e P12 em setembro. Em dezembro, a riqueza variou de 4 táxons no ponto P4 a 22 no ponto P11. A hidrodinâmica de sistemas lóticos, caracterizada por alto fluxo e alta turbidez, limita o estabelecimento das populações tipicamente planctônicas, sendo comum o registro de baixos valores de riqueza nestes sistemas.

Os grupos mais especiosos foram Bacillariophyceae, Chlorophyceae e Cyanobacteria (Figura 6.1.465). As bacilariofíceas apresentaram maior contribuição para a riqueza em todos os pontos em setembro e dezembro de 2013, devido, provavelmente, à adaptação das espécies deste grupo a mistura da coluna de água e alta turbidez (REYNOLDS e DESCY, 1996; REYNOLDS et al., 2002; DESCY et al., 2012). Chlorophyceae foi favorecido por apresentar táxons com alta variabilidade morfométrica, podendo se desenvolver em diversos habitats, especialmente em condições de alta disponibilidade de nutrientes e mistura da coluna de água (HAPPEY-WOOD 1988; REYNOLDS et al. 2002).

Tabela 6.1.29 - Densidade dos táxons fitoplanctônicos nos pontos monitorados na área de influência do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.

Mês	Setembro															Dezembro														
Táxons	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio
Bacilariophyceae																														
Achnantes exigua Grun.						1			6																					
Achnanthes sp.				6			6	6	11	6			6		17								3	3	3			3		
Achnanthidium minutissimum (Kütz.) Czarn.												6		6		9	18		13	13							1			
Amphipleura lindheimeri Grunow								6	6			1		6	1									1						
Aulacoseira ambigua var. ambigua (Grun.) Sim.																				26										
Aulacoseira distans (Ehrenb.) Sim.					1			6	1		6	17		6				27		26			6		14	40	6	9	116	
Aulacoseira granulata var. angustissima (O. Mül.) Sim. fa. angustissima																		27								3	3	3		
Aulacoseira granulata var. angustissima (O. Mül.) Sim. fa. curvata Grun.										6							1													
Aulacoseira granulata var. granulata (Ehrenb.) Sim.						1			1		6				40									3	3	6	17			3
Aulacoseira herzogii (Lemmerm.) Sim.																		27								3				
Cocconeis sp.		6		6	6		1	6	11		6	6			6	9	1			1			1	3				3	3
Cyclotella meneghiniana Kütz.				1		1	6		11						46		9									1				
Cymbella affinis Kütz.	6			11	6		12		6	6		11	6		11							3			3		3			
Cymbella microcephala Grunow		1		6		6		6		6		11	6														2			
Cymbella sp.																9														
Discostella stelligera (Cleve e Grunow) Holk e Klee										6		6			57		9				13		3			6	3		35	6
Eunotia didyma Hustedt ex Zimmerm.																										3				
Fragilaria capuccina Desm.									6			6		1	23															
Fragilaria sp.											6										13	3	3							
Gyrosigma sp.		1										6						1						3			3			
Gyrosygma sp1																	1													
Gomphonema angustatum (E. T. Kützing) G. L. Rabenhors.	12			1			6		1			1										3		3						3
Gomphonema augur Ehrenb.												11		6										3						
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson												6																		
Gomphonema parvulum (Kütz.) Kütz.	23	12		6	6	1	23	11	11	6		29	6	6	6		9	27				13		3	3		6		3	3
Hydroserawhampoensis (Schwarz) Deby																											1			
Hydrosera sp.												1																		

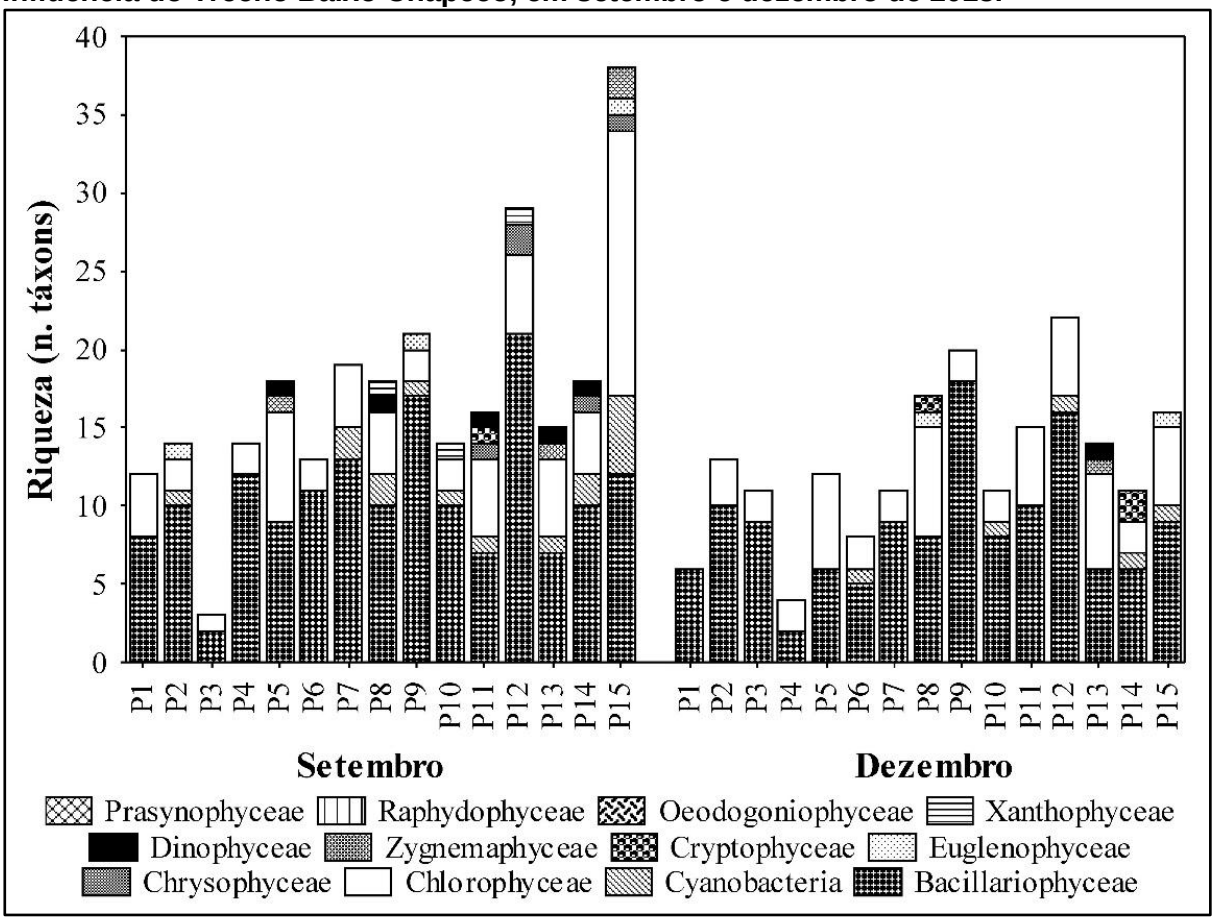
Mês	Setembro															Dezembro														
Táxons	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio
Melosira varians Agardh	6	12	11	23	34	29	46	49	6	17		69	23	23					13			1	3	3		3	3			3
Navicula amphiceropsis Lange-Bertalot & Rumrich					6		6		1						6									3			6			3
Navicula cryptocephala Kütz.						6																1		3		3	1			
Navicula cryptotenella Lange-Bert. in Kram. & Lange-Bert.																												3		
Navicula jacobii Manguin	6			6	6	1			6	6	6	6											3	3			3			
Navicula schroeterii Meist.		1										11												3			1			
Navicula sp.																	9	1		1										
Nitzschia acicularis (Kütz.) W. Smth	6	6		1											46															
Nitzschia agnewii Choln												6																		
Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith	6			1		6	17	6	6					6	17	35		80		26	40	6		49	3		3			20
Nitzschia tubicola Grun.																												3		
Nitzschia sp.																9		53												
Nitzschia sp1																	18													
Pinnularia acrosphaeria Rabenhorst							6																							
Pinnularia latarea Krammer							17															3					3		3
Pinnularia microstauron (Ehrenb.) Cleve							1		1															6		3			1	
Pinnularia sp.		6																				3								
Surirella sp.									6			6												1						
Surirella sp1																								3					3	
Synedra goulardii Bréb.	6	6	6	6	11	17	6	11		6	17	69	46	6		9									3					
Ulnaria ulna (Nitzsch.) Comp.		6			6	6		11		6	6	11	12	6							13		3	9	3					
Pennales não identificada 1																	9				26									
Pennales não identificada 2																		80												
Cyanobacteria																														
Aphanocapsa delicatissima W. et G. S. West															6															
Aphanocapsa elachista W. e G. S. West															11															
Borzia sp.																											1			
Chroococcus minutus (Kütz.) Nägeli															6															
Cylindrospermopsis raciborskii (Wolosz.) Seenayya & Subba Raju														6																
Geitlerinema sp.		6					6	1	1	6	6																			1

Mês	Setembro															Dezembro													
Táxons	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio
Komvophoron sp.													6																	
Komvophoron sp1								6																						
Merismopedia tenuissima Lemmerm.																													3	
Microcystis sp.																					13									
Oscillatoria sp.														6																
Planktolyngbya limnetica (Lemmerm.) Komárek-Legn. e Cronb.															34															
Planktolyngbya sp.							1								6															
Radiocystis fernandoi Kom. &Kom.-Legn.																									1					
Chlorophyceae																														
Actinastrum hantzschii Lagerh.																							1							
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs															11															
Ankistrodesmus fusiformis Corda													6																	
Ankyra judayi (G.W. Smith) Fott												1 1			6															
Chlamydomonas sp.					6		6		6						23					39										
Closteriopsis longissima (Lemmerm.) Lemmerm.											1																			
Coelastrum pseudomicroporum Korshikov															6															
Coelastrum pulchrum Schm.																														3
Crucigeniella pulchra (West. Et G. S. West.) Komárek															46															
Desmodesmus abundans (Kirchner) E. Hegew.							6								17															
Desmodesmus armatus (R.Chodat) E.Hegew. var. *armatus*					6							6			34													3		
Desmodesmus armatus var. *bicaudatus* (Gugliel.) E. Hegew.	1				6								1	6	17															
Desmodesmus brasiliensis (Bohlin) E. Hegew.		1													1															
Desmodesmus communis (E. Hegew.) E. Hegew.		1	1		6					6		6		6					40		13		3			6	9			
Desmodesmus denticulatus (Lagerh.) An, T. Friedl, E. Hegew.																			13		1									
*Desmodesmus hystrix (*Lagerh.) E. Hegew.																						3	3		3	3	6			
Desmodesmus intermedius var. *acutispinus* (Roll) E. Hegew.																						3	3						3	
Desmodesmus maximus (West & G.S.West) E. Hegew.	6				6																									
Desmodesmus opoliensis (Richter) E. Hegew.						1					6				1					1							3			6
Desmodesmus protuberans (Fritsch e Ritch) E. Hegew.																							1							

Mês	Setembro															Dezembro														
Táxons	**P1-Bio**	**P2-Bio**	**P3-Bio**	**P4-Bio**	**P5-Bio**	**P6-Bio**	**P7-Bio**	**P8-Bio**	**P9-Bio**	**P10-Bio**	**P11-Bio**	**P12-Bio**	**P13-Bio**	**P14-Bio**	**P15-Bio**	**P1-Bio**	**P2-Bio**	**P3-Bio**	**P4-Bio**	**P5-Bio**	**P6-Bio**	**P7-Bio**	**P8-Bio**	**P9-Bio**	**P10-Bio**	**P11-Bio**	**P12-Bio**	**P13-Bio**	**P14-Bio**	**P15-Bio**
Desmodesmus serratus (Corda) Ssan, T.Friedl & E.Hegewald															11													3		
Desmodesmus spinulatus (K.Biswas) E.Hegewald											1																			
Dictyosphaerium ehrenbergianum Nägeli															11													3		
Dictyosphaerium pulchellum Wood					6												9													
Dictyosphaerium tetrachotomum Printz																									1					
Eutetramorus fottii (Hindák) Komárek sensu Komárek															6					1 3				3		6		3		1
Eutetramorus sp.																	9													
Fusola sp.																												3		
Monactinus simplex (Meyen) Corda var. *simplex*																														1
Monoraphidium arcuatum (Korshikov) Hindák							6	1		6				17	34															
Monoraphidium contortum (Thur.) Kom. - Legn.																	9	27												
Monoraphidium convolutum (Corda) Kom.- Legn.																				13										
Monoraphidium griffithii (Berk.) Komárk.-Legn.	6							6			1																3		6	
Monoraphidium irregulare (G. M. Smith) Komárk.-Legn.	1				1		17	1	1		12	17	17	34	40					13							3			
Monoraphidium komarkovae Nygaard													6																	
Nephrochlamys subsolitaria (West) Kors.																														3
Nephrocytium lunatum W. West												1																		
Oocystis lacustris Chodat								1																						
Oocystis solitaria Witt. in Witt. & Nordst.edt																										1				
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.)Chodat															6															
Scenedesmus acutus Mey.																										3				
Scenedesmus arcuatus (Lemmerm.) Lemmerm.																				13										
Scenedesmus ecornis (Ehrenb.) Chod.																		1					3							
Scenedesmus linearis Komárek						1																								
Scenedesmus obtusus Meyen				1 1																										
Scenedesmus ovalternus Chod.																								3						
Schroederia setigera (Schröd.) Lemmerm.													6																	
Stauridium tetras (Ehrenb.) E. Hegew.																							3							
Tetrastrum komarekii Hindák				1											97															
Chlorococcales não identificada																												3		
Chrysophyceae																														

Mês	Setembro															Dezembro														
Táxons	**P1-Bio**	**P2-Bio**	**P3-Bio**	**P4-Bio**	**P5-Bio**	**P6-Bio**	**P7-Bio**	**P8-Bio**	**P9-Bio**	**P10-Bio**	**P11-Bio**	**P12-Bio**	**P13-Bio**	**P14-Bio**	**P15-Bio**	**P1-Bio**	**P2-Bio**	**P3-Bio**	**P4-Bio**	**P5-Bio**	**P6-Bio**	**P7-Bio**	**P8-Bio**	**P9-Bio**	**P10-Bio**	**P11-Bio**	**P12-Bio**	**P13-Bio**	**P14-Bio**	**P15-Bio**
Dinobryon divergens O. E. Imhof														1																
Mallomonas sp.											6	6			6															
Synura sp.												6																		
Euglenophyceae																														
Euglena acus Ehrenb.		6																												
Euglena metabolica															6															
Euglena sp.																							3							
Trachelomonas oblonga Lemmerm.									6																					3
Cryptophyceae																														
Chroomonas acuta Uterm.																													3	
Cryptomonas brasiliensis Castro, Bic. e Bic.											6												3						3	
Zygnempahyceae																														
Actinotaenium perminutum(G.S. West) Teil.															34															
Closterium aciculare T.West																												3		
Closterium sp.													6																	
Staurastrum pseudotetracerum (Nordsted.) West & G. S. West															11															
Staurastrum volans West. e G. S. West					6																									
Dinophyceae																														
Peridinium sp 1					6			1			6		6	11														1		
Oedogoniophyceae																														
Oedogonium sp.								6		1		1																		

Figura 6.1.465 - Variação espacial da riqueza de espécies fitoplanctônicas na área de influência do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.



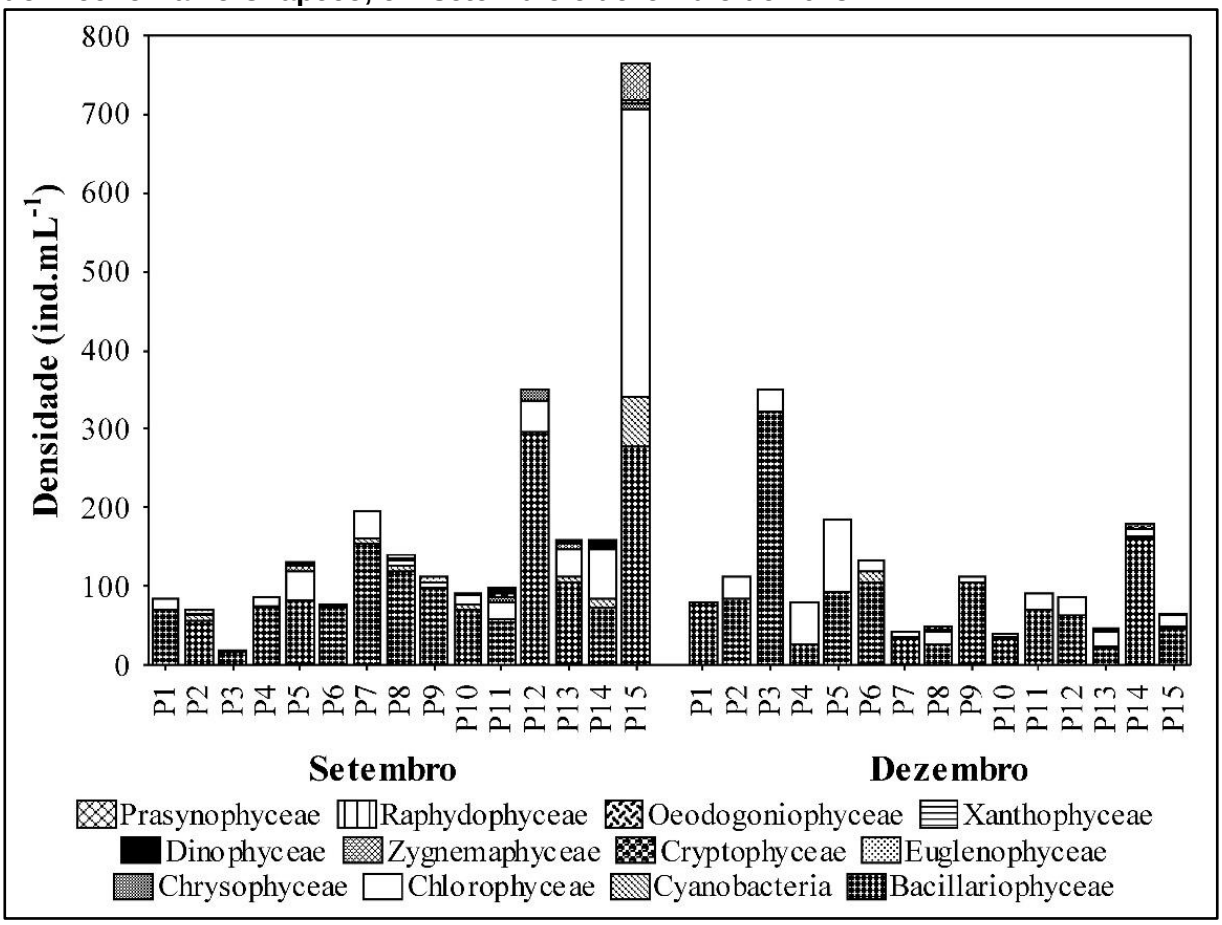
Densidade e Biomassa Fitoplanctônica

Foram registrados baixos valores de densidade fitoplanctônica na maioria dos pontos monitorados em setembro e dezembro de 2013, exceto quanto ao elevado valor registrado no ponto P15 em setembro (Figura 6.1.466 e Tabela 6.1.28). Os valores de biomassa também foram baixos, inferiores a 1,0 mm^3.L-1 em todos os pontos monitorados na área de influência do Trecho Baixo Chapecó, o que indica condições oligotróficas segundo os critérios estabelecidos por Vollenweider (1968, apud LIND et al., 1993) para a caracterização trófica dos ambientes.

Os menores valores de densidade e biomassa ocorreram no ponto P3 (18 e 0,02 $mm^3.L^{-1}$) e os maiores no ponto P15 (764 e 0,48 $mm^3.L^{-1}$), com valores médios de 169 e 0,17 $mm^3.L^{-1}$ por amostra em setembro. Em dezembro, a densidade variou 40 $ind.mL^{-1}$ no ponto P10 a 351 $ind.mL^{-1}$ no ponto P3 e a biomassa esteve entre 0,02 $mm3.L^{-1}$ no ponto P4 e 0,23 $mm3.L^{-1}$ no ponto P5, com valores médios de 110 $ind.mL^{-1}$ e 0,07 $mm3.L^{-1}$ por amostra.

Os baixos valores de densidade e biomassa registrados podem ser atribuídos à velocidade de fluxo dos ambientes lóticos, além da alta turbidez da água, que constitui um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento fitoplanctônico, com interferência direta na competição por recursos (OLIVER et al., 2010; SCHERWASS et al., 2010; WU et al., 2011; DESCY et al., 2012; KERIMOGLU et al., 2012; SOROKOVIKOVA et al., 2012).

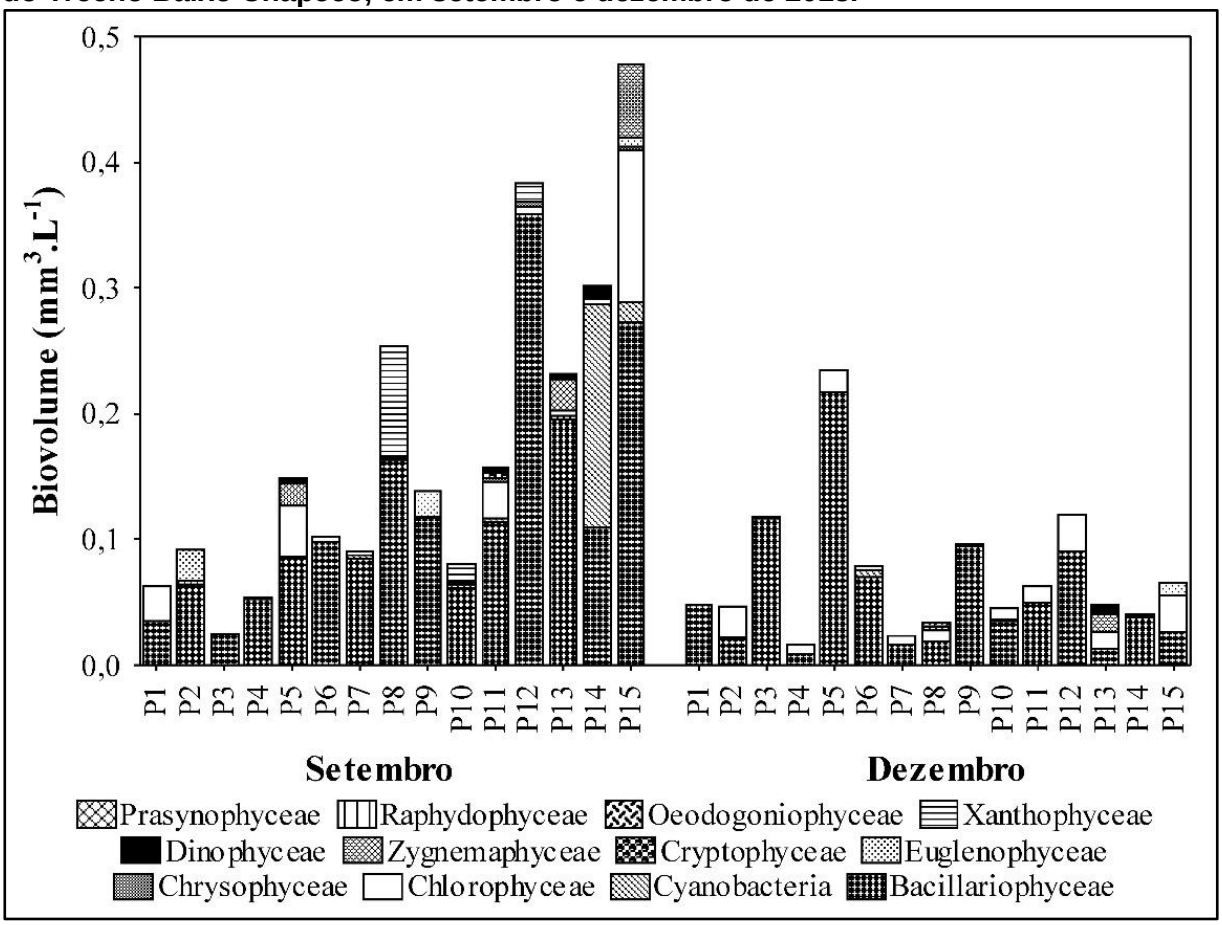
Figura 6.1.466 - Variação espacial da densidade fitoplanctônica na área de influência do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.



Bacillariophyceae, constituído por táxons adaptados a condições de instabilidade ambiental, turbulência e menor disponibilidade de luz (REYNOLDS et al., 2002; PADISÁK et al., 2009; DESCY et al., 2012), foi o grupo com maior contribuição para a densidade e biomassa em todos os pontos monitorados em setembro e dezembro de 2013, exceto nos pontos P15 em setembro e P4 em dezembro, nos quais o grupo Chlorophyceae foi o melhor representado (Figura 6.1.467).

Chlorophyceae foi representada por Chlorococcales unicelulares e coloniais, que são favorecidas em ambientes ricos em nutrientes, especialmente o fósforo, com mistura da coluna de água, mas que dependem de alta disponibilidade de luz (REYNOLDS et al., 2002), com destaque para *Chlamydomonas*, *Crucigeniella*, *Desmodesmus*, *Eutetramorus*, *Monoraphidium* e *Tetrastrum*.

Figura 6.1.467 - Variação espacial do biovolume fitoplanctônico na área de influência do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.



Cianobactérias na Área de Influência do Trecho Baixo Chapecó

As cianobactérias ocorreram em nove e sete pontos das 15 amostras analisadas na área de influência do Trecho Baixo Chapecó em setembro e dezembro de 2013, respectivamente (Tabela 6.1.30). Também foi o terceiro em contribuição aos valores de riqueza de espécies, porém com baixa contribuição à densidade e biomassa fitoplanctônica (Tabela 6.1.28 e Tabela 6.1.29).

Tabela 6.1.30 - Densidade (células.mL-1) de cianobactérias nos pontos monitorados na área de influência do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.

Mês	Setembro														Dezembro														
Táxons	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio	P1-Bio	P2-Bio	P3-Bio	P4-Bio	P5-Bio	P6-Bio	P7-Bio	P8-Bio	P9-Bio	P10-Bio	P11-Bio	P12-Bio	P13-Bio	P14-Bio	P15-Bio
Cyanobacteria																														
Aphanocapsa delicatissima W. et G. S. West															120															
Aphanocapsa elachista W. e G. S. West															220															
Borzia sp.																											5			
Chroococcus minutus (Kütz.) Nägeli															72															
Cylindrospermopsis raciborskii (Wolosz.) Seenayya & Subba Raju														60																
Geitlerinema sp.		72					72	12	12	72	72																			30
Komvophoron sp.													60																	
Komvophoron sp1								60																						
Merismopedia tenuissima Lemmerm.																													60	
Microcystis sp.																					2.600									
Oscillatoria sp.														48																
Planktolyngbya limnetica (Lemmerm.) Komárek-Legn. e Cronberg															272															
Planktolyngbya sp.							10								60															
Radiocystis fernandoi Kom. &Kom.-Legn.																									200					
TOTAL	0	72	0	0	0	0	82	72	12	72	72	0	60	108	744	0	0	0	0	0	2.600	0	0	0	200	0	5	0	60	30

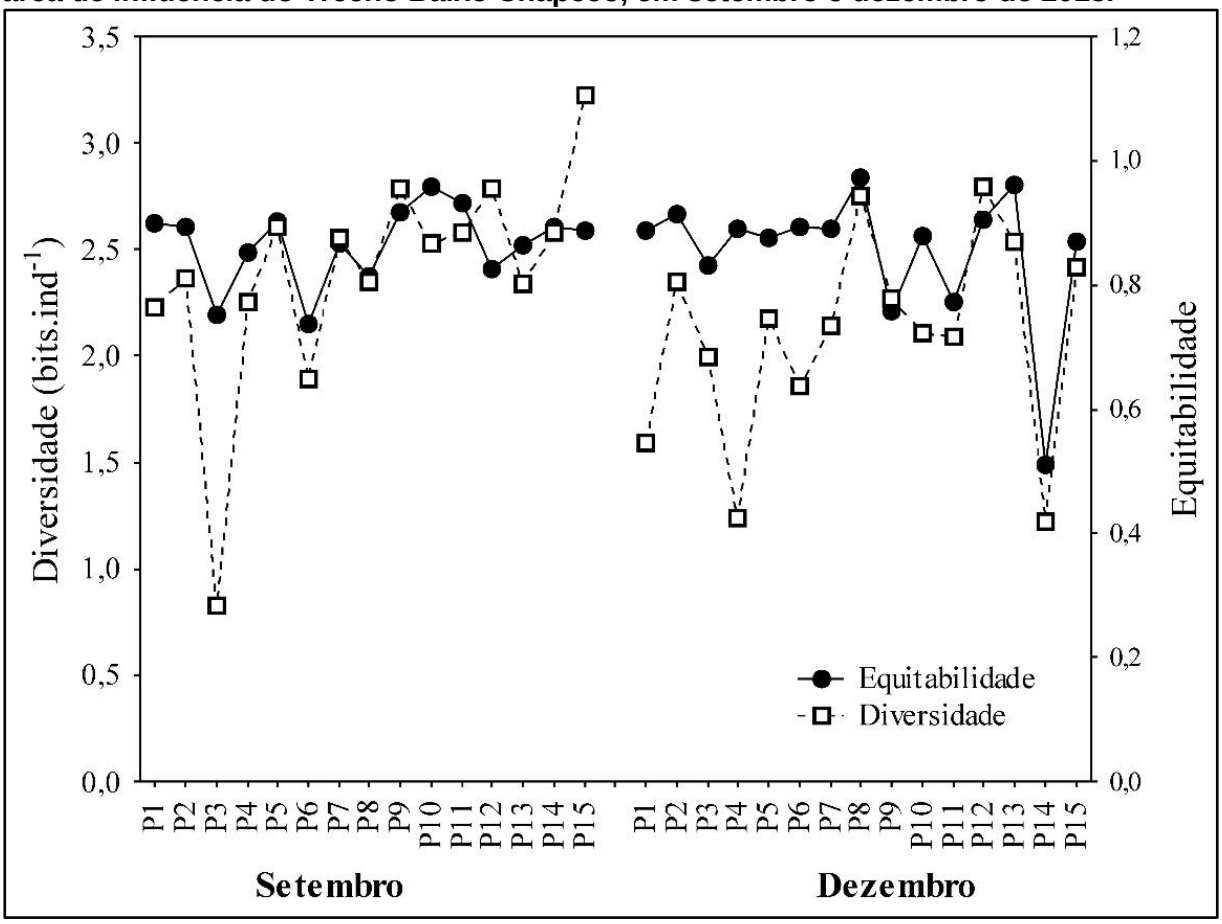
Nenhum ponto apresentou valores de densidade em número de células e biomassa de cianobactérias acima dos limites estabelecidos para águas da Classe 2, segundo os padrões de qualidade para os corpos de água fixados pela Resolução CONAMA N° 357/2005 (BRASIL, 2005), que é de 50.000 células.mL^{-1} e 5 mm^3.L^{-1}, as quais podem ser destinadas aos usos previstos para esta classe de água.

A despeito das cianobactérias apresentarem muitas vantagens adaptativas, podendo dominar em uma gama de variabilidade ambiental, estas requerem certa constância ambiental para seu desenvolvimento (REYNOLDS et al., 2002) o quê explica seu baixo desenvolvimento no sistema estudado. Todavia, apenas a ocorrência de determinadas espécies deste grupo no plâncton resulta em uma redução imediata na diversidade, provavelmente devido a sua natureza invasiva (SALMASO et al., 2012), além dos riscos a saúde do homem e do meio ambiente em razão da potencial produção de uma ampla variedade de toxinas (CHORUS e BARTHRAN, 1999; CODD et al., 2005).

Diversidade de Espécies e Equitabilidade

Os valores do índice de diversidade de Shannon aplicado para a comunidade fitoplanctônica e da equitabilidade foram relativamente altos na maioria dos pontos em setembro de 2013 e baixos em dezembro de 2013 (Figura 6.1.468), esse decréscimo pode ser atribuido à redução na riqueza. A diversidade esteve entre 0,83 bits.ind.$^{-1}$ no ponto P2 e3,23 bits.ind.$^{-1}$ no ponto P15, no qual foi registrada a maior riqueza de espécies (38 táxons) e a média foi de 2,39 bits.ind.$^{-1}$ em setembro. Em dezembro, a diversidade variou de 1,22 bits.ind.$^{-1}$ no ponto P14 a 2,79 bits.ind.$^{-1}$ no ponto P12 e a média foi de 2,10 bits.ind.$^{-1}$. Os valores de equitabilidade foram altos em todos os pontos monitorados, exceto no ponto P14 em dezembro (0,51), devido à dominância de *Aulacoseira distans*.

Figura 6.1.468 - Variação espacial da diversidade e equitabilidade fitoplanctônica na área de influência do Trecho Baixo Chapecó, em setembro e dezembro de 2013.



6.1.7.3.4 Comunidade Zooplanctônica

Composição

Os resultados de composição zooplanctônica obtidos a partir da análise das amostras tomadas em setembro e dezembro de 2013, evidenciaram, entre os quatro grupos considerados nas análises qualitativas e quantitativas, a ocorrência de 48 espécies, com o predomínio de protozoários testáceos, com 32 espécies, seguidos por cladóceros, com 7 espécies, rotíferos com 6, e copépodes com 3 táxons (Tabela 6.1.31).

Temporalmente, um maior número de espécies foi observado em setembro, quando foram registrados 35 táxons, enquanto que em dezembro de 2013 a comunidade zooplanctônica esteve composta por apenas 28 espécies. Tal redução foi fortemente influenciada pela expressiva redução na participação de rotíferos, grupo já pobremente representado em setembro e que, em dezembro esteve representado por uma única espécie.

Em geral, os rotíferos constituem-se no grupo mais especioso do zooplâncton em ambientes dulcícolas, especialmente sob o predomínio de reduzida velocidade de corrente (LANSAC-TÔHA et al., 1999, 2005; NOGUEIRA, 2001; SAMPAIO et al., 2002). Em ambientes com elevada velocidade de corrente, estudos têm evidenciado uma contribuição de organismos litorâneos e bentônicos, entre eles até mesmo rotíferos e cladóceros, mas com um predomínio de protozoários testáceos, os quais tem se constituído em uma parcela bastante representativa da comunidade, tanto em termos de diversidade como de abundância (LANSAC-TÔHA et al., 1999, 2005; VELHO et al., 2005). Nesse sentido, o expressivo predomínio de protozoários testáceos, parece sugerir uma forte influência de condições lóticas na área de estudo. Ressalta-se, no entanto, a diversidade extremamente reduzida de rotíferos, em ambos os períodos, mas principalmente em dezembro, um resultado bastante incomum para o zooplâncton, mesmo em ambientes com elevada velocidade de corrente.

Nesse estudo os protozoários testáceos, estiveram representados por 7 famílias, destacando-se as famílias Arcellidae, Centropyxidae e, especialmente, Difflugiidae. Tais famílias são frequentemente registradas como as mais especiosas entre os protozoários testáceos, em diferentes compartimentos (plâncton, bentos e litoral) de distintos ambientes aquáticos amplamente dulcícolas, como rios, lagos e reservatórios (VELHO et al., 1999; LANSAC-TÔHA et al., 2007).

Entre os rotíferos, nos dois períodos de levantamento, foram registradas 4 famílias, sendo a maioria delas representada por apenas 1 táxon, com exceção da família Euclhanidae, representada por 3 espécies. Em geral, Brachionidae e Lecanidae constituem as famílias mais especiosas de rotíferos no plâncton tropical, sendo o resultado aqui obtido, até o momento, diferente do padrão frequentemente registrado.

Tabela 6.1.31 - Inventário de espécies registradas nas amostras de zooplâncton e suas respectivas densidades (ind.m-3), em setembro e dezembro de 2013, nos diferentes pontos de amostragem do Trecho Baixo Chapecó.

	Setembro															Dezembro														
Táxon Grupo/Família/Espécies /Pontos	**P1-BIO**	**P2-BIO**	**P3-BIO**	**P4-BIO**	**P5-BIO**	**P6-BIO**	**P7-BIO**	**P8-BIO**	**P9-BIO**	**P10-BIO**	**P11-BIO**	**P12-BIO**	**P13-BIO**	**P14-BIO**	**P15-BIO**	**P1-BIO**	**P2-BIO**	**P3-BIO**	**P4-BIO**	**P5-BIO**	**P6-BIO**	**P7-BIO**	**P8-BIO**	**P9-BIO**	**P10-BIO**	**P11-BIO**	**P12-BIO**	**P13-BIO**	**P14-BIO**	**P15-BIO**
TESTÁCEOS																														
Arcellidae																														
Arcella arenaria																														1
Arcella dentata				1								1																		
Arcella discoides					1																									
Arcella hemisphaerica						1																								
Arcella megastoma												1																		
Centropyxidae																														
Centropyxis aculeata	30	1	120	30	30	60	3	30	30	30	2	30	30	60	30	160	360	6	400	40	440	80	280	200	40	120	80	200	40	40
Centropyxis constricta	30															1						1	1	40	40					
Centropyxis discoides	1	2		1	30	1	1			2			1		30	5	120	2			1	3	1	2	3	40	15	40	1	1
Centropyxis ecornis	3	1	30	2	1	60	3		1	30		1	30			1	80	40	80		40	2	40	120	40	1	1	40		
Centropyxis marsupiformis									1							1		1	40		1			40		1		1		
Centropyxis platystoma							1																							
Difflugiidae																														
Difflugia acutissima				1	1	1	1																							
Difflugia avellana			1			30																								
Difflugia corona							30			2			1		1		1		3		1		1	40						
Difflugia elegans			1																											
Difflugia limnetica				1					2																					
Difflugia lithophila																	1							1						
Difflugia lobostoma					1																			40						
Difflugia oblonga					1	1				30					1		1			1	2				80				1	1
Difflugia pseudogramen																			2											
Difflugia stellastoma																													1	
Difflugia urceolata																1					1									
Difflugia sp.			1				1		1	1		1																		1
Protocuccurbitella coroniformis			1														1													
Pontigulasia compressa			1			60			1																					
Pontigulasia sp.																					1					40				
Euglyphidae																														
Euglypha sp.																			40											

Táxon Grupo/Família/Espécies /Pontos	Setembro															Dezembro														
	P1-BIO	P2-BIO	P3-BIO	P4-BIO	P5-BIO	P6-BIO	P7-BIO	P8-BIO	P9-BIO	P10-BIO	P11-BIO	P12-BIO	P13-BIO	P14-BIO	P15-BIO	P1-BIO	P2-BIO	P3-BIO	P4-BIO	P5-BIO	P6-BIO	P7-BIO	P8-BIO	P9-BIO	P10-BIO	P11-BIO	P12-BIO	P13-BIO	P14-BIO	P15-BIO
Nebellidae																														
Heleopera petricola																	1													
Plagiopyxidae																														
Plagiopyxis callida																									40					
Trigonopyxidae																														
Cyclopyxis impressa						30				1				1			3				1		1							
Cyclopyxis kahli									1					1							1	1			40					
TOTAL TESTÁCEOS	64	4	155	36	65	244	40	30	37	96	2	34	62	62	62	169	568	49	565	41	488	86	324	483	243	202	96	281	43	44
ROTÍFEROS																														
Brachionidae																														
Kellicottia bostoniensis														60																
Euchlanidae																														
Dipleuchlanis propatula propatula																	1													
Euchlanis dilatata				3	1		2	30	1	1		1			30															
Euchlanis incisa												30																		
Philodinidae																														
Bdelloidea	1			1	1	3	90								1															
Synchaetidae																														
Polyarthra vulgaris														1																
TOTAL ROTÍFEROS	1			4	2	3	92	30	1	1		31	0	61	31		1													
CLADÓCEROS																														
Bosminidae																														
Bosmina hagmanni													30	30	1			40											3	
Bosminopsis deitersi		3		1			30	30		1			7	420													1			
Chydoridae																														
Alona guttata															1															
Alona verrucosa									1									1												
Nicsmirvovius fitzpatrick						1																								
Ceriodaphnia cornuta																													40	
Moina minuta																													1	
TOTAL CLADÓCEROS		3		1		1	30	30	1	1			37	450	2			41									1	0	44	0
COPÉPODES																														
Cyclopidae																														
Náuplio de Cyclopoida	1		2	1	2	2	1	1	1		1		30	30	1														40	

Táxon Grupo/Família/Espécies /Pontos	Setembro															Dezembro														
	P1-BIO	P2-BIO	P3-BIO	P4-BIO	P5-BIO	P6-BIO	P7-BIO	P8-BIO	P9-BIO	P10-BIO	P11-BIO	P12-BIO	P13-BIO	P14-BIO	P15-BIO	P1-BIO	P2-BIO	P3-BIO	P4-BIO	P5-BIO	P6-BIO	P7-BIO	P8-BIO	P9-BIO	P10-BIO	P11-BIO	P12-BIO	P13-BIO	P14-BIO	P15-BIO
Copepodito de Cyclopoida	1	30	1	2	1	1	1			3	30		30	30	3								1	1						
Thermocyclops decipiens											2		1																1	
Thermocyclops minutus			1	1																										
Náuplio de Calanoida																													4	1
Diaptomidae																														
Copepodito de Calanoida													2																40	
TOTAL COPEPODES	2	30	4	4	3	3	2	1	1	3	33		63	60	4								1	1					85	1

Entre os microcrustáceos, os cladóceros estiveram representados por apenas 2 famílias, uma litorânea, a família Chydoridae, e outra planctônica, os Bosminidae, com destaque para a primeira família, representada por 5 espécies, enquanto que a segunda esteve representada por apenas 2 táxons. Entre os copépodes foi registrada a ocorrência tanto dos Cyclopidae como dos Diaptomidae, sendo a primeira a mais representativa. Esta família está também composta especialmente por espécies litorâneas. Os diaptomídeos, por outro lado, tipicamente planctônicos, estiveram representados apenas por formas jovens.

Em síntese,os pontos estudados foram marcados pela dominância de testáceos para a composição do zooplâncton, associada à grande contribuição de espécies litorâneas de cladóceros e copépodes.

Riqueza de Espécies

Os resultados de riqueza de espécies obtidos na área de amostragem do Trecho Baixo Chapecó em setembro e dezembro de 2013, evidenciam variações espaciais e temporais expressivas nos valores deste atributo, tanto para a riqueza total, como para a riqueza dos diferentes grupos.

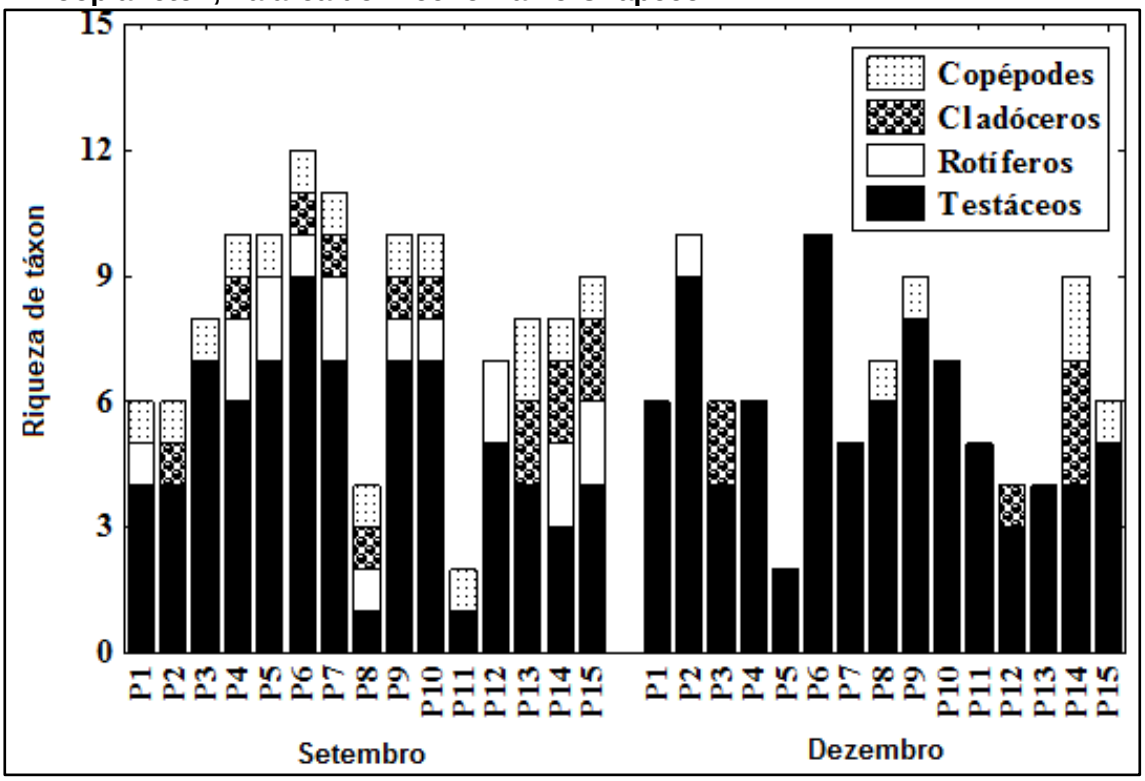
Temporalmente, maiores valores de riqueza de espécies foram observados em setembro, na maioria dos pontos de amostragem. Espacialmente, maiores valores de riqueza foram registrados entre os pontos P4 e P7, e ainda nos pontos P9 e P10, em setembro, e nos pontos P2, P6, P9 e P14 em dezembro. Por outro lado, os menores valores de riqueza foram verificados nos pontos P8 e P11 em setembro, e nos pontos P5, P12 e P13, em dezembro (Figura 6.1.469).

Assim, em setembro de 2013, os valores de riqueza de espécies do zooplâncton variaram entre 2 e 12 espécies, com uma riqueza média de 8 espécies em setembro, enquanto que em dezembro, observou-se uma redução substancial nos valores de riqueza do zooplâncton, os quais flutuaram entre 2 e 10 espécies, com média aproximada de 6 espécies para a área de amostragem, são características esperado em ambientes lóticos, devido à alta instabilidade do ambiente.

Em relação à participação dos grupos, na riqueza total do zooplâncton, protozoários testáceos constituíram-se no grupo mais especioso em ambos os períodos e na grande maioria dos pontos de amostragem, com exceção dos pontos

P8 e P11, em setembro, onde co-dominaram junto aos demais grupos. Destaca-se a maior importância relativa de rotíferos e microcrustáceos em setembro, e a grande predominância de testáceos em dezembro.

Figura 6.1.469 - Variação espacial e temporal da riqueza de espécies do zooplâncton, na área do Trecho Baixo Chapecó.



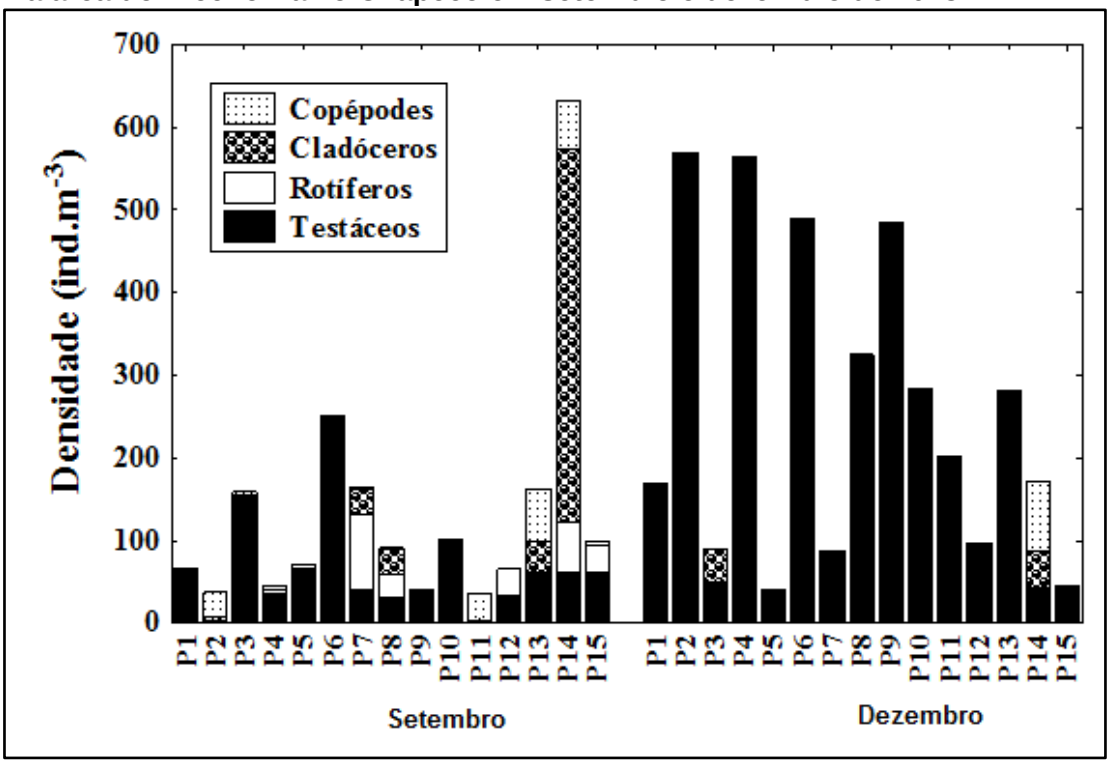
Abundância

Em relação à abundância do zooplâncton, apesar das densidades registradas na área de estudo terem sido relativamente variáveis, em ambos os períodos, todos os valores registrados devem ser considerados bastante reduzidos, tendo em vista serem estes inferiores a 700 indivíduos/m^3 (Figura 6.1.470). Comparativamente, em reservatórios hipereutróficos, estudos têm evidenciado valores extremamente elevados de densidade dessa comunidade, cerca de 1.500 vezes maior que a maior densidade aqui observada, podendo atingir valores próximos a 1.000.000 de indivíduos/m^3 (LANSAC-TÔHA et al., 2005).

No entanto, reduzidos valores de abundância do zooplâncton são bastante comuns, sendo na verdade característicos de ambientes com elevada velocidade de corrente, ou ambientes lóticos, como córregos, ribeirões, riachos e rios (BASU; PICK, 1996; KOBAYASHI et al., 1998), tendo em vista que a velocidade de corrente

determina uma forte limitação no desenvolvimento de populações de espécies tipicamente planctônicas, já que os organismos são exportados rio abaixo, em uma taxa maior que o recrutamento de indivíduos por reprodução. Desta forma, segundo Layr e Reyes-Marchant (1997), existe uma relação positiva e significativa entre o tempo de residência da água e a abundância zooplanctônica.

Figura 6.1.470 - Variação espacial e temporal da abundância do zooplâncton, na área do Trecho Baixo Chapecó em setembro e dezembro de 2013.



Assim, em setembro de 2013 os valores de densidade do zooplâncton variaram entre 35 e 633 ind. m^{-3} (Figura 6.1.470 e Tabela 6.1.31), com média de 135 ind. m^{-3}, enquanto que em dezembro observaram-se valores variando entre 45 e 569 ind. m^{-3}, com média de 260 ind. m^{-3}. Nesse sentido, embora o maior pico de densidade tenha sido observado em setembro, uma maior abundância média, cerca de 100% maior que a de setembro, foi verificada em dezembro.

Espacialmente, em setembro, um maior valor de abundância numérica do zooplâncton foi registrado para o ponto P14, enquanto que os menores valores deste atributo foram observados nos pontos P2, P4, P9 e P11. Ao contrário, em dezembro, estes pontos apresentaram as maiores densidades do zooplâncton, incluindo ainda o ponto P6, com densidade relativamente elevada, enquanto que os

menores valores de abundância neste mês, foram verificados para os pontos P3, P5, P7, P12 e P15.

Assim como para a riqueza de espécies, destaca-se também para a abundância uma expressiva contribuição de protozoários testáceos, na grande maioria dos pontos de amostragem, especialmente em dezembro, quando representaram quase a totalidade da abundância do zooplâncton. Única exceção neste último mês é observada para o ponto P14, onde microcrustáceos predominaram em termos de abundância. Já em setembro, destacam-se o predomínio de rotíferos no ponto P7, de cladóceros no ponto P14, e de copépodes nos pontos P2 e P11, os quais ainda co-dominaram, junto aos testáceos nos pontos P8, P12 e P13.

Como ressaltado anteriormente, tal alteração espacial e, especialmente temporal, na abundância dos diferentes grupos zooplanctônicos, também fornece, em geral, uma boa ideia das condições hidrodinâmicas vigentes nas áreas amostradas. Assim, estudos têm evidenciado que a dominância de microcrustáceos, especialmente grandes cladóceros e copépodes diaptomídeos, organismos com ciclos de vida mais longos, caracterizam ambientes com elevado tempo de residência da água, enquanto que a dominância de rotíferos, que apresentam, em geral, curto ciclo de vida, é um indicativo de um maior tempo de renovação da água (LAYR; REYES-MARCHANT, 1997; KOBAYASHI et al., 1998; HENRY; NOGUEIRA,1999; BARANYI et al. 2002; LANSAC-TÔHA et al., 2005). O predomínio de organismos característicos da região litorânea e sedimento na coluna de água, como os protozoários testáceos evidenciam, por outro lado, uma elevada velocidade de corrente na região amostrada, condição esta que limita o desenvolvimento de populações planctônicas e transportam um grande número de espécies de outros compartimentos para o compartimento planctônico (LANSAC-TÔHA et al., 2005; VELHO et al., 2005).

Nesse sentido, os resultados de abundância obtidos no presente levantamento parecem evidenciar, mais uma vez, uma forte influência de condições lóticas na área de estudo, em ambos os períodos, mas especialmente em dezembro, quando protozoários foram amplamente dominantes.

Em relação à contribuição das diferentes espécies para a abundância do zooplâncton, entre os protozoários testáceos, grupo melhor representado na maior

parte da área de estudo, em ambos os períodos, destacaram-se as espécies da família Centropyxidae, em especial *Centropyxis aculeata e C. ecornis*. Estas duas espécies representaram cerca de 80% da abundância de protozoários testáceos e aproximadamente 60% de todo o zooplâncton.

Entre os rotíferos, pobremente representados na área de estudo, destacaram-se os Bdelóideos, organismos sésseis e litorâneos, em geral abundantes no zooplâncton de rios, e *Euchlanis dilatata*, e também *Kelicotia bostoniensis,* registrada exclusivamente no ponto P14, em setembro. Esta última é uma espécie exótica, originária dos Estados Unidos da América, que tem ocorrido com elevadas densidades no plâncton, especialmente em reservatório do sul do Brasil. Os efeitos da elevada abundância desta espécie exótica sobre a estrutura da comunidade zooplanctônica, bem como sobre o funcionamento dos ecossistemas de água doce brasileiros não são ainda compreendidos, existindo uma grande carência de estudos na área de espécies invasoras para o zooplâncton.

Os cladóceros, também pouco abundantes na área de estudo, foram melhor representados por espécies tipicamente planctônicas de bosminídeos, e em especial por *Bosminopsis deitersi*. Mais uma vez, estas espécies planctônicas ocorreram essencialmente no ponto P14, sugerindo uma substancial influência de condições lênticas na região representada por este ponto de amostragem.

Entre os copépodes constatou-se novamente o predomínio de suas formas jovens (náuplios e copepoditos), essencialmente da família Cyclopidae. Constata-se que este é um padrão recorrente para o zooplâncton, sendo a dominância de náuplios e copepoditos, em relação aos adultos, freqüentemente registrada em reservatórios brasileiros (CABIANCA; SENDACZ, 1985; LANSAC-TÔHA et al., 1999; SERAFIM JR, 2002; LANSAC-TÔHA et al., 2005, VELHO et al., 2005). Essa produção de um grande número de formas larvais tem sido considerada como uma estratégia reprodutiva do grupo (CABIANCA; SENDACZ, 1985).

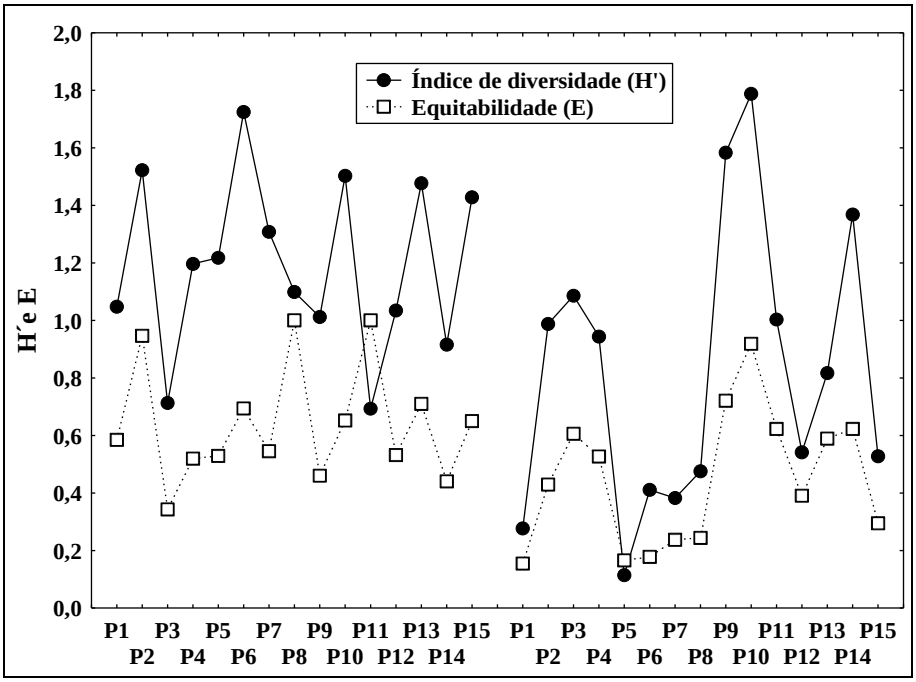
Entre os adultos, pobremente representados ao longo do estudo, apenas poucos indivíduos de espécies de ciclopídeos foram registrados, destacando-se a co-ocorrência de espécies do gênero *Thermocyclops*, *T. minutus e T. decipiens.* Entre os ciclopídeos, a co-ocorrência de tais espécies tem sido frequentemente registrada em reservatórios brasileiros (REID; PINTO-COELHO, 1994; LOPES et al, 1997; HENRY; NOGUEIRA, 1999, entre outros). *T. minutus* é usualmente

encontrada como dominante em condições oligotróficas, particularmente em lagos e reservatórios de bacias preservadas (SENDACZ et al.,1985), ao passo que *T. decipiens* tem sido considerada uma espécie típica de ambientes enriquecidos com nutrientes (SAMPAIO et al., 2002). No entanto, considerando as densidades extremamente reduzidas de ambas as espécies (total de 2 e 4 ind.m^{-3}), inferências sobre as condições tróficas da região estudada baseadas em densidades tão reduzidas seriam pouco sustentadas.

Diversidade e Equitabilidade

Assim como observado para a riqueza de espécies e abundância do zooplâncton, também para a equitabilidade e índice de diversidade, os valores foram bastante variáveis. Apesar disso, observou-se, em geral, valores mais elevados de ambos os atributos em setembro, e os menores em dezembro (Figura 6.1.471). Tal resultado está, provavelmente associado à forte dominância de testáceos, especialmente de *C. aculeata,* em dezembro, o que determinou uma forte dominância na amostragem de dezembro de 2013, e por conseguinte, uma menor equitabilidade e índices de diversidade.

Figura 6.1.471 - Variação espacial e temporal da Equitabilidade e índice de diversidade do zooplâncton, na área de estudo, em setembro e dezembro de 2013.



Em geral, os valores de índice de diversidade registrados para a área de estudo são considerados baixos (todos < 2,0). De qualquer forma, maiores valores deste índice foram verificados para os pontos P2, P6, P10, P13 e P15, em setembro, e P2, P3, P4, P14 e, especialmente, nos pontos P9 e P10, em dezembro. Já os menores foram observados P3 e P11, em setembro, e nos pontos P1, P5, P6, P7 e P8, em dezembro.

Para a equitabilidade, destacam-se os valores extremamente reduzidos nestes últimos pontos de amostragem, o que determinou os menores valores de índice de diversidade nos mesmos, bem como os menores valores deste índice em dezembro de 2013. Esses resultados demonstram a ocorrência de poucas espécies dominantes e muitas espécies com baixa densidade.

6.1.7.3.5 Invertebrados Bentônicos

Nas duas campanhas foram coletados 2.366 indivíduos pertencentes a 43 táxons (Tabela 6.1.32 e Tabela 6.1.33), distribuídos entre os filos Mollusca (Gastropoda e Bivalvia), Annelida (Oligochaeta e Hirudinea) e Arthropoda (Insecta). Em termos temporais a maior abundância ocorreu no mês de setembro/2013, enquanto a riqueza foi maior em dezembro/2013.

Dentre os táxons coletados o filo Arthropoda, representado pelos insetos foram os mais diversos (32 táxons) e abundantes (41,97%) no trecho amostrado (Figura 6.1.472 e Figura 6.1.473), com destaque para Chironomidae (15,2%) e Ephemeroptera (13,14%). Os demais táxons de insetos ocorreram em baixa abundância. O segundo filo mais abundante foi Annelida (27,26%) com dominância de Oligochaeta que representou 25,7% de toda a fauna coletada. Por fim, o filo Mollusca com 37,8% da fauna e oito táxons, com predomínio de *Corbicula* sp. (17,1%). Os insetos aquáticos são citados por vários autores como abundantes, frequentes e com alta riqueza para os ambientes aquáticos continentais, especialmente ambientes lóticos (p. ex. MERRITT;CUMMINS, 1996; ESTEVES, LEAL; CALLISTO, 2011). Desta forma, essa estrutura da comunidade, com maior abundância e diversidade de insetos aquáticos é esperada, principalmente para rios tropicais.

Tabela 6.1.32 - Taxocenose de macroinvertebrados aquáticos em 15 pontos amostrais na área do Trecho Baixo Chapecó em setembro de 2013. Também são apresentados os valores de abundância total, média e relativa (%), riqueza de táxons (S), diversidade de Shanon (H'), equidade (J) e valência ecológica (VE) dos táxons, sendo que Se: sensível; TM: tolerância moderada; To: tolerante; BA: busca ativa.

Ponto/método	P1 BIO		P2 BIO		P3 BIO		P4 BIO		P5 BIO		P6 BIO		P7 BIO		P8 BIO		P9 BIO		P10 BIO		P11 BIO		P12 BIO		P13 BIO		P14 BIO		P15 BIO		
	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	VE
FILO MOLLUSCA																															
CLASSE BIVALVIA																															
Mycetopodidae	4	4																													TM
Corbiculidae																															
Corbicula sp.	17	3	19	15	16	16	1		2			6	3	9	13	1	7	3	39			2	23				9		29		To
Sphareiidae																															
Psidium sp.	1		3		6		16					5	1	3	13	1		2				3	14	3		1	4	5	11	6	To
CLASSE GASTROPODA																															
Ancylidae		1			1								1				1														TM
Ampulariidae																															
Pomacea canaliculata			1	3	1	1																									TM
Planorbidae					1				1				2				2	1									1				To
Lymnaeidae	3				2								1				2														To
Physidae																															
Physa sp.					2								2							3											To
FILO ANELIDA																															
Oligochaeta	32	4			66	6	42	9	16	5	74		22							3	4		72	9	52	8	26	2	7		MT
Hirudinea					5			1					4				3		8												MT
FILO ARTHROPODA																															
SUBFILO HEXAPODA																															
CLASSE INSECTA																															
ORDEM EPHEMEROPTERA																															
Baetidae	1	1		3		5	3			2		2		2		3		2		2	1	1	1	1	1	2	1	2		2	TM
Caenidae	3			2		2	4		1	3		2		1		2		1	1	1		2		1		1		4		2	TM
Leptophebiidae	3	5	1	1	1	3	1			1	1	2	2	1	1	5	1	1		1		1		4		1		1		2	Se
ORDEM TRICHOPTERA																															
Hydropsychidae		2	1	1	1	3	4					1		2		1				1			5	5							TM
Hydrobiosidae		1	1			2																	1								Se
ORDEM ODONATA																															

Ponto/método	P1 BIO		P2 BIO		P3 BIO		P4 BIO		P5 BIO		P6 BIO		P7 BIO		P8 BIO		P9 BIO		P10 BIO		P11 BIO		P12 BIO		P13 BIO		P14 BIO		P15 BIO		
	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	VE
SUBORDEM ANISOPTERA																															
Gomphidae																															
Cacoides			1																5												TM
Phyllocycla																			1												TM
Desmogomphus								1															2								TM
Progomphus				1											1																TM
Libellulidae																															
Libellulidae (mj)				1																											
Perithemis					1			1																		1					Se
Phaniplax														1												2					Se
Tauriphila sp1		1		1							4																				Se
Tauriphila sp2				1																											Se
SUBORDEM ZIGOPTERA																															
Calopterygidae																															
Hetaerina/Mnasarete		1		3																											Se
ORDEM DIPTERA																															
Chironomidae			27		22		23	3	7		17		25	3	15	2	17	2			31	3			21	4			30	3	TM/To
Ceratopogonidae	1						1	1													1										TM
Simuliidae			4										1						3												TM
Tipulidae																															
Tipula sp.					1								1												1						TM
ORDEM COLEOPTERA																															
Psephenidae															1		3												1		Se
Elmidae																															
Macrelmis sp.	2						1																						7		TM
Neoelmis sp.							3																						4		TM
Heterelmis sp.			1				1																						2		TM
Xenelmis sp.							3																						4		TM
ORDEM HETEROPTERA																															
Belostomatidae	1		1		1												2						1			2	1	1	2		TM
Abundâcia total	68	23	60	32	127	38	103	16	27	11	96	18	65	22	44	15	38	12	57	11	37	12	119	23	75	22	42	15	97	15	

Ponto/método	P1 BIO		P2 BIO		P3 BIO		P4 BIO		P5 BIO		P6 BIO		P7 BIO		P8 BIO		P9 BIO		P10 BIO		P11 BIO		P12 BIO		P13 BIO		P14 BIO		P15 BIO		
	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	Suber	BA	VE
Abundância total por ponto	91		92		165		119		38		114		87		59		50		68		49		142		97		57		112		
Abundâcia Relativa (%)	6,79		6,87		12,31		8,88		2,84		8,51		6,49		4,40		3,73		5,07		3,66		10,60		7,24		4,25		8,36		
Riqueza de táxons	16		18		18		16		7		9		16		9		12		11		8		10		10		8		13		
Equidade (J - bit.ind-1)	1,95		1,98		1,88		1,82		1,38		1,25		2,04		1,75		2,00		1,57		1,18		1,38		1,15		1,53		1,98		
Diversidade (H' - bit.ind^{-1})	0,70		0,68		0,65		0,66		0,71		0,57		0,74		0,80		0,80		0,65		0,57		0,60		0,50		0,74		0,77		

Tabela 6.1.33 - Taxocenose de macroinvertebrados aquáticos em 15 pontos amostrais na área do Trecho Baixo Chapecó em dezembro de 2013. Também são apresentados os valores de abundância total, média e relativa (%), riqueza de táxons (S), diversidade de Shanon (H'), equidade (J) e valência ecológica (VE) dos táxons, sendo que Se: sensível; TM: tolerância moderada; To: tolerante; BA: busca ativa.

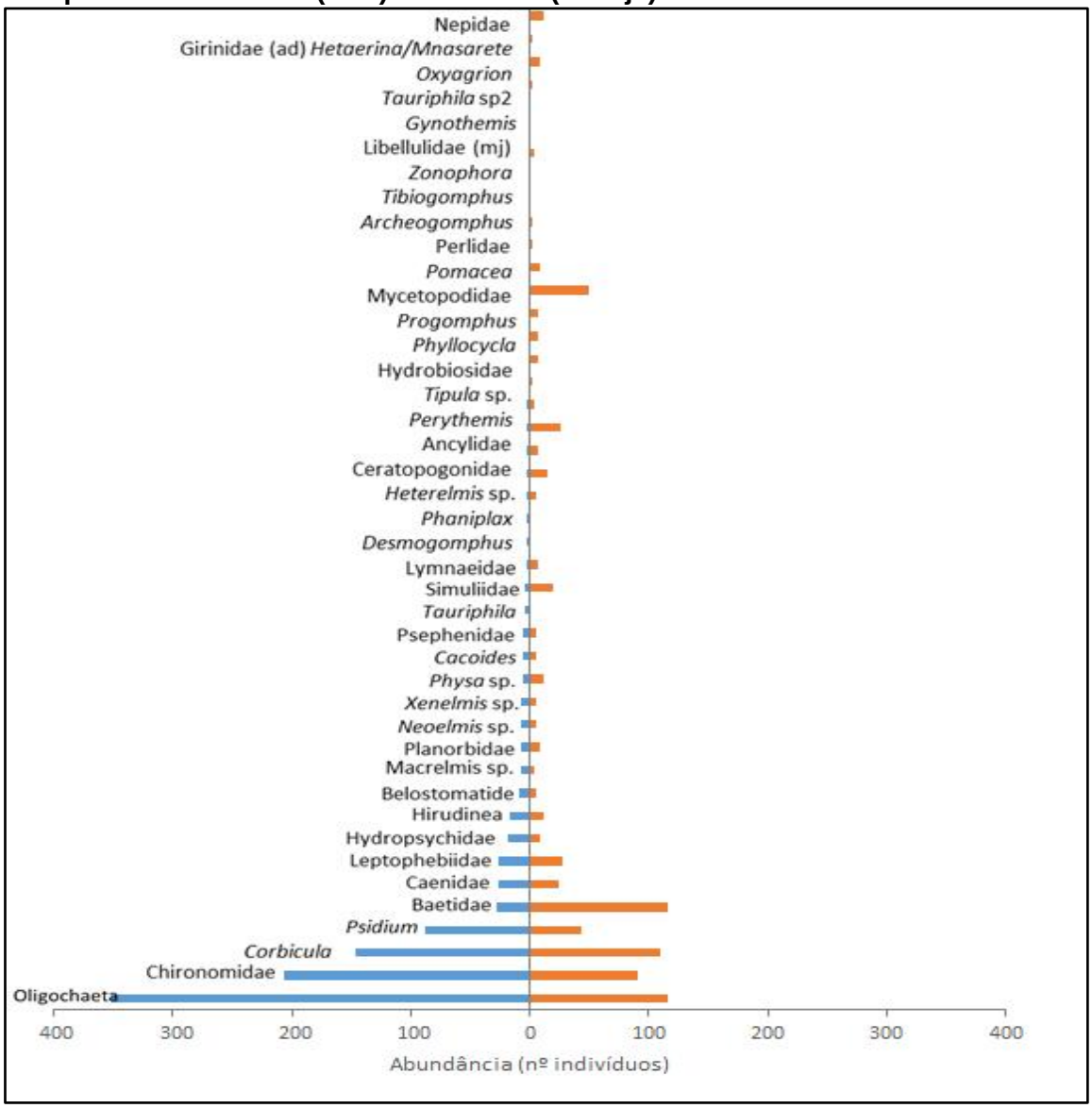
Ponto/método	P1 BIO		P2 BIO		P3 BIO		P4 BIO		P5 BIO		P6 BIO		P7 BIO		P8 BIO		P9 BIO		P10 BIO		P11 BIO		P12 BIO		P13 BIO		P14 BIO		P15 BIO		
	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	VE
FILO MOLLUSCA																															
CLASSE BIVALVIA																															
Mycetopodidae	4	4			1		1		1				1				1				1		1				1				TM
Corbiculidae																															
Corbicula sp.	8	3	8	15	11	16	5		2		2	6	4	9	4	1	6	3	11		5	2	8	26			5		11		To
Sphareiidae																															
Psidium sp.	3		1		5							5	1	3	8	1		2	1			3	1	3		1	1	5	3	6	To
CLASSE GASTROPODA																															
Ancylidae	1	1	1						1						1		2		1		1		1								TM
Ampulariidae																															
Pomacea canaliculata	3		4	3	6	1	7				2		5		5		4		7		5		5		4				5		TM
Planorbidae			1		3						1		2		1			1			1		1				1		1		To
Lymnaeidae					2		1						2						1		1		1						1		To
Physidae																															
Physa sp.			1		5								3		1		1		1	3			1				1		1		To
FILO ANELIDA																															
OLIGOCHAETA	6	4			17	6	7	9	7	5	5		7		2		15		4	3	4		7	9	5	8	11	2	6		MT
Hirudinea	1		3				2	1					1				2	2	1		1		1		1						MT
FILO ARTHROPODA																															
SUBFILO HEXAPODA																															
CLASSE INSECTA																															
ORDEM EPHEMEROPTERA																															
Baetidae		3		5	1	5	1	9		8	1	2				15	1	2		6	1	5	1	4	1	5		2	1	51	TM
Caenidae			1	2	1	2				3					1	2	1			1	1	2		1		1		4		8	TM
Leptophebiidae	3	5		1		3				1	1					5				1	1	1		4		1		1	6	5	Se
ORDEM PLECOPTERA																															
Perlidae																		9													Se
ORDEM TRICHOPTERA																															
Hydropsychidae		2	1	1		3										1				1				5			1		1		TM

Ponto/método	P1 BIO		P2 BIO		P3 BIO		P4 BIO		P5 BIO		P6 BIO		P7 BIO		P8 BIO		P9 BIO		P10 BIO		P11 BIO		P12 BIO		P13 BIO		P14 BIO		P15 BIO		
	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	VE
Hydrobiosidae		1				2																	1								Se
ORDEM ODONATA																															
SUBORDEM ANISOPTERA																															
Gomphidae																															
Cacoides																		1		1		1		1	1	1					TM
Phyllocycla				1		1	1			1		2														1		2			TM
Desmogomphus					1																										TM
Archeogomphus							1									1															TM
Progomphus			1																							1		1		5	TM
Tibiogomphus								1																		1					TM
Zonophora		1																													TM
Libellulidae																															
Gynothemis																						1		1		2					Se
Perithemis		2		1		1		3		3		6		8				2										2		2	Se
SUBORDEM ZIGOPTERA																															
Coenagrionidae																															
Oxyagrion								1																							Se
Calopterygidae																															
Hetaerina/Mnasarete		1		3	2	1		3																						5	Se
Ordem Diptera																															
Chironomidae	1		7		5		10	3	4		7		9	3			6	2	3		12	3	5		7	4	3		7	3	TM/To
Ceratopogonidae								1											1		1		1							11	TM
Simuliidae			3		1								1				7		5		1		1				5				TM
Tipulidae																															
Tipula sp.					1		1	1					1												1						TM
ORDEM COLEOPTERA																															
Gyrinidae (adulto)								2																							TM
Psephenidae							1				1				1		1				1		1								Se
Elmidae																															
Macrelmis sp.	2		1				1																						2		TM
Neoelmis sp.							3																1				1		1		TM
Heterelmis sp.							1																1						3		TM
Xenelmis sp.							3																		1				1		TM
ORDEM HETEROPTERA																															

Ponto/método	P1 BIO		P2 BIO		P3 BIO		P4 BIO		P5 BIO		P6 BIO		P7 BIO		P8 BIO		P9 BIO		P10 BIO		P11 BIO		P12 BIO		P13 BIO		P14 BIO		P15 BIO		
	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	Subber	BA	VE
Belostomatidae	1				1																					2	1	1	2		TM
Nepidae										1				2														8			TM
Abundâcia total	33	27	33	32	63	41	46	34	15	22	20	21	37	25	24	26	47	24	36	16	37	18	39	54	21	28	31	28	52	96	
Abundância total por ponto	60		65		104		80		37		41		62		50		71		52		55		93		49		59		148		
Abundâcia Relativa (%)	5,85		6,34		10,14		7,80		3,61		4,00		6,04		4,87		6,92		5,07		5,36		9,06		4,78		5,75		14,42		
Riqueza de táxons	17		18		21		22		11		11		14		13		17		16		18		23		16		18		21		
Equidade (J - bit.ind-1)	2,46		2,30		2,44		2,61		1,99		2,17		2,28		2,13		2,45		2,39		2,43		2,30		2,26		2,53		2,39		
Diversidade (H' - bit.ind^{-1})	0,87		0,80		0,80		0,85		0,83		0,91		0,86		0,83		0,86		0,86		0,84		0,73		0,81		0,88		0,78		

Os moluscos (gastrópodes e bivalves) de água doce também são abundantes e amplamente distribuídos em ambientes aquáticos (TUNDISI; MATSUDA-TUNDISI, 2008). Algumas espécies são conhecidas por transmitirem doenças como é o caso do gênero *Biophalaria* sp. (Planorbiidae) (STRAYER, 2000), outros são utilizados na alimentação, e ainda conhecidos como bons indicadores de qualidade das águas (ESTEVES et. al., 2011), principalmente como organismos sentinelas e para estudos de bioacumulação de metais pesados (MARTELLO et al., 2006). Entretanto, nesse estudo, além das espécies nativas foi registrado em alta abundância o gênero *Corbicula*, exótico à fauna local.

Figura 6.1.472 - Abundância relativa (%) e de macroinvertebrados bentônicos (a) e abundancia (%) e número de táxons dos grupos na área do Trecho Baixo Chapecó em setembro (azul)e dezembro (laranja) de 2013.



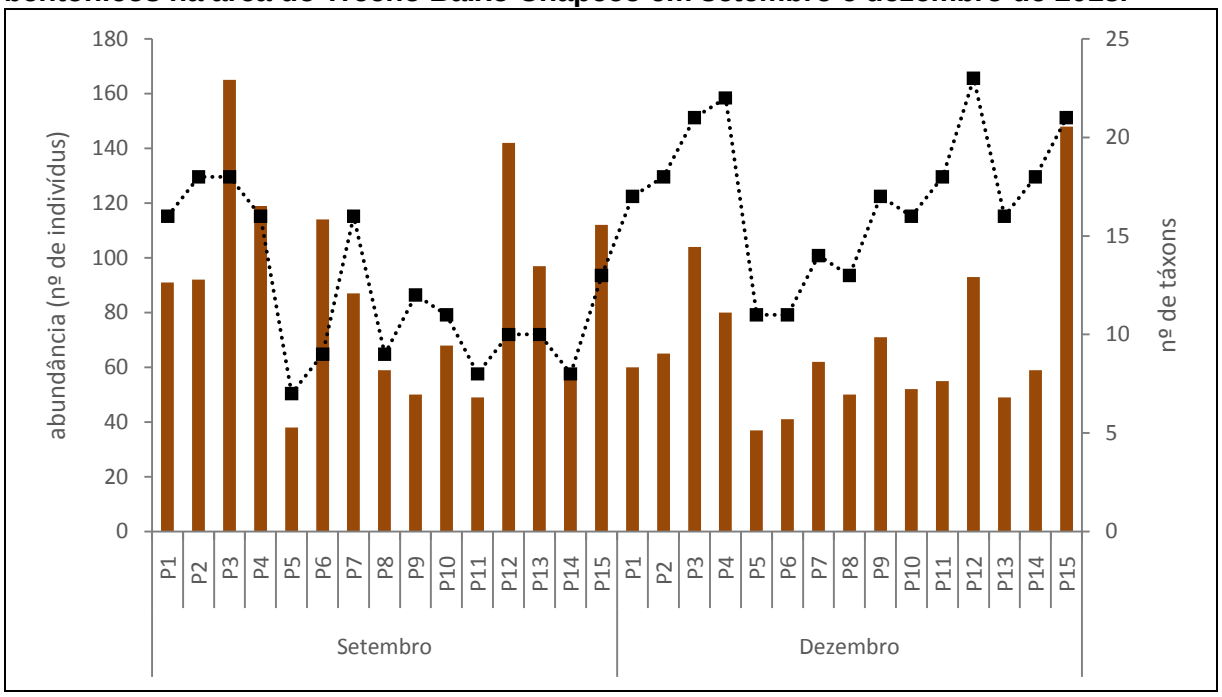
Corbicula (Bivalvia: Corbiculidae) é nativo do sudeste asiático e figura na lista da IUCN[26] como uma das 100 mais perigosas espécies exóticas invasoras. Foi espalhada pelo mundo acidentalmente no início do século passado, encontrando-se hoje em vários locais da Europa e da América do Norte. Na América do Sul sua introdução ocorreu no início da década de 1970, praticamente ao mesmo tempo em Buenos Aires e Porto Alegre (ITUARTE, 1981; VEITENHEIMER-MENDES, 1981).

O primeiro registro de coleta de *Corbicula* no Rio Uruguai ocorreu em junho de 1979 por Veitenheimer-Mendes e Olazarri (1983). Segundo Mansur et al. (2004), no rio Uruguai, *C. fluminea* foi registrada oficialmente para o curso inferior em 1986, para o curso médio em 1988, em 1989 para o superior e nas nascentes junto ao rio Pelotas em 1996. De acordo com Takeda et al. (2000) e Mansur et al. (1987, 2003) *Corbicula* ocasiona uma diminuição drástica no número de espécies nativas. Ulrich et al. (em prep.) registraram *Corbicula largillierti* na bacia do rio Irani. O gênero também foi registrado no monitoramento limnológico da PCH Santa Laura, no rio Chapecozinho (DESENVIX, 2013) e na UHE Quebra Queixo no rio Chapecó (ETS, 2009).

Em relação aos pontos amostrais, não foi observado um padrão nítido da distribuição dos macroinvertebrados. De forma geral, os pontos de corredeira moderada e sedimento mais heterogêneo foram responsáveis pela maior densidade e número de táxons. A distribuição espacial de invertebrados bentônicos é influenciada por aspectos geomorfológicos, hidrológicos e por condições internas, físicas e químicas da água.

[26] Internation Union for Conservation of Nature (IUCN). Disponível em http://www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss&fr=1&str. Acesso em setembro de 2013.

Figura 6.1.473 - Abundância (nº indivíduos) e nº de táxons de macroinvertebrados bentônicos na área do Trecho Baixo Chapecó em setembro e dezembro de 2013.



Os macroinvertebrados bentônicos são sensíveis à poluição e a mudanças no habitat (CALLISTO et al., 2001), possuem ciclo de vida longo, pouca mobilidade, são tolerantes a condições ambientais extremas, ocupam uma posição central na rede trófica (CHALAR, 1994).Dos invertebrados bentônicos registrados nos 15 pontos amostrais analisados, foram registrados 23 (53,49%) táxons de tolerância moderada, ou seja, que tem capacidade de tolerar pequenas alterações ambientais. Quanto aos sensíveis foram registrados 12 táxons (27,9%), esse grupo é sensível à alteração ambiental e podem declinar sua população ou mesmo desaparecer quando ocorrem alterações ambientais, mesmo que leve. Por fim, seis (13,9%) foram categorizados como tolerantes e dois (4,65%) como muito tolerantes.

Neste sentido a estrutura da comunidade bentônica foi avaliada a partir de diferentes métricas, a saber: 1) *Biological Monitoring Working Party* (BMWP); 2) %ET; 3) %Ephemeroptera; 4) %Chironomidae; 5) %Oligochaeta; 6) número de táxons e 7) índice de diversidade de Shanon-Wiener.

Tabela 6.1.34 - Índices biométricos de qualidade da água calculados através dos macroinvertebrados bentônicos na área do Trecho Baixo Chapecó em setembro e dezembro de 2013.

Setembro de 2013								
Ponto	**BMWP**	**%EPT**	**%Ephemeroptera**	**%Chironomidae**	**%Oligochaeta**	**S**	**H'**	**Categoria**
P1-Bio	85	17,58	14,29	0,00	39,56	16	1,95	Duvidosa
P2-Bio	85	10,87	7,61	29,67	0,00	18	1,98	Duvidosa
P3-Bio	70	10,30	6,67	24,18	43,64	18	1,88	Duvidosa
P4-Bio	60	10,08	6,72	28,57	42,86	16	1,82	Poluída
P5-Bio	27	18,42	18,42	7,69	55,26	7	1,38	Poluída
P6-Bio	40	7,02	6,14	18,68	64,91	9	1,25	Poluída
P7-Bio	68	9,20	6,90	30,77	25,29	16	2,04	Duvidosa
P8-Bio	48	20,34	18,64	18,68	0,00	9	1,75	Poluída
P9-Bio	57	10,00	10,00	20,88	0,00	12	2,00	Poluída
P10-Bio	46	8,82	7,35	0,00	4,41	11	1,57	Poluída
P11-Bio	31	10,20	10,20	37,36	8,16	8	1,18	Muito poluída
P12-Bio	53	12,68	4,93	0,00	57,04	10	1,38	Poluída
P13-Bio	35	5,15	5,15	27,47	61,86	10	1,15	Muito poluída
P14-Bio	36	14,04	14,04	0,00	49,12	8	1,53	Poluída
P15-Bio	47	5,36	5,36	36,26	6,25	13	1,98	Poluída
Dezembro de 2013								
P1-Bio	90	23,3	18,3	1,7	16,7	17	2,46	Duvidosa
P2-Bio	86	16,9	13,8	10,8	0,0	18	2,30	Duvidosa
P3-Bio	94	16,3	11,5	4,8	22,1	21	2,44	Duvidosa
P4-Bio	80	12,5	12,5	16,3	20,0	22	2,61	Duvidosa
P5-Bio	57	32,4	32,4	10,8	32,4	11	1,99	Poluída
P6-Bio	55	9,8	9,8	17,1	12,2	11	2,17	Poluída
P7-Bio	56	0,0	0,0	19,4	11,3	14	2,28	Poluída
P8-Bio	63	48,0	46,0	0,0	4,0	13	2,13	Duvidosa
P9-Bio	82	18,3	5,6	11,3	21,1	17	2,45	Duvidosa
P10-Bio	70	17,3	15,4	5,8	13,5	16	2,39	Duvidosa
P11-Bio	86	20,0	20,0	27,3	7,3	18	2,43	Duvidosa
P12-Bio	106	17,2	10,8	5,4	17,2	23	2,30	Aceitável
P13-Bio	64	16,3	16,3	22,4	26,5	16	2,26	Duvidosa
P14-Bio	80	13,6	11,9	5,1	22,0	18	2,53	Duvidosa
P15-Bio	88	48,6	48,0	6,8	4,1	21	2,39	Duvidosa

EPT: Ephemeroptera Plecoptera e Trichoptera.

A maioria das amostras foram enquadradas como de condição duvidosa e poluído (50% e 40%, respectivamente) de acordo com o BMWP. Através dos demais índices também ficou evidente a baixa qualidade da água, dado pela baixa riqueza, diversidade, %Ephemeroptera e %EPT, baixo registro de Plecoptera e alta porcentagem de Chironomidae e Oligochaeta. Conforme o BMWP, em relação às duas campanhas pode-se verificar melhora na qualidade da água no mês de dezembro, pois ao contrário de setembro que a maioria dos pontos foi classificada como poluída, na campanha de dezembro houve predomínio de pontos com condição duvidosa e um ponto (P13-Bio) foi classificado como aceitável. A variação

na estrutura da comunidade bentônica reforça a influência dos usos e ocupação do solo sobre a qualidade das águas na bacia. A diferença entre o BMWP (que considera a riqueza e o grau de tolerância dos táxons) e o IQA (índice avalia um número reduzido de variáveis) pode ser explicada por este ultimo analisar condições pontuais, enquanto, através dos invertebrados bentônicos é possível ter um histórico de variações ambientas por tempos mais longos. Para Rosenberg e Resh (1993) um monitoramento adequado dos corpos d'água exigiria uma abordagem ecossistêmica, que envolvesse o levantamento de sua biota, como a comunidade bentônica, que tem sido amplamente empregada para esses fins.

Com o intuito de compreender melhor a distribuição dos invertebrados nos pontos amostrais foi realizada a análise de correspondência destendenciada. A ordenação dos eixos 1 e 2 dos escores da DCA estão sumarizados nas Figuras abaixo (Figura 6.1.474, Figura 6.1.475 e Figura 6.1.476), onde pode-se verificar a nítida separação dos dois períodos de coleta. A fauna de invertebrados mostrou um padrão similar ao verificado para as variáveis físicas e químicas da água, onde, a campanha de setembro apresentou uma maior variação em relação ao pontos de coleta, enquanto no mês de dezembro observa-se uma menor variação. Quando aplica-se a Anova para testar se essa separação foi estatisticamente significativa, houve a confirmação da hipótese ($p<0,05$), tanto para a DCA1 como para a DCA2 (Figura 6.1.474). Essa análise evidenciou as mudanças na estrutura da fauna de invertebrados nas duas campanhas e reforça a influência das atividades e dinâmica da bacia no metabolismo desse ecossistema. Em relação à distribuição espacial, não observa-se um padrão nítido, embora, os pontos localizados nos tributários Saudades e Chapecozinho tenham mostrado uma tendência a maior riqueza e melhor qualidade. Esse tipo de ambiente, menor porte, substrato mais diversificado, melhor proteção de mata ciliar e vazão moderada, são mais propício ao desenvolvimento de uma fauna de invertebrado mais diversificada e pertencentes a varias guildas, por proporcionar maior heterogeneidade de habitat.

Figura 6.1.474 - Ordenação dos escores da DCA resultante dos táxons de invertebrados bentônicos na área do Trecho Baixo Chapecó.

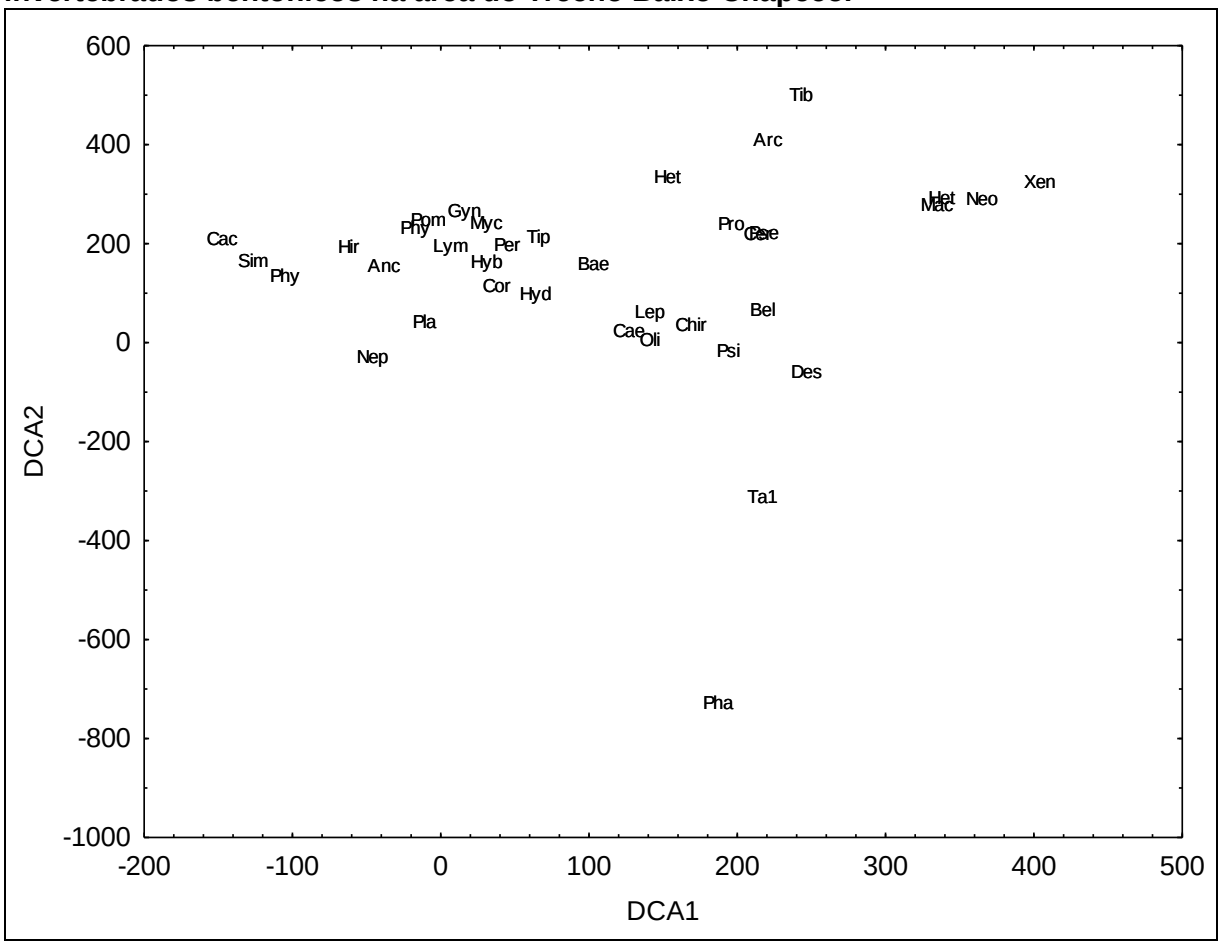


Figura 6.1.475 - Ordenação dos escores pontos/meses referente à comunidade de invertebrados bentônicos na Trecho do Baixo Chapecó.

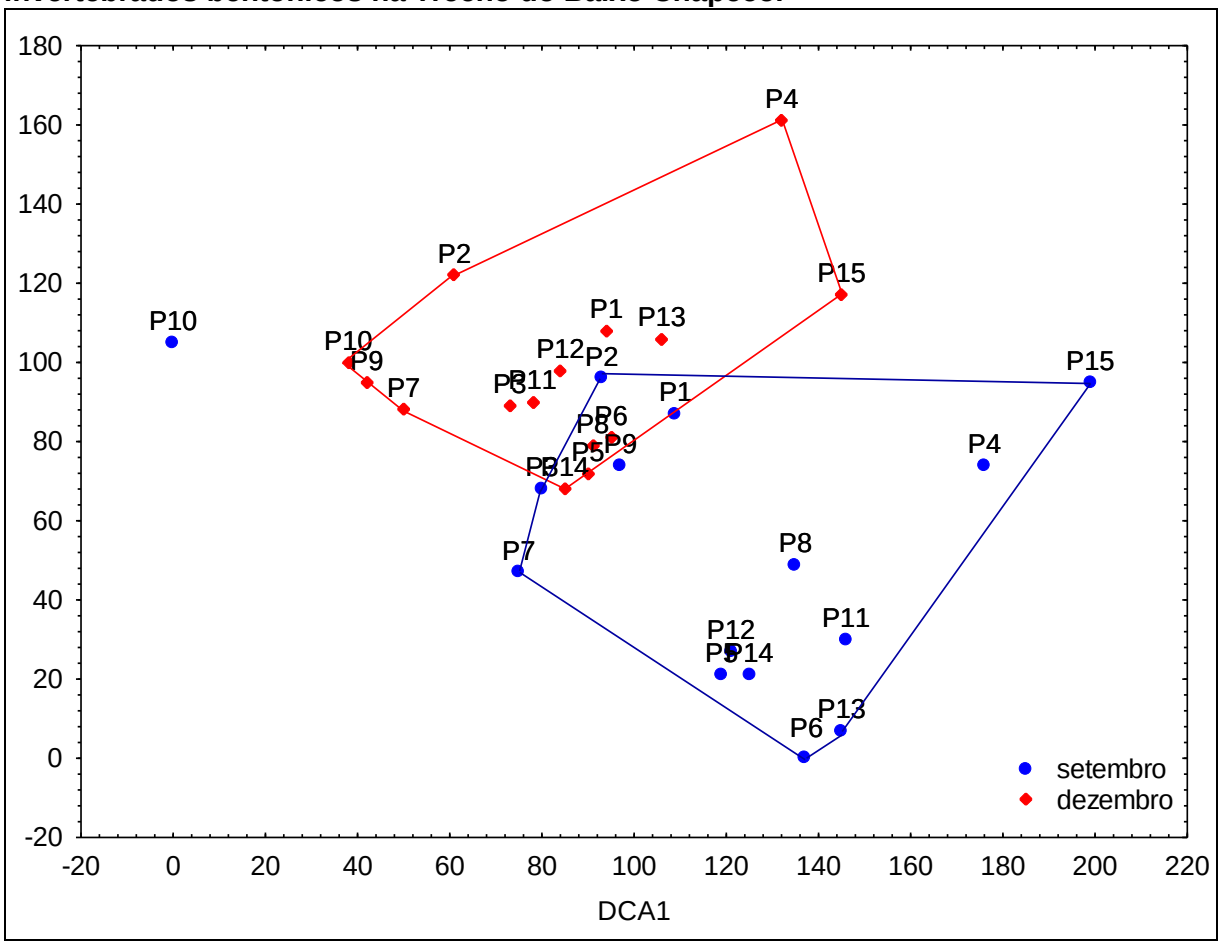
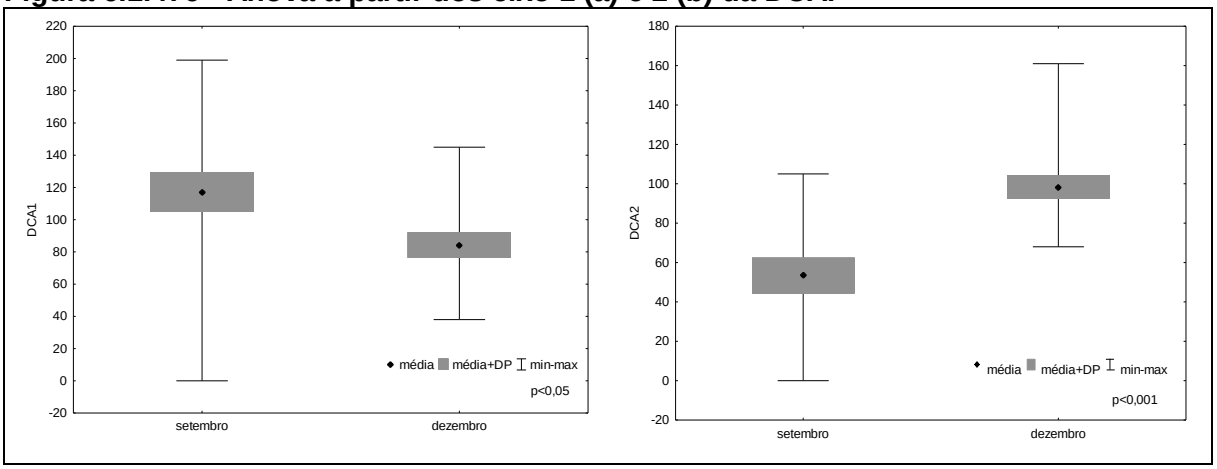


Figura 6.1.476 - Anova a partir dos eixo 1 (a) e 2 (b) da DCA.



6.1.7.3.6 Macrófitas Aquáticas

A primeira campanha em setembro de 2013 resultou no registro de 12 táxons de plantas aquáticas e palustres, distribuídas em sete famílias. Na campanha de dezembro de 2013 apenas os bancos observados no ponto P13-Bio foram registrados novamente. Em apenas 20% dos 25 pontos vistoriados foi registrada a presença de plantas aquáticas, sendo a maioria plantas anfíbias, ou seja, que estão adaptadas a condição de alagamento e estresse hídrico.

A Tabela 6.1.35 apresenta a família, nome cientifico, habitat e hábito das plantas registradas, além do ponto de ocorrência de cada espécie. O maior número de táxons (nove) e abundancia de bancos de plantas aquáticas foi registrado no ponto P14, ponto localizado no rio Chapecó. Esse ponto apresenta características lóticas, com correnteza forte, entretanto nas suas margens formam áreas de remanso que favorece o crescimento dessas plantas, especialmente as palustres. Para os demais pontos foi registrado no máximo duas espécies e a maioria também constituída por ervas palustres, resistente a seca (Figura 6.1.477 à Figura 6.1.488).

Tabela 6.1.35 - Plantas aquáticas e palustres ocorrentes nos pontos amostrais na área do Trecho Baixo Chapecó.

Família	Nome científico	Habitat/Habito	P11	P13	P14	P15	P21
Potenderiaceae	*Eichornia azurea* Kunth	Aquática, raízes emersa com folhas flutuantes.			x		
Cyperaceae	*Eleocharis* cf. *montana* (Kunth) Roem. & Schult	Palustre. Anfíbias tolerantes à seca			x		
	Eleocharis sp.	Erva palustre. Anfíbias tolerantes à seca		x			
Hydrocharitaceae	*Egeria densa* Planch	Aquática. Submersa enraizada					x
	Ottelia brasiliensis (Planch.) Walp.	Aquática. Submersa fixa, riachos				x	
Rubiaceae	*Diodia saponariifolia* (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Erva palustre rasteira			x		
Commelinaceae	*Commelina difusa* Burm. f.	Erva palustre rasteira			x		
Onagraceae	*Ludwirgia* cf. *uruguayensis* (Cambess.) Hara	Erva palustre. Anfíbias tolerantes à secacom partes vegetativas submersas e folhas flutuantes	x	x	x		
Poaceae	*Panicum* sp.	Palustres. Anfíbias tolerantes à seca, com partes vegetativas submersas, caules flutuantes e folhas emergentes			x		

Família	Nome científico	Habitat/Habito	P11	P13	P14	P15	P21
	Laersia hexandra Sw.	Palustre. Anfíbias tolerantes à seca com partes vegetativas submersas Plantas, caules flutuantes e folhas emergentes.			x		
	Poacea sp1	Palustre			x		
	Poacea sp2	Palustre			x		

Das espécies registradas no ponto P14 apenas *Eichhornia azurea, Egeria densa e Ottelia brasiliensis*, podem ser caracterizadas como uma "hidrófita" (AMARAL et al., 2008), ou seja com características fisiológicas e anatômicas de planta aquática verdadeira, as demais são ervas palustres anfíbias.

Eichhornia azurea, erva aquática, flutuante fixa, perene, rizomatosa, de 01 a 8m de comprimento, sua inflorescência dura vários dias, daí, vira-se para dentro da água onde frutifica-se e solta as sementes (LOURENÇO et al. 2004). *E. azurea* ocorre no norte, centro-oeste e sul do Brasil (AMARAL et al., 2008).

Figura 6.1.477 - *Ludwirgia cf. uruguayensis* (P13).



Figura 6.1.478 - *Eleocharis sp*. (P13).



Figura 6.1.479 - *Ludwirgia cf. uruguayensis* (P14).



Figura 6.1.480 - *Eichhornia azurea* (P14).



Figura 6.1.481 - *Eliocharis cf. montana* (P14).



Figura 6.1.482 - *Diodia saponariifolia* (P14).



Figura 6.1.483 - *Panicum sp*. e outras gramíneas (P14).



Figura 6.1.484 - *Commelina difusa* (P14).



Figura 6.1.485 - Bancos de *Eichhorniaazurea, Panicum sp.* e outras gramíneas (P14).



Figura 6.1.486 - *Ottelia brasiliensis* (P15).



Figura 6.1.487 - Egeria densa.



Figura 6.1.488 – Egeria densa (P21).



A Egeria densa, (Hydrocharitaceae),cujo nome comum “elódea-brasileira”, é uma planta submersa, nativas da América do Sul (THOMAZ, 2002) que tem propagação vegetativa (por pedaços do caule) (AMARAL, 2008). Esta espécie é conhecida como invasora em represas de hidrelétricas e indicadora de condição eutrófica (POTT e POTT, 2000). Com ocorrência registrada para o Paraguai, Argentina e sudoeste do Brasil, *Ottelia brasiliensis,* é uma hidrófita muito rara, que é encontrada em riachos (AMARAL, 2008). Neste estudo, essa espécie foi registrada no rio Saudade, um rio de pequeno porte, raso, com substrato formado por laje.

6.1.7.4 Considerações Finais

As características limnológicas avaliadas na área do Trecho Baixo Chapecó em setembro e dezembro de 2013 evidenciou a influência da ocupação antrópica na bacia de drenagem. Embora a água analisada nos diferentes pontos amostrados

estivesse de acordo com a Resolução CONAMA N° 357/2005 para rios de Classe 2 para a maioria das variáveis analisadas, alguns parâmetros revelaram alterações que confirmam essa condição, como o fósforo, coliformes, fenóis por exemplo.

Entre as variáveis que estiveram fora do preconizado pela legislação estão o pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, fenóis, ferro, coliformes termotolerantes, manganês e alumínio[27].

A presença de metais, especialmente manganês, ferro e alumínio, demonstra a fragilidade da falta de vegetação ciliar, visto que, como esses metais são abundantes na bacia de drenagem, devem atingir os corpos d'água por meio da erosão e lixiviação.

A alta porcentagem de pontos caracterizados pelo IET como mesotrófico, também pode ser considerado reflexo do uso do solo na bacia, bem como da ausência de vegetação marginal.

A comunidade fitoplanctônica amostrada na área de influência do Trecho Baixo Chapecó em setembro e dezembro de 2013 apresentou elevada diversidade gama, sendo inventariados 154 táxons, distribuídos entre nove grupos taxonômicos. Chlorophyceae, Bacillariophyceae e Cyanobacteria contribuíram com elevado número de táxons e são comumente registrados como os mais frequentes e ou abundantes nos ambientes dulcícolas.

Foram registrados baixos valores de riqueza de espécies, densidade e biomassa fitoplanctônica e altos de diversidade de Shannon e equitabilidade na maioria dos pontos monitorados em setembro e dezembro de 2013. Os baixos valores registrados podem ser atribuídos à velocidade de fluxo dos ambientes lóticos, além da alta turbidez da água, que constitui um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento fitoplanctônico.

Os baixos valores de biomassa (inferiores a 3,0 $mm3.L^{-1}$) em todos os pontos analisados evidenciaram condições oligotróficas no Trecho Baixo Chapecó, segundo os critérios estabelecidos por VOLLENWEIDER (1968, apud LIND et al., 1993) para a caracterização trófica dos ambientes. As bacilariofíceas, as quais são adaptadas a condições de turbulência e baixa disponibilidade luminosa, foram as principais representantes na maioria dos pontos monitorados.

[27] A legislação preconiza valores para alumínio na forma dissolvida

A baixa representatividade do grupo Cyanobacteria permitiu enquadrar a água dos pontos monitorados na Classe 2, segundo os padrões de qualidade para os corpos de água fixados pela Resolução CONAMA N° 357/2005, podendo assim serem destinadas aos usos previstos para esta classe de água. As cianobactérias, embora sejam componentes naturais do fitoplâncton, têm recebido uma atenção especial por parte dos pesquisadores e órgãos ambientais por desenvolverem florações em ambientes eutróficos e serem em sua maioria toxigênicas.

Os resultados da análise de composição específica da comunidade zooplanctônica evidenciaram um zooplâncton típico de ambientes lóticos, caracterizado pela ocorrência de um grande número de espécies pseudoplanctônicas como aquelas de protozoários testáceos, e também muitas espécies de rotíferos e microcrustáceos como aquelas pertencentes às famílias Euchlanidae e Chydoridae. Em termos de número de espécies, um número relativamente baixo de espécies foi registrado para a área de estudo, especialmente em função da baixa diversidade de rotíferos verificada em dezembro de 2013. Assim, temporalmente, um maior número de espécies foi observado em setembro (35 espécies), enquanto que em dezembro apenas 28 espécies foram registradas para a área de estudo.

Para a riqueza de espécies, também se observou baixos valores nestes primeiros meses de amostragem, com riqueza máxima de 12 espécies, e mínima de duas espécies. Temporalmente, maiores valores de riqueza foram também registrados, em geral, em setembro, sendo evidente diferenças na participação dos grupos na riqueza total, com maior contribuição de rotíferos e microcrustáceos em setembro, e um maior predomínio de testáceos em dezembro. Embora os resultados obtidos para o zooplâncton sugira o predomínio de condições lóticas na área de estudo, em ambos os períodos, esta influência parece ser mais marcada em dezembro quando grupos tipicamente planctônicos, como rotíferos e microcrustáceos foram menos representativos.

Também para a abundância do zooplâncton, baixos valores foram observados para a área de estudo, todos inferiores a 700 indivíduos/m^3. Tais valores de abundância do zooplâncton são na verdade característicos de ambientes lóticos, como córregos, ribeirões, riachos e rios. Temporalmente, maiores valores de densidade foram observados, em geral, em dezembro, sendo também observado o

predomínio de testáceos neste último período de amostragem, enquanto que rotíferos e microcrustáceos estiveram mais bem representados em setembro.

Por fim, em relação à ocorrência das espécies, destaca-se, primeiramente, a ocorrência de *Kelicotia bostoniensis,* espécie de rotífero registrada no ponto P14, em setembro. Esta é uma espécie exótica, originária dos Estados Unidos da América, cujos efeitos sobre a estrutura da comunidade zooplanctônica, bem como sobre o funcionamento dos ecossistemas de água doce brasileiros são ainda desconhecidos. Além disso, a co-ocorrência das espécies do gênero *Thermocyclops*, *T. minutus* e *T. decipiens*, que tem, em geral, caracterizado ambientes eutróficos e oligotróficos, tem sido registrada para a área de estudo. No entanto, estas espécies têm sido registradas ainda, em reduzida densidade, o que não permite inferências sobre a qualidade ambiental na área investigada, pelo menos nestes primeiros períodos de amostragem.

Além dos fatores climáticos, geológicos e edáficos, outros fatores como o uso do solo do entorno, a condição física e química da água são os principais estruturadores das comunidades de invertebrados em ecossistemas lóticos. Assim, pode-se inferir que a comunidade bentônica da área analisada está sujeita a diferentes situações, como áreas degradadas, apresentando pouquíssimos grupos bentônicos em elevadas densidades, e áreas menos degradadas com maior riqueza taxonômica. A maioria da fauna foi composta por táxons tolerantes ou de tolerância moderada com baixo número de grupos sensíveis a degradação, o que corrobora com a perda de qualidade dos ambientes estudados. Os ambientes com menor vazão, substrato diversificado e menor porte como os afluentes Saudade e Chapecozinho podem apresentar maior riqueza e suportar uma fauna mais especialista. Enquanto que os ambientes de maior profundidade, vazão, substrato mais homogêneo (tendência a partículas mais finas), não oferecem muitos habitats e consequentemente possuem uma comunidade com organização mais simples.

A baixa abundância e riqueza de macrófitas na área de estudo pode ser relacionada às características de correnteza forte, áreas de cachoeiras e corredeiras, sendo, que apenas nas áreas marginais, ocorre deposição de sedimentos e nutrientes, que facilitam a colonização dessas plantas, as quais estão restritas a espécies palustres anfíbias. Entretanto, a presença de espécies como *Egeria densa*, pode vir a ser uma preocupação para os usos múltiplos da água,

especialmente a formação de reservatórios, que podem propiciar ambiente favorável à proliferação dessa espécie.

De forma geral, pode-se inferir que o uso e ocupação do solo da área estudada reflete nas características físicas, químicas e microbiológicas, bem como na qualidade da água. Além disso, a presença ou ausência da mata ciliar compõe um fator importante para a manutenção dessa qualidade. Os pontos com maiores influências urbanas, trecho mais inferior, parecem ter condição de qualidade inferior ao trecho mais superior, o que corrobora com o mencionado anteriormente em relação à ocupação do solo e a presença de vegetação marginal. No trecho mais superior, o tipo de relevo mais acidentado, dificulta a exploração das áreas de mata ciliar, portanto, fornecendo maior proteção aos corpos d'água.

6.2 Meio Biótico

O capítulo do Meio Biótico apresenta a caracterização atual da área de estudo, baseando-se em três grupos: aspectos florestais, aspectos da ictiofauna e atividade pesqueira e aspectos da fauna silvestre.

Dessa forma, considerando a peculiaridade dos dados levantados para compor e caracterizar cada grupo, os aspectos metodológicos que nortearam o presente estudo foram distintos, conforme descritos em cada capítulo.

6.2.1 Flora, Vegetação e Análise da Paisagem

O presente estudo inclui o Diagnóstico Fitogeográfico-Fitofisionômico e a análise da Ecologia da Paisagem relativa à porção inferior da Bacia Hidrográfica do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó, antes de sua foz junto ao rio Uruguai.

O diagnóstico fitogeográfico-fitofisionômico foi elaborado com base em referências técnicas da literatura especializada, na legislação ambiental vigente, em levantamentos realizados *in loco*, subsídios ao mapeamento da vegetação e uso do solo e análises do estado de conservação da vegetação natural e habitats em geral, os quais deram suporte para as análises das métricas da Ecologia da Paisagem.

O conceito da palavra “paisagem” varia enormemente entre as diferentes áreas do conhecimento humano, desde racionais até artísticas, denotando quase sempre “um espaço de terreno que se abrange num lance de vista” conforme a própria definição atual do termo no dicionário Aurélio da língua portuguesa. A despeito da variedade de conceitos, muito relacionada ao contexto no qual se quer usar tal expressão, as noções de “espaço territorial” e de “espaço de inter-relação de vida”, especialmente entre o homem e a natureza, geralmente estão inseridas em grande parte destas definições.

Segundo Metzger (2001), o ponto de partida da ecologia da paisagem é a observação das inter-relações da biota (incluindo o homem) com o seu ambiente, formando um todo; para Troll (1971) a noção básica de paisagem é a espacialidade a heterogeneidade do espaço onde o homem habita.

Neste sentido, a ecologia de paisagens caracteriza-se pela dupla abordagem relacionada às visões distintas que evoluíram em períodos diferentes: uma visão “geográfica”, de caráter histórico, mais direcionado para a análise das inter-relações diretas entre o homem e seu ambiente com o objetivo de solucionar problemas

práticos relacionados ao uso e ocupação do espaço territorial; através de enfoques em macro-escalas espacial e temporal, tem fundamento na perspectiva da configuração das “paisagens culturais” (TRICART, 1979), dominantes no continente europeu, associando ciências sociais, geofísicas e biológicas na busca de uma compreensão integrada da paisagem (natural e cultural) e o planejamento territorial urbano e rural; a outra visão “ecológica”, mais recente, surgida na década de 1980 e influenciada por biogeógrafos e ecólogos norte-americanos que procuravam adaptar a biogeografia de ilhas para o planejamento de reservas naturais em ambientes continentais (METZGER, 2001). Baseada fundamentalmente no advento da informática que proporcionou o desenvolvimento de ferramentas de grande poder de análise geoestatística como imagens de satélite e *softwares* específicos de tratamento de imagens, classificações e formação de banco de dados relacional, dá maior ênfase às unidades naturais da paisagem, à aplicação de conceitos da ecologia de paisagens para a conservação da diversidade biológica e ao manejo de recursos naturais, utilizando-se de escalas variadas de análise.

Para Metzger (2001) existem atualmente dois focos principais de interesse para a Ecologia da Paisagem: uma ecologia humana de paisagens, direcionada para as interações do homem com seu ambiente, onde a paisagem é vista como fruto da interação da sociedade com a natureza, representando a linha de seguimento da “abordagem geográfica”; e uma ecologia espacial de paisagens, preocupada na interpretação e compreensão das consequências do padrão espacial (forma pela qual a heterogeneidade se expressa espacialmente) nos processos ecológicos, representando a linha seguida pela “abordagem ecológica”.

O enfoque específico do presente estudo, inserido na Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó, foi norteado com base em ambos os preceitos, tanto de caráter humano quanto espacial da Ecologia da Paisagem, na medida em que objetiva analisar a estrutura da paisagem nesta região por meio de métricas específicas, utilizando imagens de satélite para mapeamento e *softwares* específicos, indicando os padrões de representatividade dos remanescentes naturais, de maneira a fornecer subsídios para uma interpretação de caráter ecológico, relacionada às inter-relações da biota frente ao uso do solo desenvolvido na região.

O trecho de estudo da Bacia Hidrográfica do rio Chapecó, localizado no oeste catarinense, é marcado pela dominância expressiva de ecossistemas florestais em suas condições primitivas, os quais foram convertidos em grande parte em atividades agrícolas, tais como lavouras, pastos e silviculturas, e em vegetação secundária atualmente em diferentes estágios de regeneração natural, configurando uma paisagem evidenciada pelo alto grau de fragmentação florestal e pela formação de “ilhas” de vegetação natural.

6.2.1.1 Metodologia

Dados Secundários

Dentre as principais referências produzidas sobre a flora e a vegetação do estado de Santa Catarina, especialmente em relação às formações florestais presentes na região do Planalto Meridional Brasileiro, destacam-se as seguintes publicações: Klein (1978) sobre a vegetação do Planalto Nordeste Catarinense; Klein (1972) sobre as espécies arbóreas nativas da Floresta Subtropical do Alto Uruguai; Klein (1978) sobre o mapeamento fitogeográfico de Santa Catarina; e Reis (1993) sobre o manejo e conservação das florestas catarinenses.

Em escala nacional, relativo à classificação e caracterização das formações fitogeográficas que recobrem o território brasileiro, destacam-se os trabalhos executados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, representados pelo Projeto RADAMBRASIL, sobre a classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical (VELOSO; GÓES-FILHO, 1982) e pelo Mapa de Vegetação do Brasil (2004, 3ª ed.).

No sentido de orientar de forma adequada a caracterização das formações vegetais existentes na área dos estudos, foram definidas as áreas de influência, sendo: Área de Influência Regional (AIR) relativa ao contexto da bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó; e Área de Influência Local (AIL) relativo ao âmbito específico dos empreendimentos hidrelétricos, sendo sete aproveitamentos hidrelétricos no rio Chapecó e dois no rio Chapecozinho, com a indicação e caracterização florística e estrutural das formações vegetais originais e tipologias vegetais atuais, naturais secundárias e antropogênicas.

A referência para identificação e análise da vegetação primária e da vegetação secundária dos estágios sucessionais inicial, médio e avançado de

regeneração, foi baseada a partir das Resoluções CONAMA N° 010/1993 e CONAMA N° 04/94 (para Santa Catarina), ratificadas pelo Artigo 4º, parágrafo 2º, da Lei 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica). Para subsídio desta definição consideraram-se os seguintes elementos:

- Fisionomia;
- Estratos predominantes;
- Distribuição diamétrica e altura;
- Existência, diversidade e quantidade de epífitas;
- Existência, diversidade e quantidade de trepadeiras;
- Presença, ausência e características da serrapilheira;
- Sub-bosque;
- Diversidade e dominância de espécies;
- Espécies vegetais indicadoras.

Os parâmetros de distribuição diamétrica e altura foram considerados no âmbito da análise qualitativa, já que o presente estudo não possui caráter de levantamento fitossociológico.

Como material de auxílio para a identificação de espécies vegetais e atualização da nomenclatura taxonômica, serviram de base as seguintes obras:

- "Flora Ilustrada Catarinense", editado por Reitz (1965-1989) e Reis (1996-2006): trata-se de extensa obra composta de 159 monografias de famílias botânicas catarinenses, produzidas por diversos autores, as quais englobam 3784 espécies vegetais descritas; devido à similaridade florística de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, esta obra abrange um elevado número de espécies ocorrentes na região de abrangência da área de estudo.
- "Lista das espécies vegetais catarinenses das divisões Angiospermas, Gimnospermas e Pteridófitas" editada por Reis et al. (2011): compilação das informações sobre plantas catarinenses contidas em importantes fontes de dados e no próprio acervo do Herbário Barbosa Rodrigues, com sistemática de angiospermas atualizada conforme APG II (BREMER et al., 2003).
- "Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil" editado por Forzza et al. (2010): relação de plantas e fungos brasileiros mais completa da atualidade, após extensa consulta a herbários e especialistas em taxonomia botânica de todo o Brasil, resultando em documento de referência sobre a nomenclatura

taxonômica, sistemática de famílias e biomas de ocorrência dos vegetais superiores existentes no Brasil.

De igual maneira, auxiliaram na identificação de espécies vegetais, nativas e exóticas, as obras publicadas pelo Instituto Plantarum de Estudos da Flora, sob a autoria de Lorenzi (2000; 2001; 2002a; 2002b) e Lorenzi et al. (2003).

Foi adotado o sistema de classificação APG III (*Angiospermae Phylogeny Group* III) para as famílias e gêneros de angiospermas registradas conforme Souza; Lorenzi (2012).

A referência principal para indicação da ocorrência de espécies da flora ameaçadas de extinção foi baseada na Lista Nacional de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); complementarmente foram analisadas as obras produzidas por Klein (1990; 1996; 1997) sobre as espécies raras e ameaçadas de extinção em Santa Catarina.

Para os principais tipos de uso do solo registrados na área dos estudos e que representam as tipologias vegetais antropogênicas, foram utilizados os seguintes termos: Cultivo Agrícola, para as áreas de lavouras com culturas cíclicas e/ou perenes; Silvicultura, para as áreas de cultivo de árvores exóticas, como *Pinus* e *Eucalyptus,* e Pastagem para áreas com cobertura graminóide destinadas, principalmente, à criação de bovinos.

Dados Primários

Entre os dias 11 e 15 de novembro de 2013 foi percorrida a área de estudo para amostragem dos tipos de vegetação natural e usos do solo, sendo efetuada a tomada de 194 Pontos Amostrais compostos pelas seguintes classes de vegetação e uso do solo identificadas:

- FED (Floresta Estacional Decidual): remanescentes florestais naturais, de porte arbóreo médio-alto dominante, heterogêneo, relativo aos estágios avançado e médio de regeneração da vegetação secundária;
- Vassoural/capoeira: áreas com regeneração natural da vegetação, de porte herbáceo-arbustivo e/ou arbóreo baixo, homogêneos, relativos ao estágio inicial de regeneração da vegetação secundária;
- Pastagem: áreas de uso para pastoreio de gado;
- Cultivos Agrícolas: áreas de cultivo de soja, milho e fumo, principalmente;

- Silvicultura: áreas de cultivo de árvores exóticas dos gêneros *Eucalyptus* (principalmente) e *Pinus*.

A Tabela 6.2.1 contém as informações de cada um dos 194 Pontos Amostrais registrados na área de estudo para a avaliação da vegetação e uso do solo. A seleção destes Pontos Amostrais considerou a representatividade dos diferentes tipos de vegetação e uso do solo na composição da paisagem da área de estudo, de maneira a abranger todas as feições existentes. Nesta seleção ainda foi dada maior ênfase aos remanescentes de florestas nativas, devido ao fato de representarem o principal elemento de análise da paisagem, pois configuram os testemunhos das condições vegetacionais primitivas da região.

Tabela 6.2.1 – Relação dos Pontos Amostrais registrados em campo com as respectivas indicações dos tipos de vegetação e/ou uso do solo e coordenadas UTM.

Ponto Amostral	Vegetação e/ou Uso do Solo	Coordenadas UTM	
		E	S
1	FED	302274	7003737
2	Pastagem	302070	7003709
3	FED	301921	7004305
4	Silvicultura	302078	7004326
5	FED	301820	7004776
6	Cultivos Agrícolas	301735	7005097
7	Pastagem	301796	7004920
8	FED	302152	7004726
9	Silvicultura	302293	7005189
10	Silvicultura	302416	7004961
11	Silvicultura	303039	7004762
12	FED	302711	7004680
13	FED	303461	7004258
14	Cultivos Agrícolas	304350	7004780
15	Cultivos Agrícolas	302956	7006966
16	Silvicultura	302914	7006766
17	Pastagem	303365	7006060
18	FED	303244	7006309
19	FED	303549	7006376
20	FED	303159	7007695
21	Pastagem	303734	7007588
22	FED	303676	7006804
23	FED	304569	7008147
24	Cultivos Agrícolas	304602	7007945
25	Pastagem	304742	7007915
26	Silvicultura	306007	7008046
27	FED	306097	7008340
28	FED	306506	7008131
29	Cultivos Agrícolas	306493	7007876
30	Silvicultura	305762	7006666
31	FED	305593	7006744
32	Silvicultura	305891	7006450
33	FED	306438	7007122

Ponto Amostral	Vegetação e/ou Uso do Solo	Coordenadas UTM	
		E	S
34	FED	307652	7007705
35	Silvicultura	308113	7007775
36	FED	307954	7007720
37	FED	306804	7008497
38	Silvicultura	306142	7008928
39	Pastagem	306437	7009233
40	Cultivos Agrícolas	305991	7008912
41	Silvicultura	305328	7009303
42	FED	304805	7008922
43	Pastagem	336278	7037455
44	FED	335362	7038982
45	FED	333952	7038482
46	Cultivos Agrícolas	335000	7037946
47	Silvicultura	335025	7038069
48	FED	334742	7038137
49	FED	332775	7037594
50	Pastagem	331432	7038408
51	Cultivos Agrícolas	332073	7038177
52	Silvicultura	334721	7035494
53	Pastagem	335009	7035614
54	Cultivos Agrícolas	335030	7035325
55	FED	334486	7035567
56	FED	332999	7034345
57	Silvicultura	333273	7034089
58	Pastagem	333388	7033872
59	Cultivos Agrícolas	333058	7034011
60	Silvicultura	332648	7033493
61	FED	332526	7033238
62	FED	330194	7034064
63	FED	329571	7034705
64	Cultivos Agrícolas	329455	7034003
65	Pastagem	329828	7033596
66	FED	330833	7032379
67	Silvicultura	328442	7032228
68	Pastagem	328271	7032166
69	Cultivos Agrícolas	329057	7032381
70	Vassoural/Capoeira	329538	7031751
71	FED	329764	7031182
72	Vassoural/Capoeira	335706	7038509
73	Vassoural/Capoeira	334740	7039015
74	Vassoural/Capoeira	330538	7032492
75	Cultivos Agrícolas	329707	7032476
76	Silvicultura	326859	7031460
77	Vassoural/Capoeira	327267	7031088
78	Silvicultura	326969	7031099
79	Pastagem	326589	7031256
80	Cultivos Agrícolas	327054	7030243
81	FED	326554	7029394
82	Silvicultura	326424	7029812
83	FED	326716	7029792
84	Vassoural/Capoeira	326412	7028922
85	Pastagem	327392	7027436
86	Pastagem	325291	7027295

Ponto Amostral	Vegetação e/ou Uso do Solo	Coordenadas UTM	
		E	S
87	Pastagem	323265	7028017
88	FED	322785	7026812
89	Pastagem	323042	7026445
90	Cultivos Agrícolas	322056	7027983
91	Silvicultura	322589	7027013
92	FED	322705	7027158
93	Vassoural/Capoeira	322529	7027218
94	Silvicultura	322413	7027137
95	FED	320559	7026428
96	Pastagem	320325	7026035
97	FED	320369	7025380
98	FED	321554	7025414
99	FED	321328	7024277
100	Pastagem	320864	7024007
101	Lavoura	319363	7024191
102	FED	319114	7025521
103	Cultivos Agrícolas	317827	7025241
104	FED	316526	7024360
105	Pastagem	316904	7024537
106	Cultivos Agrícolas	316465	7023171
107	FED	315518	7022990
108	FED	315219	7021651
109	FED	315582	7020970
110	Cultivos Agrícolas	315526	7020851
111	FED	314861	7020485
112	Pastagem	314896	7020956
113	FED	312173	7022677
114	Cultivos Agrícolas	312673	7021920
115	FED	313127	7021934
116	Silvicultura	311867	7021828
117	Silvicultura	312357	7020237
118	FED	312110	7020601
119	Pasto	312743	7019604
120	Cultivos Agrícolas	312386	7019604
121	FED	313442	7019333
122	FED	313573	7018747
123	Cultivos Agrícolas	312472	7018544
124	FED	310392	7019750
125	Cultivos Agrícolas	310619	7019862
126	Pastagem	311093	7019845
127	FED	310089	7021357
128	Cultivos Agrícolas	309584	7020707
129	Pastagem	308997	7020246
130	FED	309281	7019178
131	Cultivos Agrícolas	310317	7018829
132	Pastagem	310439	7019236
133	Silvicultura	309748	7017869
134	Vassoural/Capoeira	309594	7017663
135	FED	310001	7017018
136	Cultivos Agrícolas	309943	7017785
137	Vassoural/Capoeira	310169	7016187
138	FED	310155	7016088
139	Pastagem	310471	7016062

Ponto Amostral	Vegetação e/ou Uso do Solo	Coordenadas UTM	
		E	S
140	Cultivos Agrícolas	310427	7015972
141	FED	309208	7016274
142	Cultivos Agrícolas	309451	7015710
143	Pastagem	308741	7016188
144	Cultivos Agrícolas	308471	7015754
145	FED	307454	7015628
146	FED	307005	7016303
147	Cultivos Agrícolas	307293	7016124
148	Cultivos Agrícolas	306875	7017169
149	FED	306267	7017150
150	FED	307023	7018100
151	Cultivos Agrícolas	306429	7017885
152	Pastagem	306705	7018010
153	FED	305694	7017906
154	FED	305271	7016704
155	FED	305076	7016970
156	FED	305250	7015569
157	Silvicultura	305476	7015493
158	Cultivos Agrícolas	305106	7015507
159	FED	304436	7015131
160	Silvicultura	304343	7014741
161	Cultivos Agrícolas	304496	7014935
162	Silvicultura	304204	7014529
163	FED	304209	7014314
164	Pastagem	304021	7014336
165	Cultivos Agrícolas	303644	7013895
166	FED	303155	7014077
167	Cultivos Agrícolas	304368	7014091
168	Cultivos Agrícolas	304169	7013148
169	Cultivos Agrícolas	303990	7013342
170	FED	304092	7012835
171	Pasto	304460	7012208
172	FED	304319	7012189
173	Cultivos Agrícolas	304298	7012541
174	Silvicultura	305247	7012046
175	Silvicultura	305950	7011735
176	FED	306547	7011667
177	Pastagem	306383	7010835
178	FED	305919	7010617
179	Cultivos Agrícolas	305785	7010256
180	Vassoural/Capoeira	305797	7010489
181	Silvicultura	305460	7010161
182	Vassoural/Capoeira	305497	7009894
183	Cultivos Agrícolas	305373	7009770
184	Pastagem	305086	7010097
185	FED	304980	7010283
186	Silvicultura	304960	7009150
187	FED	301855	7003318
188	Pastagem	303777	7004987
189	Vassoural/Capoeira	305450	7004987
190	FED	305266	7004893
191	Silvicultura	304899	7006389
192	FED	304747	7005950

Ponto Amostral	Vegetação e/ou Uso do Solo	Coordenadas UTM	
		E	S
193	FED	332573	7035089
194	Vassoural/Capoeira	332574	7034302

Legenda: FED = Floresta Estacional Decidual (vegetação secundária em estágios avançado e/ou médio de regeneração; vassoural/capoeira = vegetação secundária em estágio inicial de regeneração.

Nestes Pontos Amostrais foram registradas as condições florísticas e estruturais, além dos aspectos de uso do solo relacionados, complementados por registro fotográfico.

Para a Área de Influência Regional (AIR) foram utilizadas imagens de Satélite Landsat para o uso do solo. Já para a Área de Influência Local (AIL) foi utilizada a imagem de satélite com resolução espacial de 50 cm, do ano de 2013, em escala compatível e cobertura de nuvens de 0% para o recorte.

Na campanha exploratória in loco foi percorrido toda a extensão de abrangência das áreas previstas para os aproveitamentos hidrelétricos. Durante este percurso foi efetuado registro fotográfico dos aspectos paisagísticos relacionados aos empreendimentos, o qual é apresentado em item específico dos resultados por trecho avaliado: 6.2.1.3 – Caracterização Fitofisionômica.

Durante os trabalhos de campo, quando da ocorrência de diferentes formações vegetais, objetivou-se registrar a composição florística predominante, destacando as dominantes fisionômicas, a estrutura vegetacional geral com detalhe aos aspectos do sub-bosque, o *status* sucessional ou de conservação e os diferentes graus de perturbação possíveis de serem avaliados a campo, além do registro fotográfico específico de variadas espécies.

Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo – Escala 1:100.000

O mapeamento de uso do solo configura a base fundamental para a Análise da Paisagem, uma vez que somente a partir dos dados espacializados sobre os fragmentos florestais pode-se medir as métricas que são utilizadas como indicadores. Optou-se pela classificação supervisionada de imagens de satélite Landsat, que apresentam boa cobertura espacial e temporal, possui sensores multiespectrais que abrangem desde a faixa visível até a faixa de infravermelho do espectro e possuem resolução espacial (tamanho do pixel) de 30m, adequada para trabalhos em escalas até 1:100.000.

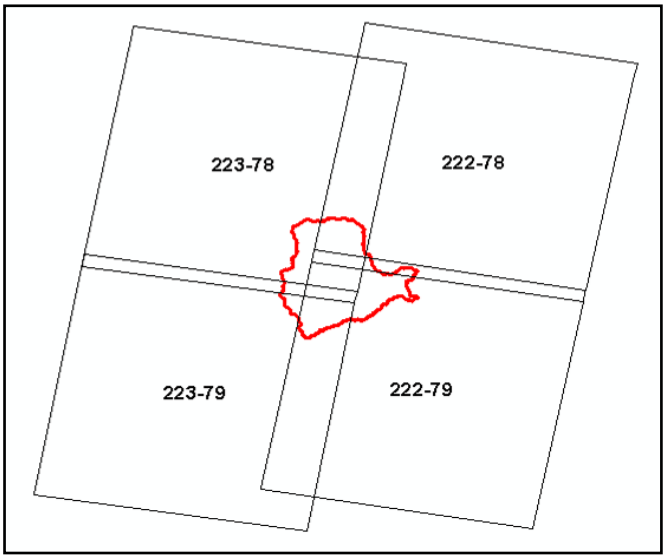
O mapeamento de uso do solo em escala 1:100.000 prevê as seguintes atividades:

1. Seleção das cenas;
2. Aquisição das imagens de satélite;
3. Recorte das imagens de satélite;
4. Reprojeção;
5. Pré-processamento das imagens;
6. Composição de imagens;
7. Seleção de bandas para classificação;
8. Criação de training sites;
9. Criação de assinaturas espectrais;
10. Classificação supervisionada;
11. Mosaicagem;
12. Pós-processamento;
13. Aquisição de feições vetoriais (acessos, hidrografia, reservatórios);
14. Digitalização de feições vetoriais (manchas urbanas, silvicultura);
15. Sobreposição de feições vetoriais;
16. Elaboração de layout.

Apesar de a área de estudo estar inserida dentro de uma única cena Landsat (cada cena tem aproximadamente 33.300km²), a localização da AIR resultou na necessidade de processamento de 4 cenas separadas, cada uma das quais atendendo todas as etapas de pré-processamento, classificação, e pós-processamento.

A Figura 6.2.1 apresenta a disposição das cenas selecionadas sobre a área de estudo.

Figura 6.2.1 – Cobertura da área de estudo (em vermelho) pelas cenas dos satélites da série Landsat.



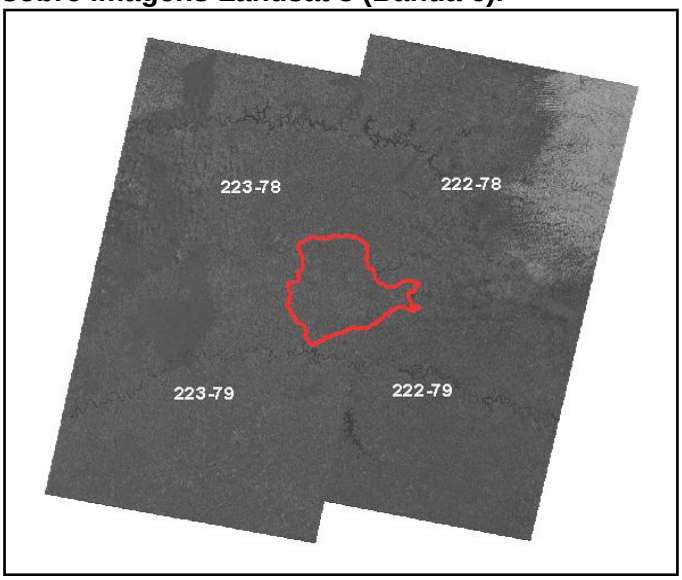
A necessidade de utilização de quatro cenas para a cobertura total da área de estudo, implica na busca de imagens com reduzida cobertura de nuvens e que tenham sido coletadas em datas próximas. A Tabela 6.2.2 apresenta as imagens selecionadas.

Tabela 6.2.2 – Imagens Landsat utilizadas no mapeamento de uso do solo da área de estudo.

***Path-Row* (órbita – ponto)**	**Satélite/Sensor**	**Data**	**Cobertura de nuvens**
222-078	Landsat8/OLI	06/09/2013	19% (fora da área de estudo)
222-079	Landsat8/OLI	06/09/2013	0%
223-078	Landsat8/OLI	13/09/2013	0%
223-079	Landsat8/OLI	13/09/2013	0%

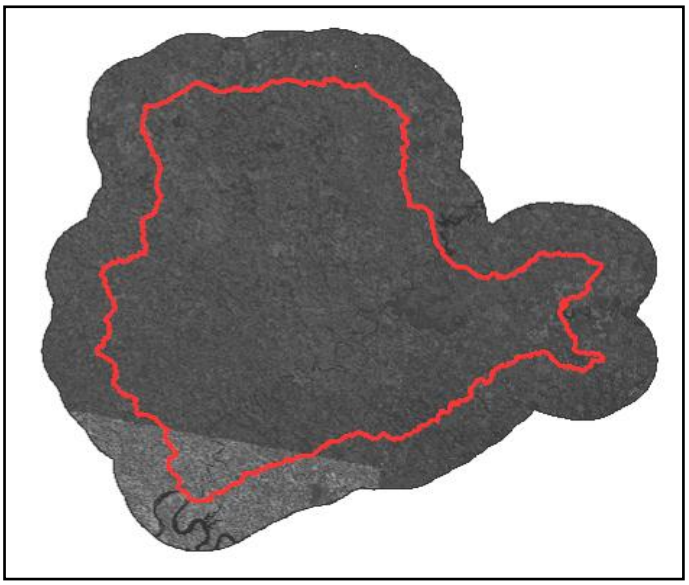
As imagens Landsat 8 utilizadas no estudo encontram-se apresentadas a seguir, com a área de estudo sobreposta a elas.

Figura 6.2.2 – Área de estudo (em vermelho) sobre imagens Landsat 8 (Banda 6).



Para a classificação das feições de uso do solo e cobertura vegetal foram utilizadas técnicas de classificação supervisionada, com a seleção e delimitação manual de áreas representativas das classes de uso do solo. A Figura 6.2.2 representa um recorte de cena de imagem de satélite utilizada para o mapeamento da vegetação e uso do solo. A Figura 6.2.3 apresenta as imagens após o processo de recorte das mesmas. Para este processo utilizou-se não o limite da AIR, mas sim um espacionamento de 10 km desta área.

Figura 6.2.3 – Imagens já recortadas em relação à área de estudo.



A Figura 6.2.4 demonstra o resultado da classificação com a delimitação das feições de cobertura vegetal do solo identificadas *in loco*. Enquanto a Figura 6.2.5 apresenta o resultado da classificação supervisionada para a área de estudo total, relativa à Área de Influência Regional (AIR), contendo apenas as classes mais expressivas, Vegetação Nativa e Uso Agrícola.

Figura 6.2.4 – Recorte de cena de imagem de satélite LANDSAT 8 utilizada para o mapeamento da área de estudo.

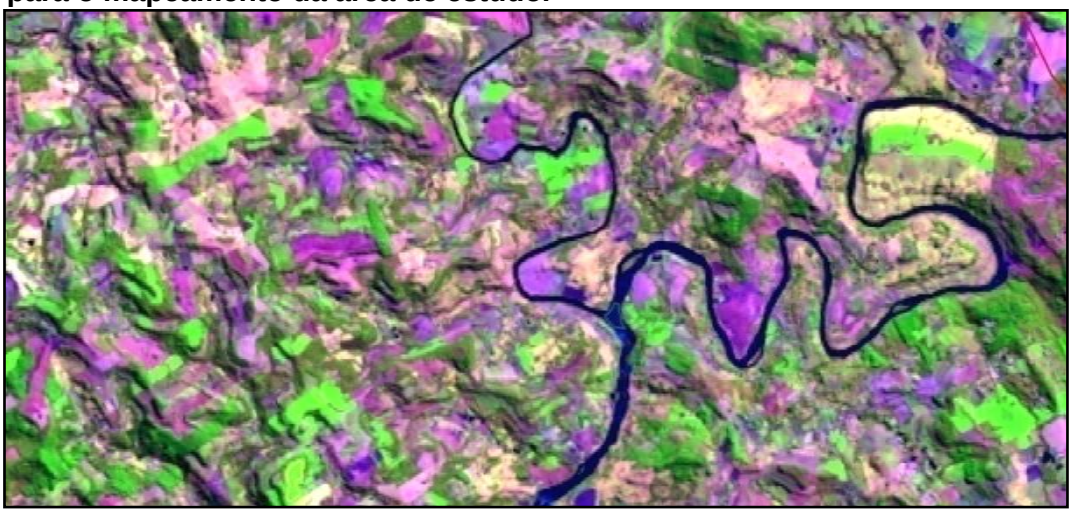
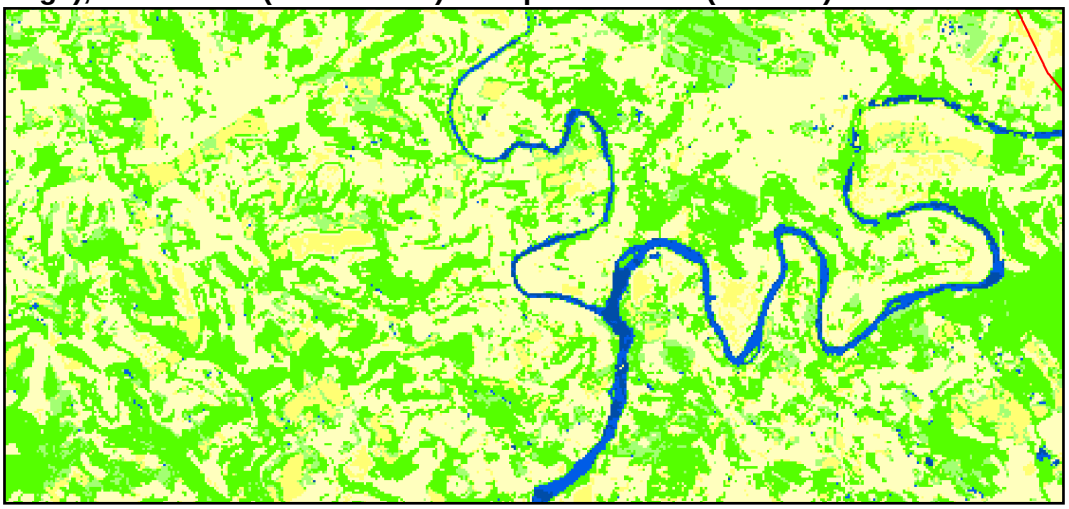


Figura 6.2.5 – Resultado da classificação das feições de cobertura vegetal e uso do solo contidas na imagem de satélite mostrada na figura anterior, indicando os remanescentes naturais (em verde), áreas agrícolas (em bege), silvicultura (em amarelo) e corpos hídricos (em azul).



Na Figura 6.2.6 é apresentado o resultado da classificação supervisionada, com uso agrícola e vegetação nativa diferenciados. Na Figura 6.2.7 estão

delimitados os polígonos da classe Silvicultura, enquanto na Figura 6.2.8 constam os polígonos para a classe Manchas Urbanas.

Todas estas classes agrupadas configuram o produto final relativo ao mapeamento da vegetação e uso do solo da bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó, apresentado na Figura 6.2.37.

Figura 6.2.6 – Resultado da classificação supervisionada, com uso agrícola em amarelo e vegetação em verde.

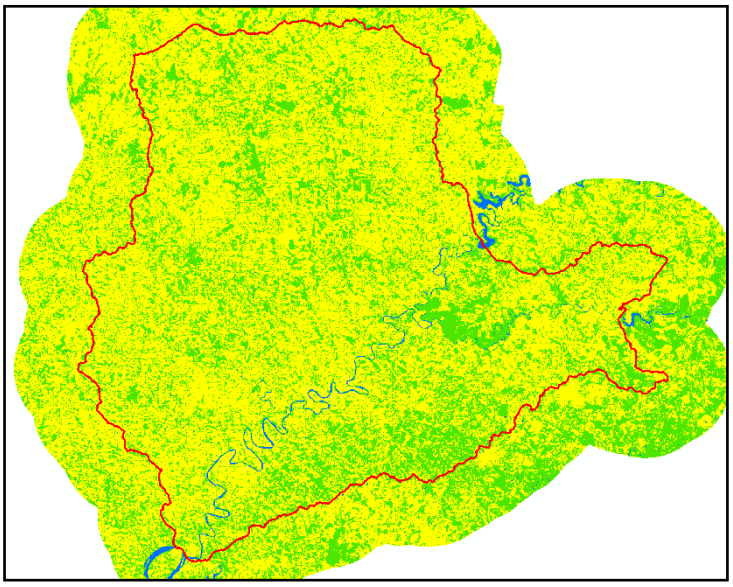


Figura 6.2.7 – Polígonos digitalizados para a classe Silvicultura.

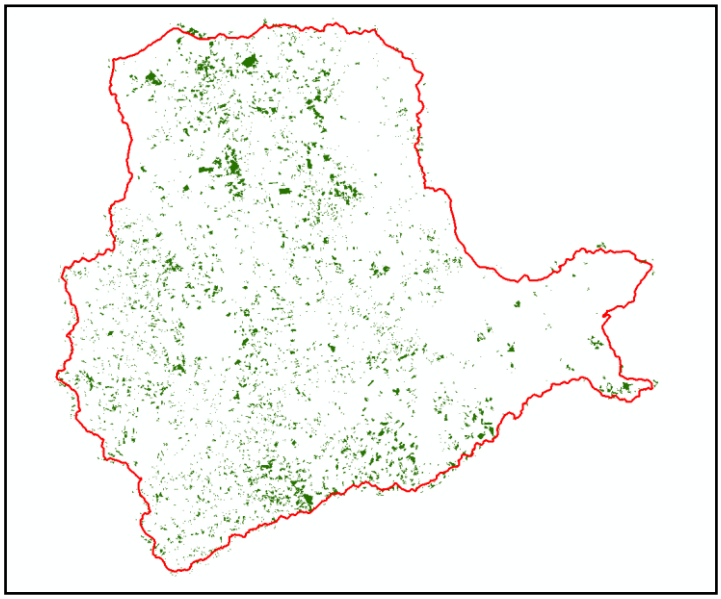
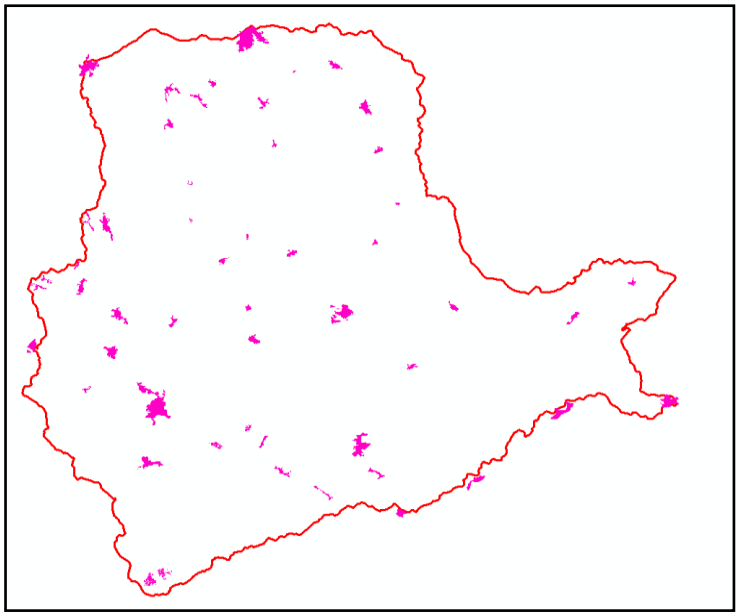


Figura 6.2.8 – Polígonos digitalizados para a classe Manchas Urbanas.



Análise da Paisagem

Conforme citado anteriormente, existem vários conceitos para o termo “paisagem”. Um conceito muito aceito atualmente é aquele apresentado em Lang & Blaschke (2009) que definem a paisagem como “um sistema integrador de componentes do meio ambiente e sociais”. Esse aspecto integrador implica que não somente se aceitam as atividades humanas no conceito de paisagem, como essas mesmas atividades e modificações de natureza antrópica não podem ser desprezadas na formação da paisagem. A diferenciação entre uma paisagem e outra se dá por meio do estudo da estrutura da paisagem, que é uma função do padrão e ordenamento espacial das unidades da paisagem em um determinado local.

Em função da necessidade de se analisar a estrutura da paisagem, foram desenvolvidos métodos chamados de medidas da estrutura da paisagem, ou métricas da paisagem, os quais são “o coração metodológico do conceito de estrutura da paisagem” (Lang & Blaschke, 2009). As métricas da paisagem procuram “descobrir as relações causais entre padrões e processos em andamento na paisagem” (Lang & Blaschke, 2009).

Sendo a paisagem o sistema integrador entre componentes naturais e sociais, sua configuração influencia os fenômenos físicos, bióticos e sociais, e reflete as

alterações causadas por esses fenômenos, em um contínuo processo de retroalimentação. Além disso, quando aplicada a habitats, permite a comparação entre diversas configurações diferentes, e mesmo auxiliar no planejamento do uso e ocupação do solo, na dinâmica das populações e na quantificação e espacialização de alterações em ambientes antropizados.

Os estudos de ecologia da paisagem realizados para esta Avaliação Ambiental Integrada buscaram avaliar a distribuição e configuração dos fragmentos florestais da área de estudo, apontando as diferenças e similaridades na distribuição espacial dos mesmos, permitindo a comparação de áreas.

O cálculo isolado das áreas atingidas pelos aproveitamentos não engloba as funções da estrutura da paisagem nessas áreas atingidas, como conectividade, tamanho dos fragmentos remanescentes e a espacialização das alterações sobre a paisagem. No presente estudo, foram avaliados parâmetros (métricas da paisagem) visando subsidiar não somente o conhecimento sobre o padrão da paisagem, como sua funcionalidade para a fauna terrestre.

A área definida para os estudos de ecologia da paisagem consiste da porção inferior da Bacia Hidrográfica do rio Chapecó adicionada de um *buffer* de 10 km, totalizando uma área de 4.711 km². Os dados de uso do solo necessários para os estudos foram obtidos do mapeamento de uso do solo em escala 1:100.000, o qual passou por um processo de verificação para atestar sua adequação aos objetivos do presente estudo[28].

A análise da paisagem pode ser feita em 3 níveis: paisagem, classe e fragmentos (patches). A análise no nível da paisagem apresenta os dados que caracterizam toda uma região de estudo, ou seja: as métricas são calculadas por paisagem, possibilitando a comparação de diferentes paisagens. Nesse caso, as métricas seriam calculadas, resultando em um único valor para toda a área de estudo. Essa prática é útil quando se deseja comparar, por exemplo, uma bacia com outra. No nível de classe, os dados são computados e comparados entre as classes que definem a paisagem (Ex: uso agropastoril, matas, corpos d'água). Já na análise ao nível de fragmentos, coletam-se as informações sobre os fragmentos, que são a

[28] Para mais informações sobre o processo de obtenção e preparação de dados para estudos de ecologia da paisagem, vide Blaschke, T. and Dragut, L. (2003), Blaschke, T. and Hay, G. (2001), Blaschke, T., Conradi, M., Lang, S. (2001), Burnett, C. and Blaschke, T. (2003) e LANG, Stefan. e BLASCHKE, Thomas. (2003).

menor unidade de análise da paisagem, ou seja, os polígonos que representam uma feição e suas características, bem como sua localização.

Análises Complementares

Além das análises das métricas por região, foram realizadas análises complementares, que visam aferir a distribuição das formações florestais em função das altitudes e declividades apresentadas na área de estudo. Essas análises visam indicar se há uma correlação entre a presença ou ausência de formações florestais e a altitude (que se relaciona, por exemplo, com as temperaturas) e entre a presença de formações florestais em diferentes classes de declividade.

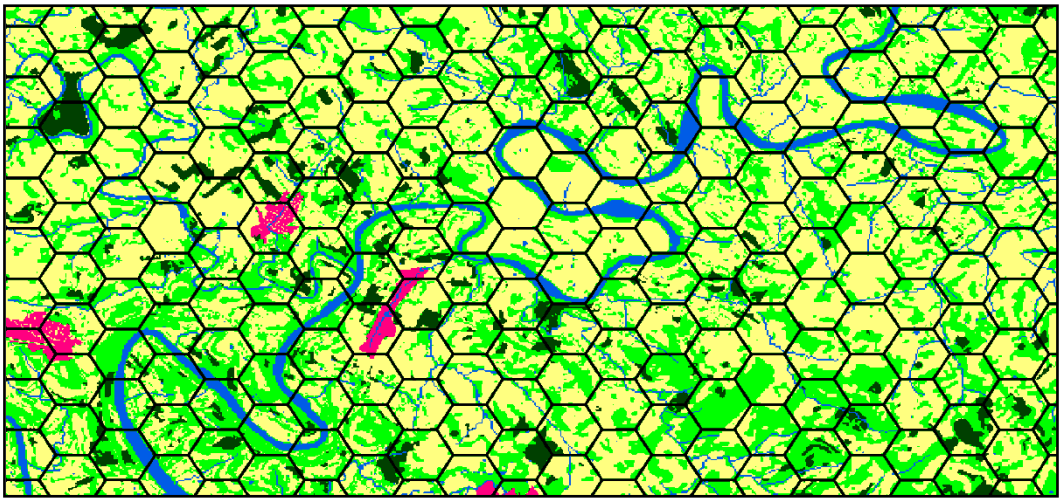
Também foi realizada uma análise da distribuição das formações florestais por faixas de distância dos corpos d'água. Essa análise visa apresentar as situações das faixas marginais dos cursos d'água, e para tal foram escolhidas larguras dessas faixas que correspondem àquelas preconizadas pela legislação ambiental, em especial a Lei Federal 12.651/2012.

As etapas de execução da Análise da Paisagem são:

1. Mapeamento de uso do solo;
2. Seleção de métricas;
3. Criação de regiões de análise;
4. Análises de uso por distância da hidrografia;
5. Análises de uso por faixa de declividade;
6. Tabulação de resultados;
7. Geração de gráficos e figuras;
8. Elaboração de mapas temáticos com resultados;
9. Redação do relatório.

Como a área de estudo apresenta uma elevada extensão espacial, as métricas foram calculadas por região, possibilitando a apresentação posterior de resultados por sub-áreas. Para a divisão da paisagem em regiões foi gerada uma grade de hexágonos equivalentes, cada qual com área de 100 ha, ou 1 km². A escolha da forma hexagonal para a divisão em regiões deu-se pelo fato que são forma simples, porém muito próximas à forma de um círculo, podendo, contudo, ser dispostos de forma adjacente sem que ocorram sobreposições ou lacunas, como pode ser visto na Figura 6.2.9.

Figura 6.2.9 – Exemplo dos hexágonos utilizados para a análise por regiões.



Para alcançar os objetivos dos estudos – aprofundar os estudos existentes e a funcionalidade da paisagem para a fauna terrestre – foram selecionadas 4 métricas para análise por regiões. As métricas selecionadas são descritas na sequência:

NumP – Number of Patches

NumP expõe o número de fragmentos existentes dentro de uma determinada região de análise. Na análise o número de fragmentos foi calculado para cada um dos hexágonos. O número de fragmentos, contudo, não é isoladamente um indicador de melhor ou pior condição de suporte para as atividades da fauna silvestre ou mesmo para as ações antrópicas, pois um único fragmento pode tanto englobar toda a região analisada ou corresponder a uma porcentagem ínfima da região de análise.

PLAND – Percentage Landscape

PLAND apresenta o percentual de uma determinada área que é pertencente a uma classe de uso do solo. Na análise por regiões, como foi realizada no presente trabalho, a classe de interesse utilizada para o cálculo foram os fragmentos de vegetação arbórea.

Na presente análise, a métrica PLAND afere o grau de cobertura florestal das regiões. Isso permite aferir, em conjunção com a métrica NumP, quais as áreas que

possuem maior ou menor adensamento florestal. Como as regiões utilizadas possuem uma área de 100 ha, o percentual medido também corresponde à área de cobertura florestal em hectares.

MPS – Mean Patch Size

MPS é a medida do tamanho médio dos fragmentos existentes em uma determinada região. Quando da análise de fragmentos que representam a cobertura florestal, assume-se que existe uma proporção direta entre o tamanho do fragmento e a riqueza e abundância de espécies animais que utilizam essas áreas para alimentação, abrigo e/ou reprodução, o que justifica sua utilidade para a presente análise.

MNN – Mean distance to Nearest Neighbor

MNN é uma métrica cujo resultado é a distância média entre um fragmento e seu vizinho mais próximo, ou seja, entre fragmentos da mesma classe. MNN é uma métrica cujo resultado é inversamente proporcional à conectividade entre fragmentos, ou seja, quanto menor a distância (medida em metros) maior a conectividade. Um ponto importante a se considerar é que para uma melhor interpretação, MNN deve ser analisado juntamente a outras métricas que forneçam informações sobre os fragmentos, como PLAND e MPS. Um exemplo é uma área onde somente há dois fragmentos, a uma distância de 100 m. Caso se separe um desses fragmentos em 4 fragmentos, a distância entre eles será menor, e consequentemente MNN apresentará uma diminuição, sem significar que houve melhoria da cobertura.

É importante ressaltar que na análise de métricas da paisagem, assim como em qualquer trabalho com rigor científico, é necessário que as variáveis analisadas apresentem independência entre si. Em resumo, se uma variável mostra uma correlação com outra variável, de forma que esta seja, uma função de outra, as variáveis não são independentes. Para aferir a independência das variáveis utilizadas, foram calculados os coeficientes de determinação (R^2) entre as quatro variáveis utilizadas para a análise, os quais estão apresentados no Quadro 6.2.1.

Quadro 6.2.1 – Coeficientes de determinação (R^2) entre as variáveis analisadas.

Variáveis	NumP	PLAND	MPS	MNN
NumP	1	0.131	0.211	0.051
PLAND	0.131	1	0.435	0.169
MPS	0.211	0.435	1	0.037
MNN	0.051	0.169	0.037	1

Nota-se pelos resultados que à exceção da correlação entre PLAND e MPS, todas as variáveis apresentam baixo grau de correlação. A relativamente elevada correlação entre PLAND e MPS deve-se ao simples fato que não há possibilidade do tamanho médio do fragmento ser grande (digamos, de 90ha) sem que no mínimo existam 90ha de cobertura florestal na região. Como MPS registra a média do tamanho dos fragmentos, a única possibilidade de MPS ser igual ou superior à metade do tamanho da região é com a existência de um único fragmento florestal de área maior ou igual à metade da área total florestal da região (100ha), mensurada por PLAND.

Para comprovar esse resultado, foi calculada a determinação entre PLAND e MPS para os resultados nos quais MPS era igual ou superior a 50ha. Nesse caso, comprovando a correlação, foi alcançado um coeficiente de determinação de 100%.

A seguir são descritos os procedimentos e interpretações para cada métrica e o respectivo modelo:

- **Percentual de Cobertura Natural (PLAND):** representa a porcentagem de unidade espacial que é ocupada por remanescentes naturais; é uma medida de abundância que varia de 0% a 100% (0 a 1) e, portanto, quanto maior o valor, melhor a condição ambiental da unidade espacial. As classes da métrica PLAND foram divididas segundo limiares de permeabilidade da paisagem, da seguinte forma:

  Classe 1 - < 10%: crítico, não há percolação;

  Classe 2 - ≥ 10% e < 30%: há restrições, e muitas espécies não percolam;

  Classe 3 - ≥ 30% e < 60%: ocorre certa limitação, mas há permeabilidade para a biodiversidade em geral;

  Classe 4 - ≥ 60% - a percolação da paisagem é ideal para a biodiversidade em geral.

- **Dimensão Fractal (AWMPFD - média ponderada pela área)**: medida de complexidade da forma de fragmentos; varia entre 1 e 2; o valor se aproxima

de 1 para formas de fragmentos com perímetros mais simples, portanto mais coesas, e se aproxima de 2 quando as formas são mais complexas e entrecortadas, portanto mais suscetíveis aos efeitos de borda. Quanto menor o valor da métrica, melhor a condição ambiental da unidade espacial.

- **Índice de Proximidade Média entre Fragmentos (MPI):** medida de grau isolamento e fragmentação dos remanescentes; é relativo à menor distância de um fragmento focal para um fragmento vizinho de mesma tipologia (borda a borda). Calculado com um raio de busca máximo para cada fragmento, sendo utilizados 1000 m; cada unidade espacial recebe o valor médio de MPI de todos os fragmentos dentro do hexágono em análise. Devido à grande amplitude dos valores encontrados nesta métrica, foi calculado o logaritmo na base 10 para a série de valores de MPI, com o objetivo de minimizar as distorções ocasionadas pela amplitude dos dados na geração do modelo. Quanto maior o valor de MPI melhor a conectividade entre os fragmentos, pois estarão mais próximos entre si, ou seja, quanto maior o valor melhor a condição ambiental da unidade espacial.
- **Modelo de Qualidade Ambiental da Paisagem:** depois de obtido o resultado das métricas foi gerado um modelo de análise comparativa da qualidade das unidades espaciais, utilizando os valores relativos às métricas procedendo da seguinte forma:

  1. todas as métricas foram normalizadas pelo maior valor, de modo que todas ficassem com uma variação entre 0 e 1, podendo assim ser comparadas;
  2. posteriormente a esta normalização foi aplicada a seguinte fórmula:

$$N = (PLAND_N + (1 - AWMFPD_N) + LOG_MPI_N)/3.$$

Já a avaliação multicritério (MCE – *Multi-Criteria Evaluation*, em inglês) é uma forma de suporte a decisão baseada em uma série de critérios (que são as bases de uma decisão). Em uma avaliação multicritério, uma série de critérios são elaborados e combinados de acordo com os objetivos propostos.

Para cada trecho da área analisada, os vários critérios são combinados a fim de se produzir uma pontuação final, de acordo com escalas pré-definidas pelos profissionais envolvidos na avaliação.

Vários dados podem ser utilizados como critérios. Por exemplo: pode-se utilizar declividades, tipo de solo, precipitação, e proximidade de estradas para definir o melhor local para o plantio de uma determinada espécie. Áreas com menores declividades têm um maior potencial de mecanização, portanto recebem notas maiores. Caso o cultivo necessite de um tipo de solo específico, todas as áreas onde não ocorra tal tipo de solo estão descartadas. Como a precipitação ideal para cada cultivo deve obedecer a limites mínimos e máximos, o intervalo entre esses limites recebe pontuação máxima, enquanto a pontuação decrescentes são dadas a partir tanto abaixo do limite inferior quanto acima do limite superior. Já a proximidade de estradas ajuda ao escoamento da produção, e portanto, áreas mais próximas de estradas receberão pontuações maiores. Através do cruzamento de todas essas informações pode-se chegar à localização das áreas com maior viabilidade para o plantio.

Fatores são critérios que recebem qualquer uma das pontuações possíveis na totalidade da escala definida. No exemplo do item anterior, a proximidade de estradas, a declividade e a precipitação são fatores, cada qual a seu modo. A proximidade de estradas é um fator com relação direta com a viabilidade, ou seja, quanto maior a proximidade, melhor a pontuação. A declividade é um fator com relação inversa em relação à viabilidade, ou seja, quanto maior a declividade, menor a pontuação. Já a precipitação é um fator misto, no qual se tem relação direta entre pontuação e precipitação até o limite inferior, pontuação máxima no intervalo de precipitação ideal para o cultivo, e relação inversa a partir do limite máximo para o cultivo. Os fatores podem ser elaborados em qualquer escala (Ex: 0 a 10, 0 a 100, -10 a +10). Neste estudo, os fatores foram mensurados em uma escala de 0 a 1.

Os pesos são reflexos da importância de um critério no contexto da avaliação multicritério. Com a aplicação de pesos, pode-se hierarquizar os fatores mais importantes da análise. A soma de todos os pesos aplicados deve ser igual a 1. Ainda utilizando o exemplo do item anterior, pode-se dizer que a declividade desempenha um papel mais importante na decisão sobre a viabilidade do que a proximidade das rodovias. No caso desses serem os dois únicos fatores avaliados, a declividade poderia receber um peso de 0,7, enquanto a proximidade de rodovias teria um valor de 0,3.

Os resultados da avaliação multicritério são expressos em uma pontuação que integra os fatores analisados, fornecendo valores maiores para as regiões na qual a combinação de fatores mais valorizados na escala elaborada pelos profissionais responsáveis pelo estudo. A fórmula de cálculo da pontuação é a seguinte:

$P = [(f_1 \times p_1) + (f_2 \times p_2) + (f_n \times p_n)]$

Onde:

P: Pontuação final do MQA

f: Fator.

p: Peso do Fator na análise.

Pontuações e Pesos dos Fatores Utilizados

Uma vez que o Modelo de Qualidade Ambiental (MQA) visa oferecer uma visão integrada das métricas da paisagem calculadas, é de extrema importância que os critérios sejam corretamente selecionados. Conforme explicado por Malczewski[29] (1999), existem duas regras para a seleção dos critérios: 1) O número de critérios é definido de forma que o modelo descreva a situação de forma mais real possível, com o mínimo de critérios, e 2) Somente devem ser utilizados critérios que realmente gerem algum reflexo no resultado final da análise.

No caso dos resultados apresentados anteriormente nota-se que a métrica MPS apresenta pouca variação, com mais de 95% dos resultados pertencendo à mesma classe, o uso dessa métrica seria inadequado no contexto. Portanto, optou-se pelo uso de PLand, NumP e MNN.

Para a conversão dos valores das métricas para as pontuações utilizadas na análise multicritério, foram utilizadas as funções apresentadas nas figuras a seguir.

[29] MALCZEWSKI, Jacek. GIS and multicriteria decision analysis. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1999.

Figura 6.2.10 – Conversão dos valores de PLand em pontuação para o MQA.

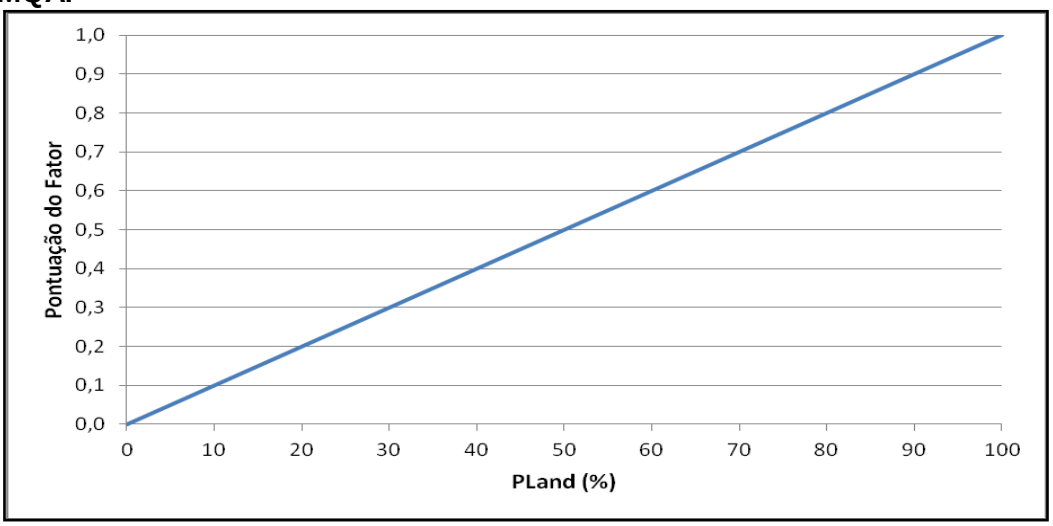


Figura 6.2.11 – Conversão dos valores de NumP em pontuação para o MQA.

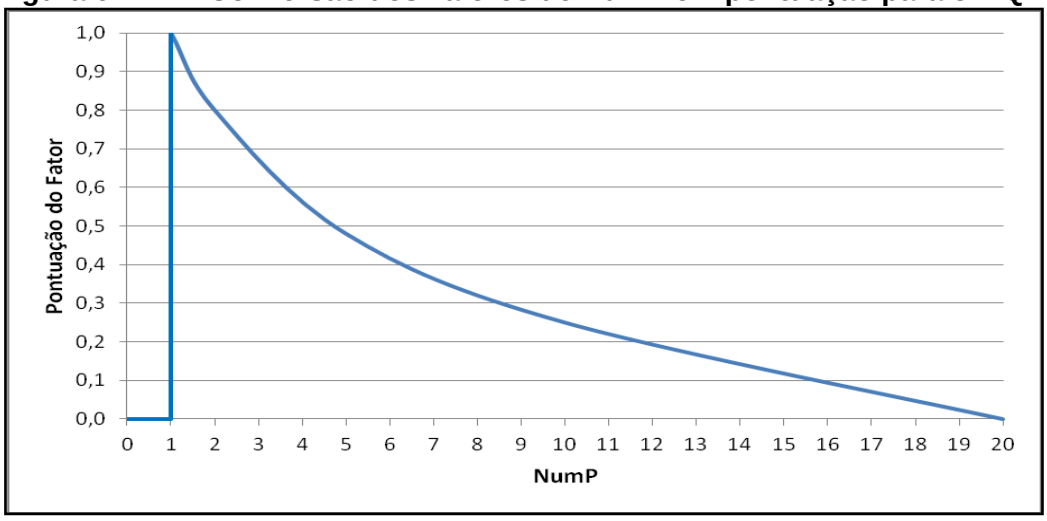
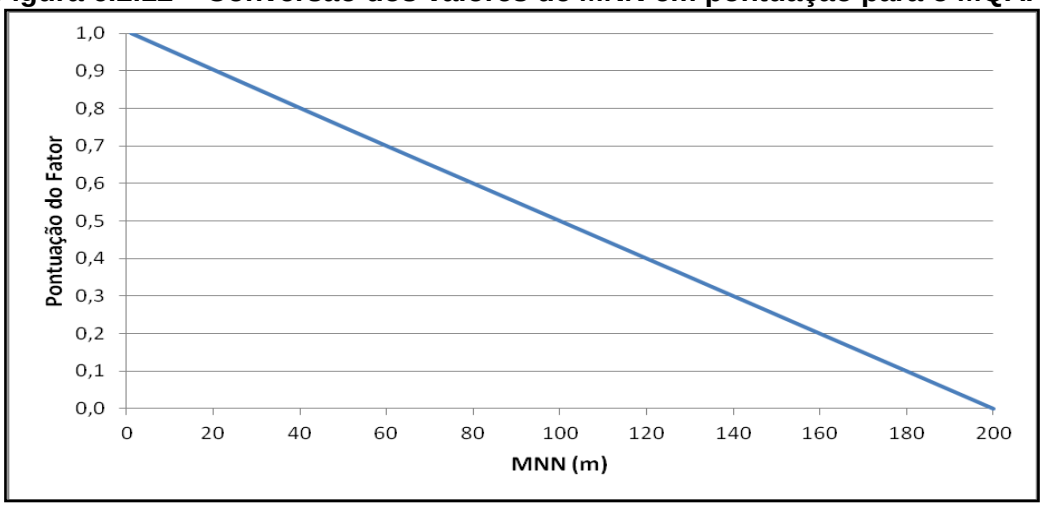


Figura 6.2.12 – Conversão dos valores de MNN em pontuação para o MQA.



Além das pontuações de cada fator utilizado, foram definidos pesos para cada um dos fatores. Os pesos definidos foram baseados na importância de cada uma das métricas, considerando uma maior importância para a quantidade de cobertura florestal (PLand), seguida de fragmentação (NumP) e conectividade (MNN), sendo que as duas últimas foram consideradas de igual importância, gerando os pesos apresentados.

Quadro 6.2.2 – Pesos atribuídos aos critérios utilizados para a elaboração do MQA.

Critério	Peso
PLand	0,50
NumP	0,25
MNN	0,25

6.2.1.2 Caracterização Fitogeográfica

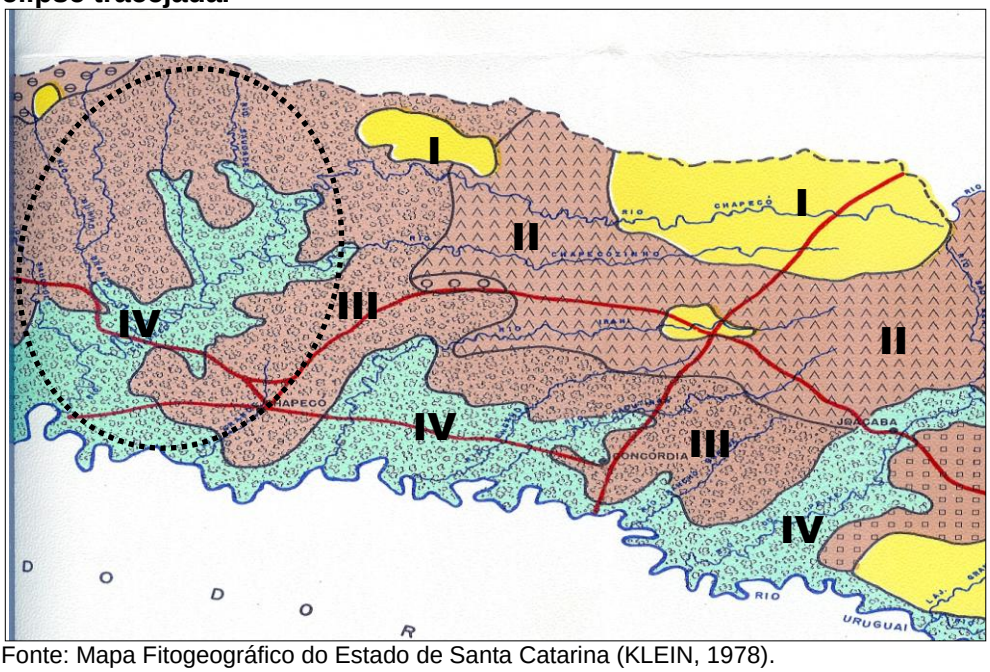
Conforme os dados apresentados por Klein (1978) sobre a configuração fitogeográfica catarinense é possível reconhecer a existência de 4 formações vegetais distintas que formam a totalidade da Bacia Hidrográfica do rio Chapecó:

I. Campos do Planalto – Campos com capões, florestas de galerias e pequenos bosques de pinhais;
II. Floresta de Araucária da Bacia dos Rios Negro e Iguaçu e na parte superior das bacias dos afluentes do rio Uruguai,
III. Floresta de Araucária do Extremo Oeste;
IV. Floresta Subtropical do Alto Uruguai.

A distribuição espacial destas formações reflete, direta e indiretamente, as particularidades inerentes e conformadoras da paisagem regional sob aspectos geomorfológicos, pedológicos, altitudinais e edafo-climáticos. A Figura 6.2.13, compilada a partir de um recorte do Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina (KLEIN, 1978), evidencia esta representatividade vegetacional.

A área de estudo, relativa à porção do Trecho Baixo Chapecó, estaria abrangida somente, conforme esta classificação, pela Floresta Subtropical do Alto Uruguai (no local específico dos empreendimentos, ao longo dos vales fluviais do Chapecó e Chapecozinho) e pela Floresta de Araucária do Extremo Oeste (no restante da área de estudo, nas porções de maior altitude).

Figura 6.2.13 – Configuração fitogeográfica geral da bacia hidrográfica do rio Chapecó, com a indicação aproximada da área de estudo pela elipse tracejada.



Fonte: Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina (KLEIN, 1978).
Legenda: I - Campos do Planalto com capões, florestas de galeria e bosques de pinhais; II - Floresta de Araucária na Bacias dos Rios Negro e Iguaçu e na parte superior das bacias dos afluentes do rio Uruguai; III - Floresta de Araucária no extremo oeste; IV - Floresta Subtropical do Rio Uruguai.

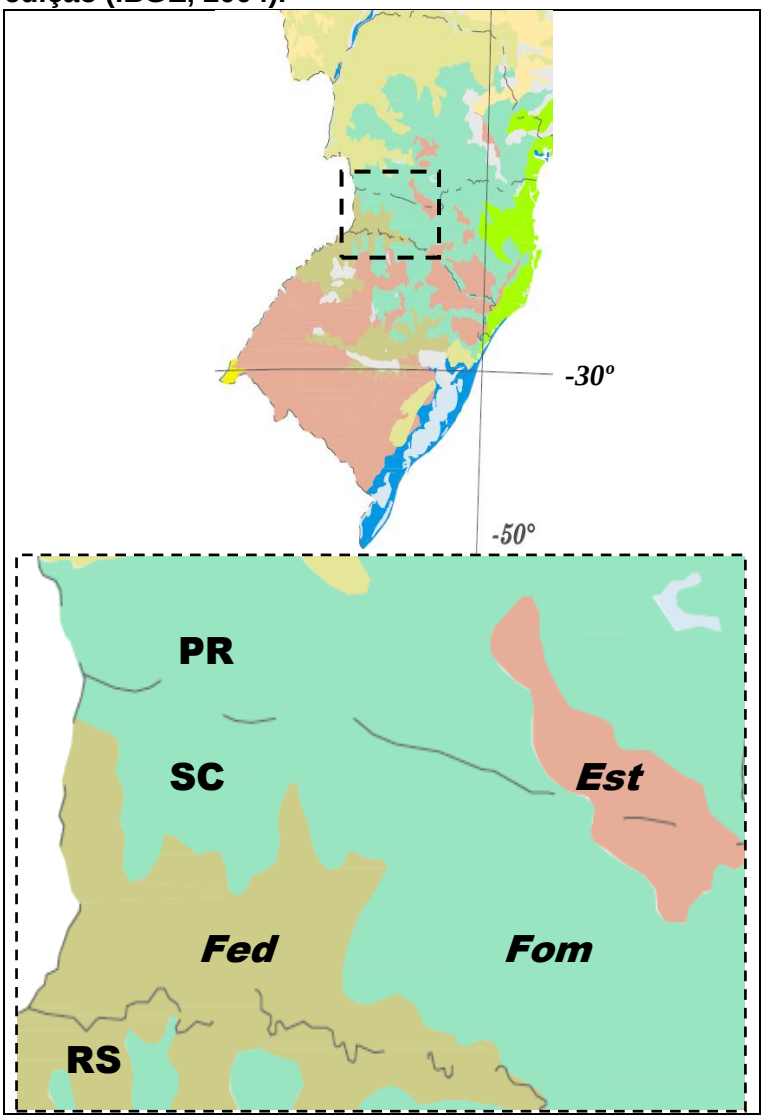
Já para IBGE (2004), estas formações vegetais corresponderiam a 3 Regiões Fitoecológicas distintas onde os tipos de vegetação são classificados da seguinte maneira:

I. Estepe Gramíneo-Lenhosa (correspondente aos Campos do Planalto);
II. Floresta Ombrófila Mista (correspondente às Florestas de Araucária);

III. Floresta Estacional Decidual (correspondente à Floresta Subtropical do Alto Uruguai).

A Figura 6.2.14, compilada a partir do Mapa de Distribuição Regional da Vegetação Natural – Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004), esta distribuição aproximada das áreas de abrangência vegetacional, onde se verifica o aglutinamento dos dois tipos de Floresta de Araucária reconhecidas por Klein (1978) na formação correspondente à Floresta Ombrófila Mista.

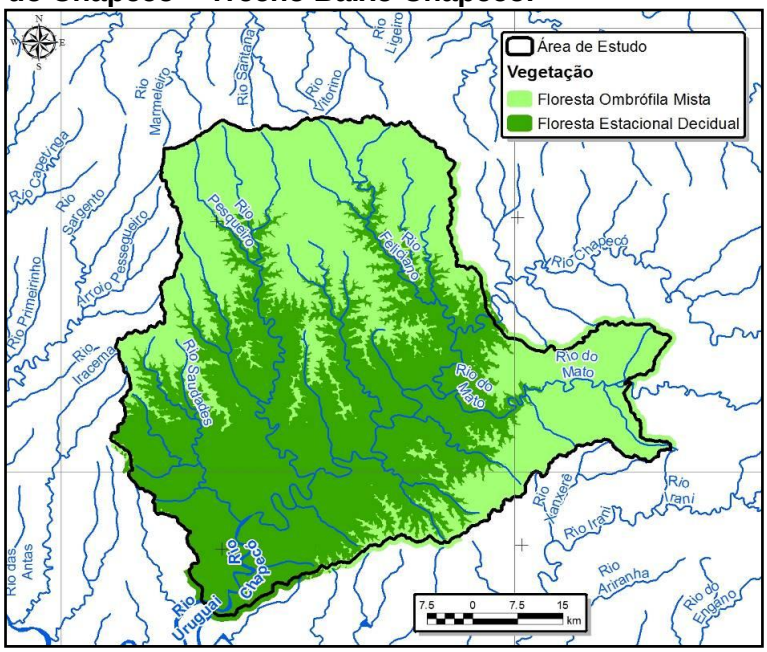
Figura 6.2.14 – Configuração fitogeográfica região de estudo segundo o Mapa de Distribuição Regional da Vegetação Natural – Mapa de Vegetação do Brasil, 3ª edição (IBGE, 2004).



Fonte: IBGE, 2004.
Legenda: Est = Estepe; Fom = Floresta Ombrófila Mista; Fed = Floresta Estacional Decidual.

Devido às divergências observadas entre estes mapeamentos elaborados por Klein (1978) e IBGE (2004), especialmente quanto à escala de mapeamento, foi elaborado um mapa fitogeográfico da área de estudo relativa ao Trecho Baixo Chapecó, apresentado na Figura 6.2.15, contendo a delimitação da Floresta Estacional Decidual (até 600 m de altitude) e da Floresta Ombrófila Mista (acima de 600 m de altitude), permitindo interpretar as condições vegetacionais e ecossistêmicas primitivas da área de estudo, as quais são de fundamental relevância para as análises quanto à ecologia da paisagem.

Figura 6.2.15 – Mapa Fitogeográfico da Bacia do rio do Chapecó – Trecho Baixo Chapecó.



A seguir são apresentadas as características florístico-vegetacionais e informações gerais sobre distribuição espacial e conservação da Floresta Estacional Decidual e da Floresta Ombrófila Mista com base no conteúdo apresentado por Klein (1978) relativo à configuração fitogeográfica catarinense, as quais são classificadas pelo mesmo como “Floresta Subtropical do Rio Uruguai” e “Floresta de Araucária do Extremo Oeste”, respectivamente.

Floresta Subtropical do Rio Uruguai

Restrita às cotas altimétricas inferiores a 600 m acima do nível do mar abrange, principalmente, as porções intermediária e final dos vales fluviais dos rios Chapecó e Chapecozinho e principais afluentes, onde o relevo é predominantemente íngreme formando solos dos tipos Cambissolos, Latossolos Brunos e Neossolos Flúvicos (depósitos aluviais).

A configuração fitogeográfica potencial é representada pela Floresta Estacional Decidual (também conhecida como Floresta do Alto Uruguai por representar formação florestal típica dos vales fluviais da porção superior da bacia do rio Uruguai, acompanhando rios como o próprio Uruguai, Pelotas, Peperi-Guaçu, Peixe além do Chapecó, e demais afluentes até 600 m s.n.m.); nas porções superiores dos vales dos rios Chapecó e Chapecozinho, acima dos 600 m e por

volta dos 680 e 700 m, estabelece a transição com a Floresta Ombrófila Mista (muitas vezes classificada assim apenas pela presença de *Araucaria angustifolia*) tal como descrito anteriormente.

Esta formação vegetal representa as florestas mais ocidentais do Bioma Mata Atlântica, típicas representantes das bacias dos rios Paraná e Paraguai e que recebem maior influência florística da porção amazônica oriental. Caracteriza-se por apresentar aspectos florísticos e estruturais de caráter mais tropical em oposição às outras formações florestais da área dos estudos que apresentam uma mescla de aspectos tropicais e temperados.

Devido às características inerentes desta formação quanto à significativa presença de espécies arbóreas com excepcionais qualidades madeiráveis, somadas aos tipos de solo de ocorrência amplamente favoráveis às práticas agrícolas, sua condição atual de conservação configura-se como uma das mais prejudicadas no estado de Santa Catarina.

Tal como observado na área dos estudos, a condição de alta declividade de alguns vales fluviais mais íngremes e, portanto, menos acessíveis, representa o principal fator de preservação destas florestas; esta situação é claramente observada na Terra Indígena de Xapecó onde se encontra o maior remanescente estadual de Floresta Estacional Decidual, ainda em condição primária.

Conforme Klein (1978), esta formação apresenta as seguintes características florísticas e vegetacionais:

> Acompanhando o Vale do Rio Uruguai e subindo pelos seus múltiplos afluentes, até uma altitude de 600 a 800 metros, encontramos uma floresta latifoliada, de caráter nitidamente subtropical, que os colonizadores denominam 'mata branca' em oposição à 'mata preta' onde há a ocorrência de pinhais. A 'mata branca' é caracterizada pela completa ausência do pinheiro, e formada por estrutura distinta, podendo ser agrupada em 4 sinusias a saber: a 1ª sinúsia descontínua das árvores altas e emergentes; a 2ª sinúsia bastante densa das árvores; a 3ª sinúsia das arvoretas e a 4ª sinúsia dos arbustos. Na 1ª sinúsia encontramos árvores altas (emergentes), deciduais e espaçadas, formando uma cobertura superior bastante aberta, lembrando as árvores emergentes da floresta amazônica e de outras regiões tropicais. Trata-se, na maioria, de árvores deciduais, que durante o inverno perdem parcial ou totalmente as folhas, quando aparecem as densas copas verdes da segunda sinúsia, formada em grande parte por canelas perenifoliadas. Entre as árvores 'emergentes' mais comuns da 1ª sinúsia e responsáveis pela fisionomia temos: a grápia ou grapiapunha (*Apuleia leiocarpa*), com vasta e expressiva dispersão pela floresta dos diversos vales, o angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), o louro-pardo (*Cordia trichotoma*), a guajuvira (*Patagonula americana*), a maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia*), o rabo-de-mico (*Lonchocarpus leucanthus*), a canharana (*Cabralea glaberrima*), a canafístula (*Peltophorum dubium*), o

cedro (*Cedrela fissilis*), o guatambu (*Balfourodendron ridelianum*) e a timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), além de outras. Por vezes a cabreúva (*Myrocarpus frondosus*), em geral pouco frequente, pode tornar-se bastante comum, sobretudo em solos úmidos. Sob a cobertura destas árvores altas se encontra outra densa cobertura arbórea formada pelas copas da 2ª sinúsia, constituída por árvores perenifoliadas desempenhando, neste estrato, as canelas, papel preponderante. A árvore mais importante desta sinúsia é sem dúvida a canela-louro ou canela-preta (*Nectandra megapotamica*), que possui vasta, expressiva e regular dispersão, não só nas matas brancas como também nos pinhais. É seguida pela canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), a canela-guaicá (*Ocotea puberula*) e as canelas *Ocotea diospyrifolia* e *O. acutifolia*, árvores que podem ser encontradas em diversas formações vegetais do sul do Brasil. O estrato das arvoretas é, em geral, bastante uniforme, predominando quase sempre, a laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor*) e a soroca (*Sorocea bonplandii*), abundantes e freqüentes em quase todas as matas latifoliadas da bacia do Alto-Uruguai. Toda a área ocupada pela 'mata branca', apresenta solos provenientes da desagregação e conseqüente decomposição de rochas do triássico (basalto e meláfiro), muito adequados à agricultura, motivo pelo qual, desde meio século estão sendo procuradas pelos agricultores que vem derrubando as florestas no afã de exploração de madeiras de lei, principalmente para conquistar novas terras para a lavoura, ainda em plena expansão naquela região. Toda a zona do oeste catarinense, ocupada pela 'mata branca', bem como pelos pinhais onde a submata é formada por árvores da 'mata branca', sofreu um dos mais intensos impactos causados pela destruição das florestas, nos últimos três decênios, a ponto de atualmente, não restarem mais do que pequenos núcleos de mata primária, desta outrora tão pujante floresta, conhecida por 'sertão catarinense' (KLEIN, 1978).

Floresta de Araucária no Extremo Oeste

Compreendida aproximadamente entre as cotas altimétricas 600 e 1000 m, abrange a subunidade geomorfológica "Planalto de Chapecó" inserida na unidade geomorfológica conhecida como "Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai", onde o relevo apresenta ondulação variando entre suaves e médias, com presença de vales fluviais ora amplos ora profundos com encostas íngremes, estando associado a uma intensa rede de drenagem formada por cursos d'água de pequeno, médio e grande porte, resultando na formação de solos dos tipos Terra Bruna Roxa e Latossolo Bruno Roxo.

A configuração fitogeográfica potencial desta unidade é caracterizada pela interpenetração florística entre a formação Montana da Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Decidual, num gradiente florístico-vegetacional em sentido leste-oeste marcado pela gradativa dominância de espécies da Floresta Estacional Decidual no sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista até o quase desaparecimento de *Araucaria angustifolia* do estrato emergente nas porções mais ocidentais.

Nestas porções mais ocidentais, a classificação como Floresta Ombrófila Mista dá-se, única e exclusivamente, pela presença relictual da *Araucaria angustifolia* no dossel florestal uma vez que toda a composição florística restante é típica da Floresta Estacional Decidual, justificando a nomenclatura utilizada neste estudo como “Floresta de Araucária do Extremo Oeste”.

Representa, indubitavelmente, uma das porções da área dos estudos com maior pressão quanto ao uso antrópico dos recursos naturais relacionado a dois aspectos fundamentais: primeiro, relativo à abundância de espécies arbóreas com qualidades madeiráveis tipicamente presentes na Floresta Estacional Decidual, além da própria *Araucaria angustifolia* e, segundo, referente às características do relevo e tipos de solo associados com grande aptidão às atividades agropecuárias exercidas de forma extensiva, especialmente referente aos cultivos de milho e soja.

Estes fatores em conjunto resultaram, historicamente, em intenso processo de alteração e substituição de formações florestais, originando um cenário altamente fragmentado no qual os ambientes florestais estão representados por pequenas manchas isoladas por áreas de cultivo agrícola e pastagens artificiais (implantadas em áreas originalmente florestais devido à inexistência de formações campestres).

Contudo, cabe especial destaque para a presença de importantes áreas de conservação da natureza tais como o Parque Estadual das Araucárias e, principalmente, a Estação Ecológica da Mata Preta devido as suas expressivas dimensões territoriais e ao grau de preservação dos ambientes naturais.

Conforme Klein (1978), esta formação apresenta as seguintes características florísticas e vegetacionais:

> “Aspecto singular apresentam as matas do oeste, onde surgem os pinheiros como árvores ‘emergentes’ na ‘mata branca’, fato este que se constata, sobretudo nos divisores dos grandes rios como o Peperi-guaçu, Rio das Antas, Rio Chapecó e o Rio Irani. Grande parte destes pinhais não apresenta a densidade dos demais (com exceção dos situados em Xanxerê, Abelardo Luz, São Domingos e alguns outros municípios), desaparecendo não raro, como manchas isoladas na floresta subtropical do Rio Uruguai. Seu aspecto é tão peculiar, que depois de terem sido explorados os pinheiros, tem-se a impressão, que a mata restante, constituía uma floresta subtropical primária, tão densa é a submata, formada por elementos da floresta subtropical nestes pinhais. Na submata destes pinhais, o pinheiro não apresenta possibilidades de regeneração. Tudo indica, que estamos assistindo a uma lenta, mas segura expansão da floresta subtropical em detrimento dos pinhais, que paulatinamente vem perdendo terreno. Em quase toda a zona do extremo oeste, os pinhais apresentam semelhante tipo de submata, onde são abundantes, sobretudo: o angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), a guajuvira (*Patagonula americana*), a grápia (*Apuleia leiocarpa*), a maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia*) e o rabo-de-

> mico (*Lonchocarpus leucanthus*), além de diversas canelas, que também ocorrem nos demais pinhais. Geralmente a parte mais importante da submata é formada pelas árvores acima apontadas, sendo, contudo, conveniente salientar, que por vezes se verificam valores sociológicos locais e bastante expressivos, também com as seguintes árvores: o cedro (*Cedrela fissilis*), o louro (*Cordia trichotoma*), o peúdo (*Phytolacca dioica*), a canafístula (*Peltophorum dubium*), o guatambu (*Balfourodendron riedelianum*), a cabreúva (*Myrocarpus frondosus*), que podem ser muito abundantes em locais mais restritos. Por sob as árvores altas da 'mata branca', ocorre um grupo de árvores que forma uma cobertura arbórea própria, geralmente bastante densa, essencialmente constituída pelas canelas, grande parte das quais ocorre também em outros tipos de vegetação. As mais expressivas são quase sempre: a canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), a canela-preta (*Nectandra megapotamica*) e a canela-guaicá (*Ocotea puberula*)" (KLEIN, 1978).

6.2.1.3 Caracterização Fitofisionômica

A porção inferior da Bacia Hidrográfica do rio Chapecó, incluindo o rio Chapecozinho, insere-se atualmente num contexto paisagístico profundamente alterado em suas condições primitivas na medida em que grande parte das áreas florestais ou sofreram intensa extração de madeira ou foram convertidas em atividades agrosilvipastoris, remanescendo atualmente formações florestais predominantemente secundárias em diferentes estágios sucessionais, tanto nas encostas quanto nas margens fluviais. Exceto pelo remanescente existente na Terra Indígena Xapecó que apresenta condições primárias (ver Capítulo 6.2.1.5 – Áreas de Interesse para Conservação).

Este processo histórico e contínuo de redução e fragmentação das formações florestais outrora dominantes resultou na configuração de um complexo mosaico vegetacional onde os usos do solo como pastagens e lavouras tornaram-se predominantes e a silvicultura, antes incipiente, vem crescendo paulatinamente.

Neste sentido, o conjunto de tipos fitofisionômicos registrados na área de estudo pode ser dividido em dois grupos distintos:

- um de caráter natural, representado pelos diferentes estágios sucessionais de regeneração da vegetação secundária florestal e vegetação florestal primária, registrada especificamente na TI Xapecó;
- e outro de caráter antropogênico que abrange os variados usos do solo tal como pastagens, cultivos agrícolas e silviculturas.

Apesar da intensa fragmentação da paisagem nos espaços interfluviais, observa-se ainda significativa presença de vegetação florestal nas margens do rio Chapecó e afluentes principais, além dos tipos de vegetação pioneira com influência

fluvial estabelecidos nas ilhas existentes em alguns pontos do trecho de estudo, ora representado pelos Sarandizais ora por florestas típicas das margens, mas alteradas pelo uso antrópico.

A seguir são descritos e caracterizados os tipos fitofisionômicos registrados especificamente na Área de Influência Local (AIL):

a) Floresta Estacional Decidual (secundária) em estágios avançado e médio de regeneração

Apesar de constituir o principal tipo de cobertura vegetal original da área dos estudos, as formações florestais encontram-se atualmente nesta região predominantemente em estado secundário, representadas principalmente por vegetação de porte arbóreo referentes aos estágios avançado e/ou médio de regeneração da Floresta Estacional Decidual e, em menor escala, por vegetação de porte herbáceo-arbustivo relativa ao estágio inicial de regeneração.

A representatividade atual destas formações florestais ao longo do rio é bastante variável, com áreas abrangendo remanescentes amplos e/ou extensos e áreas onde a sua presença é menos expressiva. Especificamente em determinadas porções das margens do rio Chapecó, esta vegetação florestal secundária em estágio avançado e/ou médio de regeneração encontra-se reduzida a uma estreita faixa de largura ou até mesmo a uma condição degradada onde verificam-se apenas árvores remanescentes sem constituir um ambiente florestal propriamente dito.

Por sua vez, esta vegetação florestal que se encontra predominantemente em estágio avançado e/ou médio de regeneração, configurando ecossistemas com fisionomia arbórea predominante, presença de sub-bosque com todos os estratos típicos, pode apresentar um estrato emergente com até cerca de aproximadamente 16 metros de altura, formado predominantemente por *Apuleia leiocarpa* (grápia); destacam-se ainda como árvores de grande porte e que podem estar associadas a este estrato, *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), *Cedrela fissilis* (cedro), *Peltophorum dubium* (canafístula), *Phytolacca dioica* (umbuzeiro), *Cordia trichotoma* (louro-pardo) e *Chorisia speciosa* (paineira).

O dossel florestal, com cerca de 10 a 12 metros de altura, é formado por espécies como *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), *Nectandra megapotamica* (canela-fedorenta), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Nectandra lanceolata* (canela-

amarela), *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco), *Diatenopteryx sorbifolia* (maria-preta), *Chorisia speciosa* (paineira), *Machaerium stipitatum* (farinha-seca), *Lonchocarpus muehlbergianus* (rano-de-mico), *Cedrela fissilis* (cedro), *Vitex megapotamica* (tarumã-preto), *Phytolacca dioica* (umbuzeiro), *Eugenia pyriformis* (uvaia), *Cabralea canjerana* (cangerana), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Alchornea glandulosa* (tanheiro), *Eugenia rostrifolia* (batinga-vermelha) e *Patagonula americana* (guajuvira).

As espécies arbóreas que merecem maior destaque nestas formações aluviais e que caracterizam sumariamente as mesmas, seja pela abundância e freqüência das populações seja pela dominância fisionômica, estão representadas pelas seguintes: *Apuleia leiocarpa* (grápia), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Inga uruguensis* (ingazeiro-beira-de-rio) e *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho).

Dentre as arvoretas aparecem *Actinostemon concolor* (laranjeira-do-mato), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Allophylus edulis* (vacunzeiro), *Sorocea bonplandii* (cincho), *Jacaranda puberula* (carobinha), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Erythroxylum argentinum* (cocão), *Calyptranthes concinna* (guamirim-ferro) e *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica-de-cadela); o estrato arbustivo é formado principalmente por espécies como *Psychotria leiocarpa* (grandiúva-d'anta), *Daphnopsis racemosa* (embira-branca) e *Rudgea jasminoides* (pimenteira).

O epifitismo, apesar de bastante inexpressivo se comparado às formações da vertente atlântica, encontra-se representado por espécies de Bryophyta e Pteridophyta (musgos, samambaias e avencas), e por espécies de Bromeliaceae como *Vriesea platynema* e *Tillandsia stricta* e de Araceae como *Philodendron bipinnatifidum.*

Importante destacar a expressiva presença de *Hovenia dulcis* (Uva-do-Japão), espécie arbórea exótica de origem asiática, na composição dos remanescentes florestais; encontra-se representada por populações numerosas e indivíduos de grande porte, influenciando decisivamente na fitofisionomia florestal local.

A seguir são apresentadas algumas figuras que ilustram esta fitofisionomia.

Figura 6.2.16 – Fisionomia da Floresta Estacional Decidual na margem do rio Chapecó (11/11/2013).

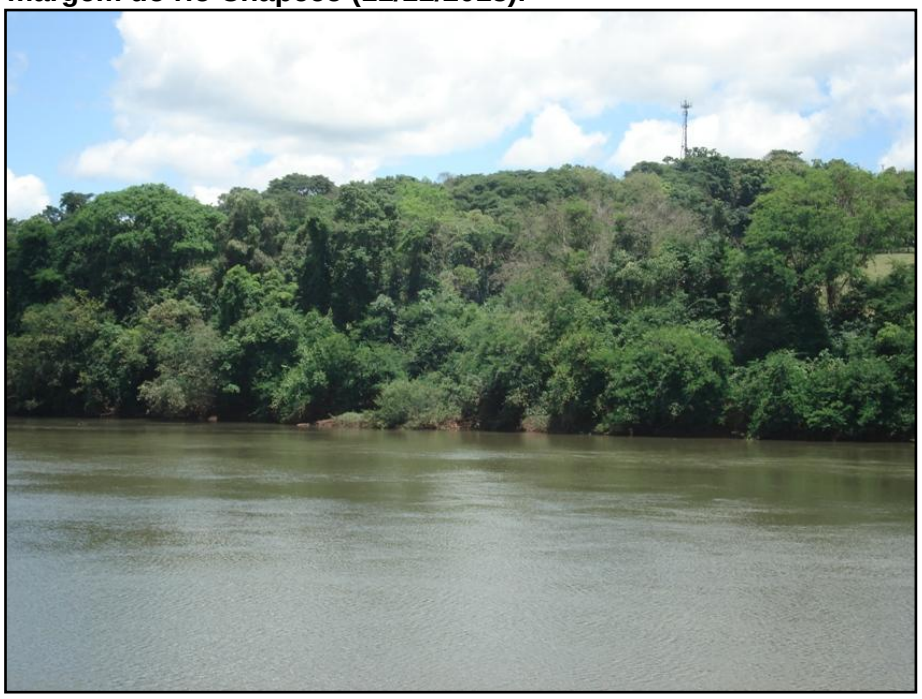


Figura 6.2.17 – Fisionomia da Floresta Estacional Decidual na margem do rio Chapecó e encosta adjacente (11/11/2013).

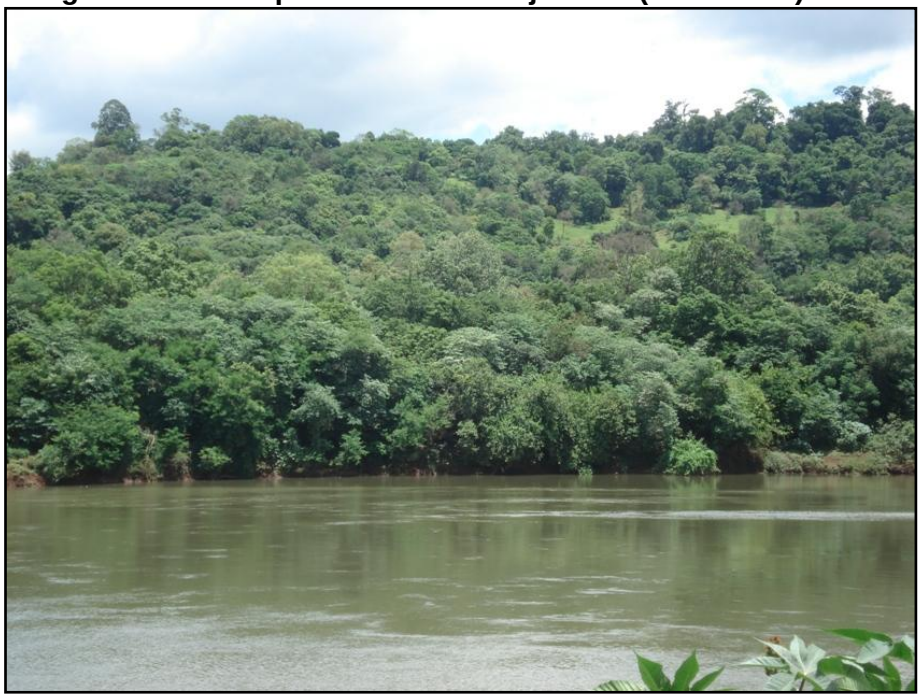


Figura 6.2.18 – Fisionomia da Floresta Estacional Decidual na margem do rio Chapecó e encosta adjacente (11/11/2013).



Figura 6.2.19 – Fisionomia da Floresta Estacional Decidual na margem do rio Chapecó e encosta adjacente; em primeiro plano observa-se área de lavoura (11/11/2013).



Figura 6.2.20 – Fisionomia da Floresta Estacional Decidual em pequeno fragmento inserido em propriedade rural (11/11/2013).



Figura 6.2.21 – Fisionomia da Floresta Estacional Decidual em pequeno fragmento inserido em propriedade rural (11/11/2013).



Figura 6.2.22 – Vista do sub-bosque de Floresta Estacional Decidual (12/11/2013).



Figura 6.2.23 – Vista do sub-bosque de Floresta Estacional Decidual, evidenciando o porte das árvores remanescentes (12/11/2013).



Figura 6.2.24 – Vista do sub-bosque de Floresta Estacional Decidual em fragmento de pequenas dimensões, evidenciando a alteração antrópica promovida com a redução densidade arbórea (12/11/2013).



Figura 6.2.25 – Indivíduo de *Cedrela fissilis* (cedro), espécie madeireira muito explorada na região (12/11/2013).



b) Floresta Estacional Decidual - FED em Estágio Inicial de Regeneração

O estágio inicial de regeneração destas formações florestais encontra-se constituído predominantemente por espécies de porte herbáceo e/ou arbustivo, principalmente pertencentes à família Asteraceae (“Compostas”) denominadas popularmente como Vassouras, tais como *Baccharis dracunculifolia* (uma das principais espécies dominantes) e *B. elaeagnoides,* além de *Eupatorium laevigatum* e *E. inulifolium*, configurando os chamados “Vassourais” que apresentam uma altura média variável entre 1,5 e 2m; aparecem ainda nesta tipologia *Vernonia tweediana* (assa-peixe), *Pteridium aquilinum* (samambaia-das-taperas), *Senecio brasiliensis* (maria-mole) além de diversas espécies herbáceas de gramíneas (Poaceae) e ciperáceas (Cyperaceae). Além de alguns indivíduos arbóreos esparsos *Ocotea puberula* (canela-guaicá), os Vassourais ocorrem em áreas originalmente florestais e representam a regeneração florestal natural em sua fase inicial, especificamente após o abandono de lavouras por um período de cerca de 1 a 3 anos.

Com o passar dos anos, entre aproximadamente 3 a 10 anos, o contínuo incremento de espécies arbóreas pioneiras como *Ateleia glazioviana* (timbó), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Solanum erianthum* (fumo-bravo), *Solanum inaequale* (canema), *Mimosa bimucronata* (espinheiro), *Casearia sylvestris* (guaçatunga), *Syagrus romanzzofiana* (jerivá) e *Sapium glandulatum* (pau-leiteiro), resulta na formação de uma “Capoeira”, fitofisionomia que representa a fase arbórea final do estágio inicial de regeneração, antes da configuração do estágio médio propriamente dito.

Aparecem ainda associadas a esta tipologia vegetal espécies exóticas de característica ruderal e de ampla distribuição geográfica como *Ricinus comunis* (mamona), *Psidium guajava* (goiabeira), *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo), *Leonurus sibricus* (erva-macaé), *Brachyaria decumbens* (capim-braquiária), *Melinis minutiflora* (capim-gordura), *Pennisetum purpureum* (capim-elefante) e *Tetrapanax papyriferum* (árvore-do-papel-arroz).

Figura 6.2.26 – Fisionomia do estágio inicial de regeneração de porte herbáceo-arbustivo (12/11/2013).



Figura 6.2.27 – Fisionomia do estágio inicial de regeneração de porte arbóreo dominado por *Atelea glazioviana* (timbó) (12/11/2013).



Figura 6.2.28 – Fisionomia do estágio inicial de regeneração de porte herbáceo-arbustivo em primeiro plano; ao fundo observa-se o rio Chapecó com florestas degradadas nas margens em contato com áreas agrícolas (11/11/2013).



c) Silvicultura, Cultivos Agrícolas e Pastagens

As tipologias vegetais antropogênicas, entendidos assim todos os tipos de cobertura vegetal relacionados aos diferentes usos do solo, representam a matriz paisagística predominante na área dos estudos, refletindo o histórico e a forma de ocupação humana na região em apreço, marcada inicialmente pela intensa exploração de madeireira com desenvolvimento subsequente de amplas áreas de pastagem para criação de gado bovino, áreas de cultivos agrícolas, principalmente, de milho, fumo e soja, e mais recentemente, de novas áreas para silvicultura, principalmente de *Eucalyptus* spp. (eucalipto) mas também de *Pinus* spp. (pinheiro-americano).

Já as pastagens constituídas exclusivamente para este fim apresentam como cobertura principal *Axonopus compressus* e *A. obtusifolius* (gramas-missioneiras) associadas a espécies como *Paspalum notatum* (capim-forquilha), *Desmodium inacanum* (pega-pega), *Sida rhombifolia* (guanxuma) e *Pteridium aquilinum* (samabaia-das-taperas) em áreas que sofreram queimada recente; aparecem ainda árvores nativas isoladas, ou pioneiras jovens ou remanescentes do ambiente florestal suprimido, tais como *Phytolacca dioica* (umbuzeiro), *Campomanesia*

xanthocarpa (guabirobeira), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-vermelha) e *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho).

Figura 6.2.29 – Área de pastagem junto à margem do rio Chapecó (11/11/2013).



Figura 6.2.30 – Áreas de pastagem com árvores nativas remanescentes e florestas fragmentadas (12/11/2013).



Figura 6.2.31 – Lavoura de milho adjacente a fragmento de Floresta Estacional Decidual; ao fundo observa-se silvicultura de Eucalyptus (12/11/2013).



Figura 6.2.32 – Lavoura de fumo, à esquerda, e pastagem, à direita; ao fundo observa-se fragmento florestal na margem do rio Chapecó (13/11/2013).



Figura 6.2.33 – Paisagem rural nas margens do rio Chapecó configurada principalmente por lavouras, pastagens e silvicultura (12/11/2013).



Figura 6.2.34 – Silvicultura de Eucalyptus na margem do rio Chapecó (12/11/2013).



Figura 6.2.35 – Silvicultura de Eucalyptus na margem do rio Chapecó em processo de manejo (14/11/2013).



Figura 6.2.36 – Paisagem rural nas margens do rio Chapecó configurada principalmente por lavouras, pastagens e silvicultura (14/11/2013).



6.2.1.4 Espécies da Flora de Interesse para Conservação

A relação das espécies vegetais nativas que apresentam interesse especial para conservação abrange, principalmente, espécies classificadas como ameaçadas

de extinção ou raras ou endêmicas conforme listas oficiais, dispositivos da legislação ambiental vigente e outras listas de relevância estadual, conforme citado anteriormente.

Em 1992 foi publicado pela Sociedade Botânica do Brasil (SBB) a *Centuria Plantarum Brasiliensium Exstintionis Minitata*, que trata das espécies ameaçadas da flora brasileira, relacionando um conjunto de 107 espécies de diferentes formações vegetais brasileiras, com os respectivos nomes científicos e populares, categoria de ameaça, distribuição, hábitat e ecologia, medidas conservacionistas tomadas e propostas, biologia e valor potencial, cultivo e descrição botânica. Este trabalho resultou na expedição da Portaria N.º 37-N do IBAMA, de 3 de abril de 1992, que apresenta a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção; esta listagem foi reeditada em setembro de 2008 após estudos desenvolvidos pela Fundação Biodiversitas que resultaram na inclusão de 472 espécies vegetais, sendo 276 para o Bioma Mata Atlântica.

Na área dos estudos foi registrada a presença das seguintes espécies constantes nesta nova listagem de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção publicada pelo Ministério do Meio Ambiente:

- *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro);
- *Butia eriosphata* (butiazeiro-da-serra);
- *Dicksonia sellowiana* (xaxim-bugio);
- *Ocotea porosa* (imbuia).

Importante ressaltar que estas espécies são associadas à Floresta Ombrófila Mista que ocupa as porções mais elevadas da bacia (acima dos 600 m de altitude), enquanto a Floresta Estacional Decidual é a formação correlacionada às áreas dos AHEs e estabelecida abaixo desta cota altimétrica. No entanto, *Araucaria angustifolia* e *Buita eriosphata* podem ser observadas nestas áreas mais baixas por meio de indivíduos plantados nas propriedades rurais.

Com base nos dados publicados por Klein (1990;1996;1997) sobre as espécies raras ou ameaçadas de extinção do estado de Santa Catarina, foram selecionadas, conforme a área de ocorrência, as espécies que potencialmente podem ocorrer na Área de Influência Local (AIL), uma vez que nenhuma destas foi registrada durante a elaboração dos estudos: guamirim *Calyptranthes reitziana*, “Em perigo” (Floresta Ombrófila Mista Montana; Endêmica do Alto Uruguai e afluentes), e

guamirim *Myrceugenia grisea,* “Em perigo” (Floresta Estacional Decidual; endêmica da bacia superior do rio Uruguai).

Na Tabela 6.2.3 estão relacionadas as espécies vegetais com ocorrência registrada e/ou potencial para a área de estudo e que possuem relevância para uso econômico, tais como madeireiro, medicinal, farmacológico, comestível e ornamental, ou valor ecológico como atrator de fauna em relação a seus frutos, flores, troncos, etc.

Tabela 6.2.3 – Relação das espécies vegetais com ocorrência registrada e/ou potencial para a área de estudo e indicação dos respectivos usos econômicos (madeireiro, medicinal, farmacológico, comestível, ornamental) e/ou valor ecológico como atrator de fauna (flores, frutos, troncos etc.).

Táxon (Família/Espécie)	Nome comum	Hábito	Uso Econômico e/ou Valor Ecológico
Alismataceae			
Echinodorus grandiflorus (Cham. & Schltdl.) Micheli	Chapéu-de-couro	erv	medicinal
Anacardiaceae			
Schinus terebinthifolious Raddi	Aroeira-vermelha	arv	comestível;medicinal; atrator fauna
Aquifoliaceae			
Ilex paraguariensis A .St.Hil.	Erva-mate		medicinal; atrator fauna
Araceae			
Philodendron bipinnatifidium Schott.	Imbé	epi	ornamental
Araliaceae			
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin.	Caixeta	arv	ornamental
Araucariaceae			
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	Pinheiro-brasileiro	arv	madeireiro;ornamental; atrator fauna
Arecaceae			
Butia eriosphata (Mart. *ex* Drude) Becc.	Butiazeiro-da-serra	palm	comestível;ornamental; atrator fauna
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Gerivá	palm	ornamental; atrator fauna
Aristolochiaceae			
Aristolochia triangularis Cham.	Cipó-mil-homens	trep	medicinal
Asteraceae			
Acanthospermum australe (Loefl.) Kuntze	Carrapicho-de-carneiro	erv	medicinal
Achyrocline satureioides (Lam.) DC.	Marcela	erv	medicinal
Baccharis trimera (Less.) DC.	Carqueja	erv	medicinal
Bidens pilosa L.	Picão-preto	erv	medicinal
Elephantopus mollis Kunth	Pé-de-elefante	erv	medicinal
Mikania spp.	Guacos	trep	medicinal; farmacológico
Solidago chilensis Meyen.	Erva-lanceta	erv	medicinal
Bignoniaceae			
Arrabidea chica (Bonpl.) B. Verl.	Cipó-cruz	trep	medicinal
Jacaranda micrantha Cham.	Caroba	arv	madeireiro; ornamental
Macfadyena unguis-cati (L.) A. H.	Cipó-unha-de-gato	trep	medicinal

Táxon (Família/Espécie)	Nome comum	Hábito	Uso Econômico e/ou Valor Ecológico
Gentry			
Tabebuia avellanedae Lorent. & Griseb.	Ipê-roxo	arv	madeireiro; medicinal;ornamental
Boraginaceae			
Cordia americana (L.) Gottschling & J.E.Mill.	Guajuvira	arv	madeireiro; medicinal
Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. *ex* Steud.	Louro-pardo	arv	madeireiro
Bromeliaceae			
Aechmea recurvata (Klotzsch) L.B.Smith	Gravatá	epi	ornamental; atrator fauna
Bromelia balansae Mez	Bananeira-do-mato	erv	medicinal
Vriesea platynema Gaudich.	Bromélia	epi	ornamental; atrator fauna
Celastraceae			
Maytenus ilicifolia Reissek	Coração-de-bugre	arv	medicinal; farmacológico
Erythroxylaceae			
Erythroxylum deciduum A . St. Hil.	Cocão	arv	medicinal; farmacológico
Euphorbiaceae			
Alchornea triplinervia (Spreng.) Muul. Arg.	Tanheiro		madeireiro
Fabaceae			
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F. Macbr.	Grápia	arv	madeireiro
Bauhinia forficata Link.	Pata-de-vaca	arv	medicinal; ornamental
Mimosa scabrella Benth.	Bracatinga	arv	madeireiro; comestível; atrator fauna
Myrocarpus frondosus Allemão	Cabreúva	arv	madeireiro; medicinal
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	arv	madeireiro
Peltophorum dubium (Spreng.) Taubert.	Canafístula	arv	madeireiro
Lauraceae			
Nectandra lanceolata Nees & Mart. *ex* Nees	Canela-amarela	arv	madeireiro
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Canela-fedorenta	arv	madeireiro
Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer	Sassafrás	arv	madeireiro; medicinal farmacológico
Ocotea pulchella Mart.	Canela-lageana	arv	madeireiro
Malvaceae			
Luehea divaricata Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	arv	madeireiro
Meliaceae			
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Cangerana	arv	madeireiro
Cedrela fissilis Vell.	Cedro	arv	madeireiro; medicinal
Myrtaceae			
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O. Berg	Sete-capotes	arv	comestível; atrator fauna
Campomanesia xanthocarpa O. Berg.	Guabirobeira	arv	comestível; atrator fauna
Eugenia involucrata DC.	Cerejeira-do-mato	arv	comestível; atrator fauna
Eugenia uniflora L.	Pitangueira	arv	comestível; medicinal;atrator fauna
Myrcianthes gigantea (Legr.) Legr.	Guamirim-araçá	arv	atrator fauna
Passifloraceae			
Passiflora spp.	Maracujás	trep	comestível; medicinal;farmacológico
Piperaceae			

Táxon (Família/Espécie)	Nome comum	Hábito	Uso Econômico e/ou Valor Ecológico
Piper gaudichaudianum Kunth	Pariparoba	arb	medicinal
Polygonaceae			
Polygonum hydropiperoides Michx.	Erva-de-bicho	erv	medicinal
Salicaceae			
Casearia sylvestris Sw.	Cafezeiro-do-mato	arv	medicinal; atrator fauna
Sapindaceae			
Diatenopteryx sorbifolia Radlk.	Maria-preta	arv	madeireiro
Matayba elaeagnoides Radlk.	Camboatá-branco	arv	madeireiro
Simaroubaceae			
Picrasma crenata (Vell.) Engl.	Pau-amargo	arv	medicinal
Solanaceae			
Brunfelsia cuneifolia J.A. Schmidt	Primavera	arb	ornamental; medicinal; atrator fauna
Rubiaceae			
Psychotria suterella Müll. Arg.	Grandiúva-d'anta	arb	famacológico
Rutaceae			
Balfourodendron riedelianum (Engl.) Engl.	Pau-marfim	arv	madeireiro
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-cadela	arv	medicinal
Verbenaceae			
Lantana camara L.	Camará	arb	medicinal
Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl	Gervão	erv	medicinal

Legenda: erv = erva; arb = arbusto; arv = arvoreta/árvore; trep = trepadeira; epi - epífita; palm = palmeira.

6.2.1.5 Áreas de Interesse para Conservação

Segundo Medeiros (2003) as áreas protegidas são espaços territorialmente demarcados cuja principal função é a conservação e/ou a preservação de recursos, naturais e/ou culturais, a elas associados. Estas áreas podem ser definidas como “uma área terrestre e/ou marinha especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, manejados através de instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos” (UICN, 1994).

Conforme estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (Lei n° 9.985/2000) estão incluídas nas áreas protegidas as Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável, constituídas em nível diversos níveis de gestão.

A fim de subsidiar a análise da Bacia do rio Chapecó - Trecho Baixo Chapecó, são descritas a seguir as áreas protegidas e de interesse ecológico, incluindo as terras indígenas, existentes na área de estudo, criadas pelas diferentes esferas de governo.

Corredor Ecológico Chapecó

Como instrumento de gestão territorial, os Corredores Ecológicos atuam com o objetivo específico de promover a conectividade entre fragmentos de áreas naturais. Eles são definidos no SNUC (Lei n° 9.985/2000) como porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais.

Localizado na região hidrográfica RH2 – Meio Oeste do Estado de Santa Catarina e instituído Através do Decreto Estadual N° 2.957/2010, o Corredor Ecológico Chapecó, abrange um total de 23 municípios e possui extensão de 5.170,47 km². Desta área, cerca de 1.368,00 km², encontra-se inserida na Área de Influência Regional.

Abrangendo 17 municípios da área de estudo, o Corredor Ecológico Chapecó, abrange os seguintes empreendimentos: AHE Nova União, AHE Marema, AHE Foz do Chapecozinho, e AHE Saudade, conforme demonstra o mapa de Áreas de Interesse para Conservação (Mapa 122.01-AAI-BIO-A2-042-1/1) e Tabela 6.2.4.

Tabela 6.2.4 – Área de reservatório por empreendimento inseridas no Corredor Ecológico Chapecó.

Empreendimento	Área do CE Chapecó atingida pelo Reservatório (ha)	Percentual da Área do Reservatório inserida no CE Chapecó (%)
AHE Saudade	230,09	100%
AHE Marema	126,21	100%
AHE Foz do Chapecozinho	125,25	64%
AHE Nova União	82,96	100%

Importante destacar que o Corredor Ecológico Chapecó, em função da sua ampla área, abrange entre as unidades de conservação, o Parque Estadual das Araucárias e entre as áreas prioritárias para conservação, o Corredor Chapecó (Ma080) e a TI Xapecó (Ma580) descritas a seguir.

Unidades de Conservação

Conforme dados extraídos da base cartográfica da FATMA/2014, na porção nordeste da AIR, abrangendo não mais de 1% da área de estudo, encontra-se o

Parque Estadual das Araucárias (criado através do Decreto N° 293 de 30 de maio de 2003) e respectiva Zona de Amortecimento.

Ainda de acordo com a mesma fonte, próxima a área da bacia encontra-se a Florestal Nacional de Chapecó (FLONA Chapecó), que possui sua Zona de Amortecimento com limites coincidentes ao perímetro da AIR (Mapa 122.01-AAI-BIO-A2-042-1/1). A Tabela 6.2.5 apresenta as distâncias das Unidades de Conservação em relação aos empreendimentos.

Tabela 6.2.5 – Proximidade entre os aproveitamentos hidrelétricos em relação às Unidades de Conservação e suas respectivas Zonas de Amortecimento.

Reservatório / Empreendimento	Distância do PE das Araucárias	Distância da Zona de Amortecimento - PE Araucárias	Distância da FLONA Chapecó	Distância da Zona de Amortecimento – FLONA Chapecó
AHE Saudade	21,00km	19,04km	46,52km	34,93km
AHE Marema	32,89km	30,84km	35,15km	22,85km
AHE Foz do Chapecozinho	28,39km	25,19km	37,24km	25,93km
AHE Nova União	36,10Km	33,88km	36,94km	24,84km
AHE Foz do Xaxim	32,00km	30,29km	28,36km	18,15km
AHE Santo Antônio	45,69km	44,13km	21,82km	12,20km
AHE Nova Erechim	51,90km	50,47km	19,86km	13,64km
AHE Porto Ferreira	56,56km	55,48km	15,54Km	10,98Km
AHE Águas de Chapecó	63,23km	61,80km	15,95km	12,57km

* Distância aproximada, extraída da extremidade mais próxima entre a área do reservatório de cada empreendimento e o perímetro das Unidades de Conservação e sua respectiva Zona de Amortecimento.

O Parque Estadual das Araucárias é configurado pela Floresta Ombrófila Mista Montana com influência da Floresta Estacional Decidual, com vegetação secundária em diferentes estágios sucessionais e remanescentes em condição primária, alterados parcialmente pela extração pretérita de madeira, principalmente de *Araucaria angustifolia*. As espécies indicadoras de integridade ambiental estão representadas pelo *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro), *Tabebuia avellanedae* (ipê-roxo), *Dicksonia sellowiana* (xaxim-bugio), *Ocotea pulchella* (canela-lageana), *Parapiptadenia rígida* (angico-vermelho), *Cedrela fissilis* (cedro), *Ilex paraguariensis* (erva-mate), *Butia eriosphata* (butiazeiro-da-serra), *Aechmea recurvata* (gravatá) e *Diatenopteryx sorbifolia* (maria-preta), a presença é significativa de epífitas, além de indivíduos arbóreos de grande porte.

Já a FLONA Chapecó, é dividida em 3 glebas, localizadas nos municípios de Chapecó e Guatambu, foi criada com o objetivo principal de desenvolvimento

silvicultural, com o plantio das espécies exóticas *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* (pinheiros-americanos). Esses plantios foram acompanhados em menor proporção por plantios da espécie nativa *Araucaria angustifolia*, Mais recentemente, em 1983, foi plantado o último talhão com espécies do gênero *Eucalyptus* (eucaliptos). No entanto, a maior parte da FLONA Chapecó permaneceu com sua cobertura vegetal primitiva, ainda que parcialmente alterada, representada pela Floresta Ombrófila Mista – FOM (ICMBio, 2013).

Ambas Unidades de Conservação (Parque Estadual das Araucárias e a FLONA Chapecó) possuem planos de manejo e não sofrerão interferência com a implantação dos empreendimentos.

Áreas Prioritárias para Conservação

De acordo com o Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2007), na Área de Influência Regional (AIR), verifica-se a existência de 4 (quatro) áreas prioritárias para conservação: Entorno FLONA Chapecó (Ma063), Corredor do Rio Uruguai Oeste (Ma061), TI Xapecó (Ma580) e Corredor Chapecó (Ma080).

Dentre as áreas indicadas pelo MMA (2007), são diretamente afetadas pela implantação dos empreendimentos: o Corredor Chapecó (Ma080) e a TI Xapecó (Ma580), sendo que apenas a TI Xapecó (Ma580), constitui-se de área legalmente protegida (criada através do Decreto N° 7 de 18 de junho de 1902).

Neste contexto, a TI Xapecó (Ma580) atinge diretamente 03 (três) empreendimentos: AHE Foz do Chapecozinho, AHE Marema e AHE Nova União. O Corredor Chapecó (Ma080), atinge os seguintes empreendimentos: AHE Águas de Chapecó, AHE Porto Ferreira, AHE Nova Erechim, AHE Santo Antônio, AHE Foz do Xaxim, AHE Foz do Chapecozinho e AHE Saudade, como mostra a Tabela a seguir.

Tabela 6.2.6 – Área de reservatório por empreendimento inserido em Áreas Prioritárias para Conservação.

Empreendimento	Área da TI Xapecó atingida pelo reservatório (ha) [1]	Área do reservatório inserida na TI Xapecó (%)	Área do Corredor Chapecó atingida pelo reservatório (ha)	Área do reservatório inserida no Corredor Chapecó (%)
AHE Saudade	-	-	230,09	100
AHE Foz do Chapecozinho	55,30	28	141,15	72

Empreendimento	Área da TI Xapecó atingida pelo reservatório (ha) [1]	Área do reservatório inserida na TI Xapecó (%)	Área do Corredor Chapecó atingida pelo reservatório (ha)	Área do reservatório inserida no Corredor Chapecó (%)
AHE Marema	48,85	39	-	-
AHE Nova União	15,90	19	-	-
AHE Foz do Xaxim	-	-	575,18	88
AHE Santo Antônio	-	-	510,60	93
AHE Nova Erechim	-	-	137,43	92
AHE Porto Ferreira	-	-	532,74	98
AHE Águas de Chapecó	-	-	560,10	100

[1] Dados extraídos dos arquivos *shapefile* da base cartográfica do Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2007).

A Tabela 6.2.7 apresenta as distâncias do Corredor Chapecó (Ma080) e da TI Chapecó (Ma580) em relação a cada aproveitamento hidrelétrico.

Tabela 6.2.7 – Distância das Áreas Prioritárias para Conservação em relação aos aproveitamentos hidrelétricos.

Aproveitamentos	Distância TI Xapecó (Ma580)[1]	Distância Corredor Chapecó (Ma080)
AHE Saudade	5,52km	Afetado
AHE Foz do Chapecozinho	Afetado	Afetado
AHE Marema	Afetado	2,17km
AHE Nova União	Afetado	9,51km
AHE Foz do Xaxim	511,61m	Afetado
AHE Santo Antônio	13,98km	Afetado
AHE Nova Erechim	25,25km	Afetado
AHE Porto Ferreira	27,31km	Afetado
AHE Águas de Chapecó	35,65km	Afetado

[1] Distância aproximada, extraída da extremidade mais próxima entre a área do reservatório de cada empreendimento e o perímetro das Áreas Prioritárias para Conservação (MMA,2007).

Apesar da TI Xapecó (Ma580) possuir território protegido em senso estrito para a preservação da cultura do grupo étnico em questão, é importante destacar que esta área abrange remanescentes florestais predominantemente em condição primária e configuram o maior maciço florestal nestas condições da Floresta Estacional Decidual em Santa Catarina.

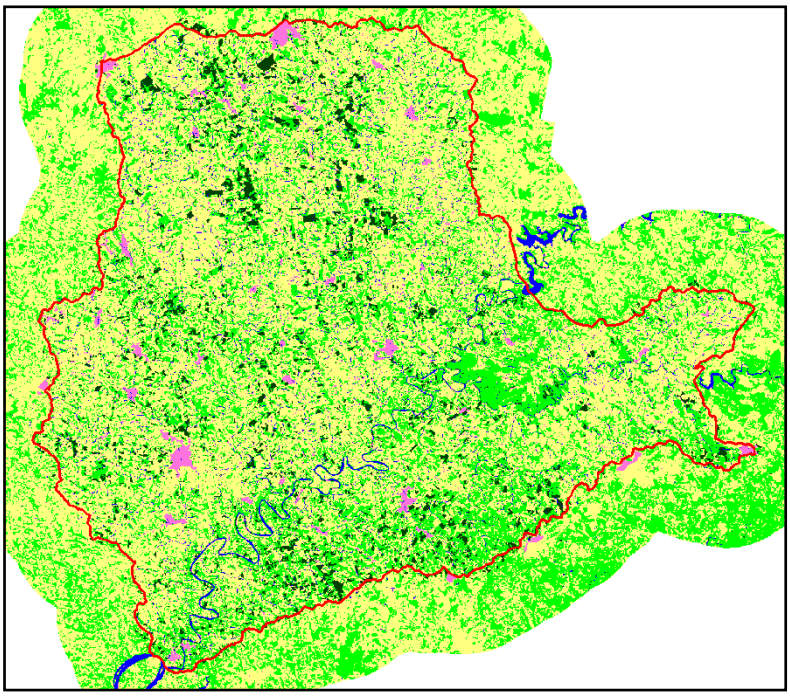
Em relação às demais unidades e áreas prioritárias para a conservação, ainda que fora da Área de Influência Regional (AIR), convém citar: PARNA das Araucárias (Ma578), Abelardo Luz (Ma092), Continuação do Corredor Chapecó (Ma084), ESEC da Mata Preta (Ma585), Faxinal dos Guedes (Ma081), Fragmento do Vargeão (Ma077), Ligação Peperi-Guaçu (Ma069), Palma Sola (Ma087), RPPN Edson Mel (Ma 090), TI Palmas (Ma583), TI Toldo Chimbangue (Ma571), TI Toldo Chimbangue II (Ma573), TI Toldo Imbu (Ma581) e TI Toldo Pinhal (Ma572).

6.2.1.6 Mapeamento da Vegetação e Uso do Solo

Todas as classes de mapeamento agrupadas configuram o produto final relativo ao mapeamento da vegetação e uso do solo da Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó, apresentado na Figura 6.2.37.

A Tabela 6.2.8 contém os resultados quantitativos de áreas para as classes de mapeamento no âmbito da área de estudo, sendo possível reconhecer a expressividade das atividades agrícolas (pastagens e lavouras) com 60,03% do total, em relação à vegetação nativa que ocupa 29,13% do total da área de estudo, evidenciando os processos históricos de redução da cobertura florestal e fragmentação dos remanescentes.

Figura 6.2.37 – Vegetação e Uso do solo da área de estudo.



Legenda: Vegetação Nativa (verde claro), Silvicultura (verde escuro), Atividades Agrícolas {pastagens e lavouras} (amarelo), Áreas Urbanizadas (magenta), Corpos Hídricos (azul).

Tabela 6.2.8 – Classes de mapeamento, áreas (em ha e km²) e respectivos percentuais para a AIR.

Classe de Mapeamento	Área (ha)	Área (km²)	%
Corpos d'água	17629	176,29	3,90
Uso agropastoril	272695	2726,95	60,37
Vegetação nativa	130436	1304,36	29,87
Silvicultura	24474	244,74	5,41
Manchas urbanas	6436	64,36	1,42
Total	**451.670**	**4.516,70**	**100**

Para melhor detalhamento da área abrangida pela TI Xapecó, na Tabela 6.2.9 encontram-se relacionadas as classes de mapeamento para a TI Xapecó e respectivas áreas e percentuais em relação a sua área total. Na Tabela 6.2.10 são apresentados os valores das classes de mapeamento para a porção da TI Xapecó inserida na área de estudo.

Tabela 6.2.9 – Classes de mapeamento, áreas (em ha e km²) e percentuais da TI Xapecó.

Classe de Mapeamento	Área (ha)	Área (km²)	%
Corpos d'água	447,57	4,4757	2,86
Uso agropastoril	6792,21	67,9221	43,58
Vegetação nativa	8236,53	82,3653	52,85
Silvicultura	107,28	1,0728	0,68
Manchas urbanas	0	0	0
Total	**15583,59**	**155,8359**	**100**

Tabela 6.2.10 – Classes de mapeamento, áreas (em ha e km²) e percentuais da TI Xapecó inseridos na área de estudo.

Classe de Mapeamento	Área (ha)	Área (km²)	%
Corpos d'água	447,3	4,473	3,29
Uso agropastoril	5597,46	55,9746	41,26
Vegetação nativa	7410,06	74,1006	54,63
Silvicultura	107,28	1,0728	0,78
Manchas urbanas	0	0	0
Total	**13562,1**	**135,621**	**100**

Primeiramente, destacam-se os valores registrados para a TI Xapecó na área de estudo, os quais representam 87,02% do total de sua área, configurando a Área Legalmente Protegida de maior relevância na AIR. Depois, ressalta-se o valor obtido para a classe de mapeamento “Vegetação Nativa”, a qual engloba os remanescentes florestais e representa 52,85% de sua área total e 54,63% de sua área inserida na área de estudos.

6.2.1.7 Métricas da Paisagem

Conforme citado anteriormente, foram calculadas quatro métricas da paisagem. Como a análise foi feita por regiões (hexágonos de 100 ha), os resultados somam mais de 5.000 dados diferentes para cada uma das métricas. Os resultados de cada uma das métricas são analisados a seguir.

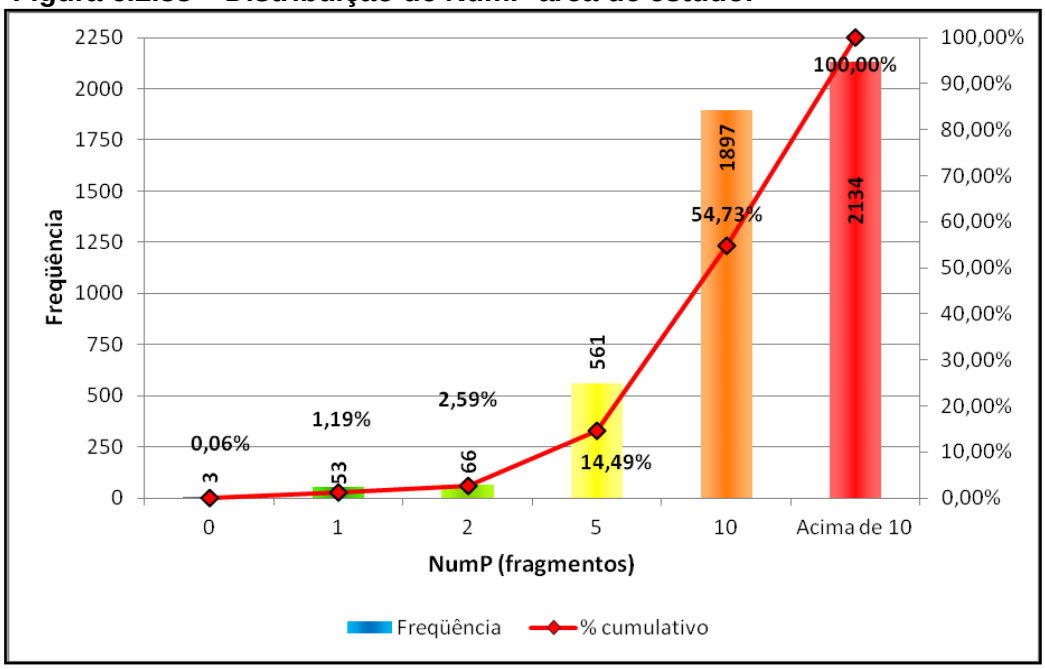
NumP

Os resultados de NumP (Figura 6.2.38 e Mapa 122.01-AAI-ANP-A2-046-1/1), demonstram que as regiões analisadas são altamente fragmentadas, sendo que 85% da regiões possuem mais de 6 fragmentos. A alta fragmentação se dá em função das características fundiárias da região, onde o predomínio é por pequenas propriedades, que em função do uso do solo, mantém pequenas porções de área coberta por vegetação nativa não contiguas as áreas vizinhas.

Importante salientar que de acordo com a legislação federal (Lei 4771/1965 e a mais recente Lei 12.651/2012) cada propriedade deve dispor de 20% do total do total de sua área, destinado a Reserva Legal. Ainda, esta Reserva Legal deve priorizar a formação de corredores ecológicos (outra Reserva Legal, Área de Preservação Permanente ou outra área legalmente protegida).

Como as reservas legais das propriedades não são contíguas, não espanta que exista uma relativa desconexão e um grande número de fragmentos nas regiões.

Figura 6.2.38 – Distribuição de NumP área de estudo.



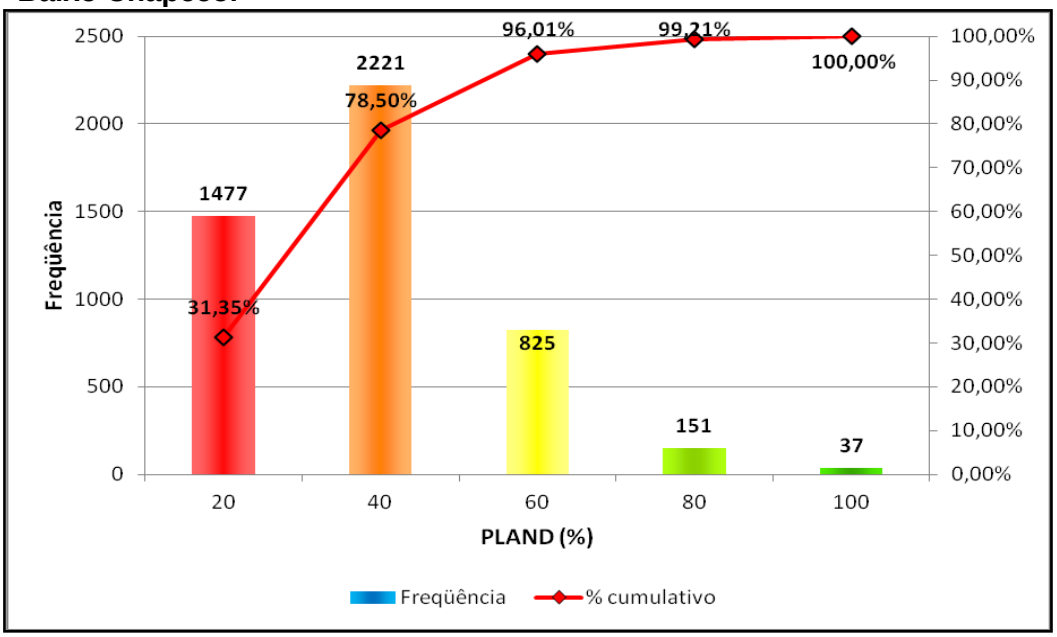
PLAND

Em relação ao percentual de cobertura florestal na Área de Influência Regional, os resultados são coerentes com a ocupação da bacia, apresentando uma

predominância de baixos percentuais de cobertura na maioria das regiões analisadas. A Figura 6.2.39 e o Mapa 122.01-AAI-ANP-A2-047-1/1 demonstram que a maior concentração de regiões com percentual de cobertura florestal acima de 60% encontra-se nas áreas da TI Xapecó.

Entre os resultados apresentados, nota-se que significativa porção da área de estudo (96,01% das regiões de análise) possui percentuais de cobertura florestal inferiores a 60%. Considera-se um baixo percentual, mesmo em comparação com outras áreas de tamanho, uso e ocupação do solo similares.

Figura 6.2.39 – Distribuição de PLAND na Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó.

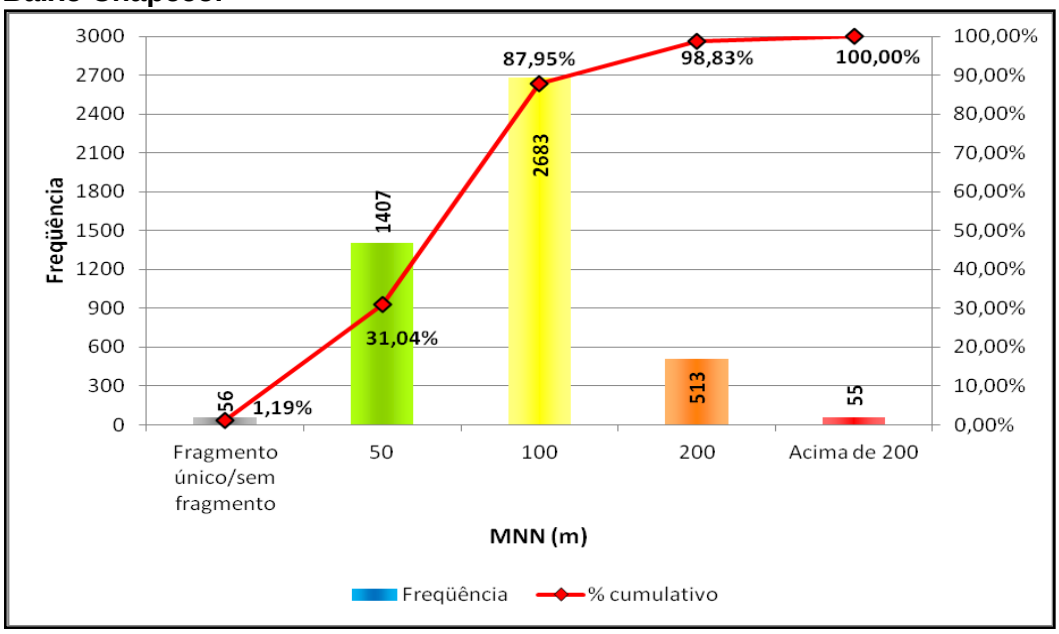


MNN

Como explicado anteriormente, MNN apresenta a distância média entre fragmentos em uma mesma região. Partindo-se dessa premissa, MNN apresenta valores nulos em casos nos quais não há nenhum fragmento florestal ou nos quais existe somente um fragmento na região de análise. Observando-se o Mapa 122.01-AAI-ANP-A2-044-1/1 e a Figura 6.2.40, nota-se que apesar da relativa maioria de regiões com fragmento único ou com valores de MNN até 100m, ainda há locais em que os fragmentos encontram-se desconexos. Esse fenômeno pode ser explicado, assim como os valores de NumP, através da análise da ocupação e da estrutura fundiária da região, onde predominam as pequenas propriedades rurais, as quais

dispõe de pequenas áreas de reserva legal, contudo sem uma conexão entre as reservas legais de uma propriedade e das propriedades adjacentes. Seguindo a tendência apresentada em PLAND, os locais com mais fragmentos únicos e fragmentos melhor conectados encontram-se na região sudeste da AIR e ao longo do rio Chapecó.

Figura 6.2.40 – Distribuição de MNN na Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó.

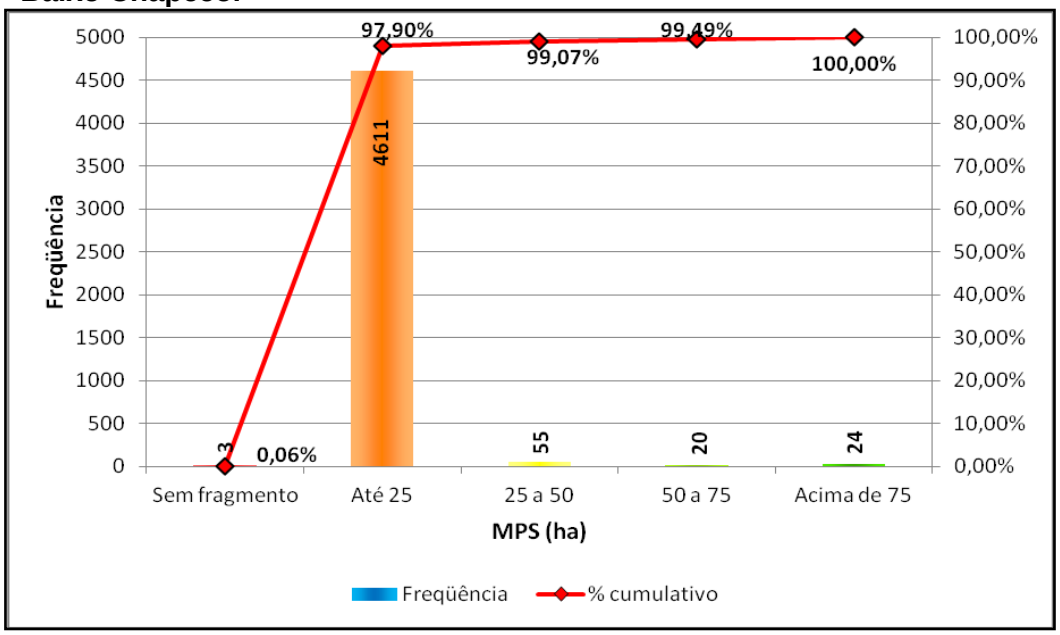


MPS

A medida do tamanho médio dos fragmentos serve para determinar se em uma determinada região, além de uma cobertura relativamente elevada (representada por PLAND), essa cobertura é formada de fragmentos maiores ou menores. Se os casos em que o tamanho médio do fragmento for igual ou superior a 50ha já se pode atestar que somente há um único fragmento, nota-se pela Figura 6.2.41 e pelo Mapa 122.01-AAI-ANP-A2-048-1/1 que essas áreas são relativamente raras, representando menos de 1% do total da área analisada.

Cabe lembrar que essas áreas nas quais os valores de MPS foram mais elevados coincidem com as áreas nas quais já se notou que há maior conectividade e maior cobertura. Como nas métricas supracitadas, a concentração dos valores mais elevados de MPS se deu na porção sudeste da AIR e na TI Xapecó.

Figura 6.2.41 – Distribuição de MPS na Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó.



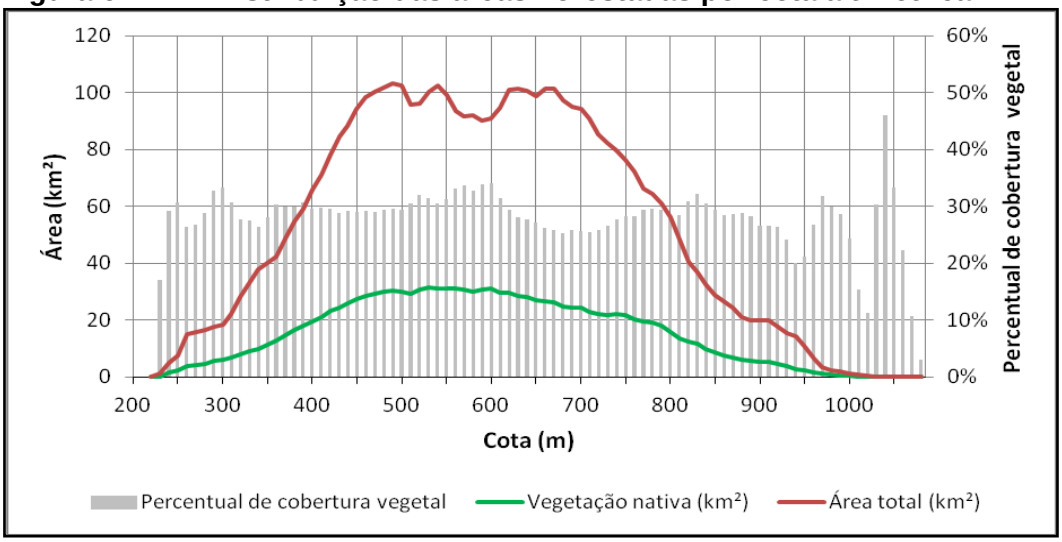
Distribuição das formações florestais por altitude

Utilizando os dados do mapeamento de uso do solo e cruzando-os com os dados do Modelo Digital de Elevação SRTM/NASA – SC, ajustado (Epagri, 2005), foi possível calcular a distribuição das formações florestais em função das altitudes. Os resultados dessa análise são apresentados na Figura 6.2.42 que apresenta as áreas totais por cota altimétrica, bem como as áreas florestadas nas cotas e uma terceira série (em colunas) que apresenta o percentual de área florestada por cota.

Na análise do gráfico nota-se que nas cotas inferiores e superiores a quantidade absoluta de áreas florestadas é reduzida. Isso se deve ao fato que nessas cotas, também há pouca área em termos absolutos. Em termos relativos, contudo, o percentual de cobertura arbórea mantém-se em torno dos 30%.

Em termos gerais, pode-se afirmar que a totalidade da AIR, independente da altitude, encontra-se com um elevado estado de antropização.

Figura 6.2.42 – Distribuição das áreas florestadas por cota altimétrica.

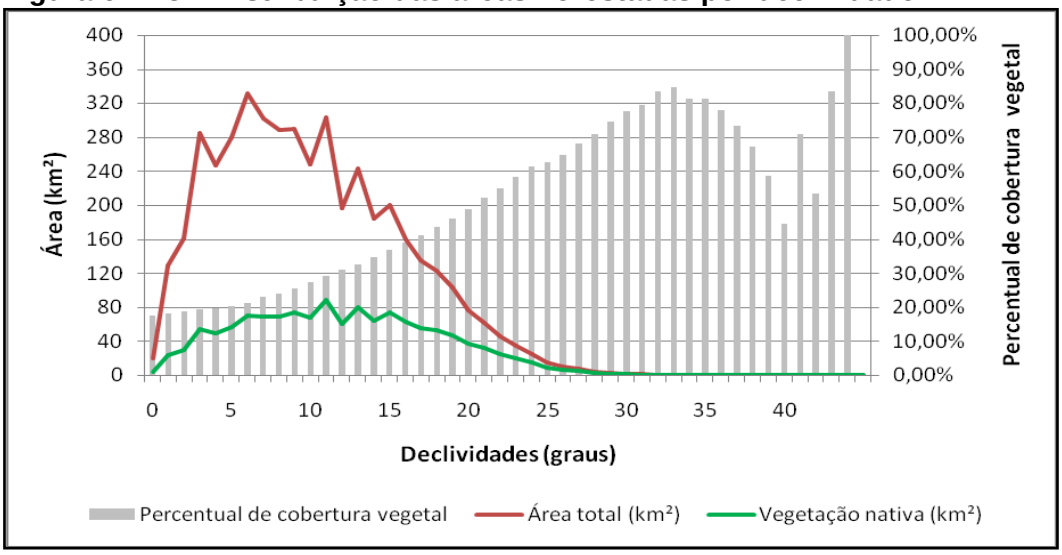


Distribuição das formações florestais por declividade

A partir do cálculo de declividades e o uso do solo, também foi calculada a distribuição das formações florestais em função das declividades. Os resultados dessa análise são apresentados na Figura 6.2.43 a seguir, que apresenta as áreas totais por declividade, bem como as áreas florestadas por declividade e uma terceira série (em colunas) que apresenta o percentual de área florestada por declividade.

Na análise do gráfico nota-se que nas áreas de menor declividade aparecem os menores percentuais de cobertura florestal, o que é esperado, com os percentuais mantendo-se abaixo de 40% nas declividades entre 0 e 16º. Também como esperado, nota-se que o percentual de cobertura florestal aumenta junto com a declividade, em uma correlação clara, a exceção de alguns valores menores em declividades altas. Cabe ressaltar que o aumento do percentual de vegetação conservada em conjunto com a declividade é esperado, pois normalmente formações florestais são suprimidas para dar lugar a atividades agrícolas, cujas áreas mais favoráveis são exatamente aquelas com menor declividade. Da mesma forma, quando da decisão de localização da área de Reserva Legal em uma propriedade, o proprietário irá priorizar a locação dessas áreas em locais com menor aptidão agrícola, nominalmente, as áreas de maiores declividades.

Figura 6.2.43 – Distribuição das áreas florestadas por declividade.



Distribuição das formações florestais por distância dos cursos d'água

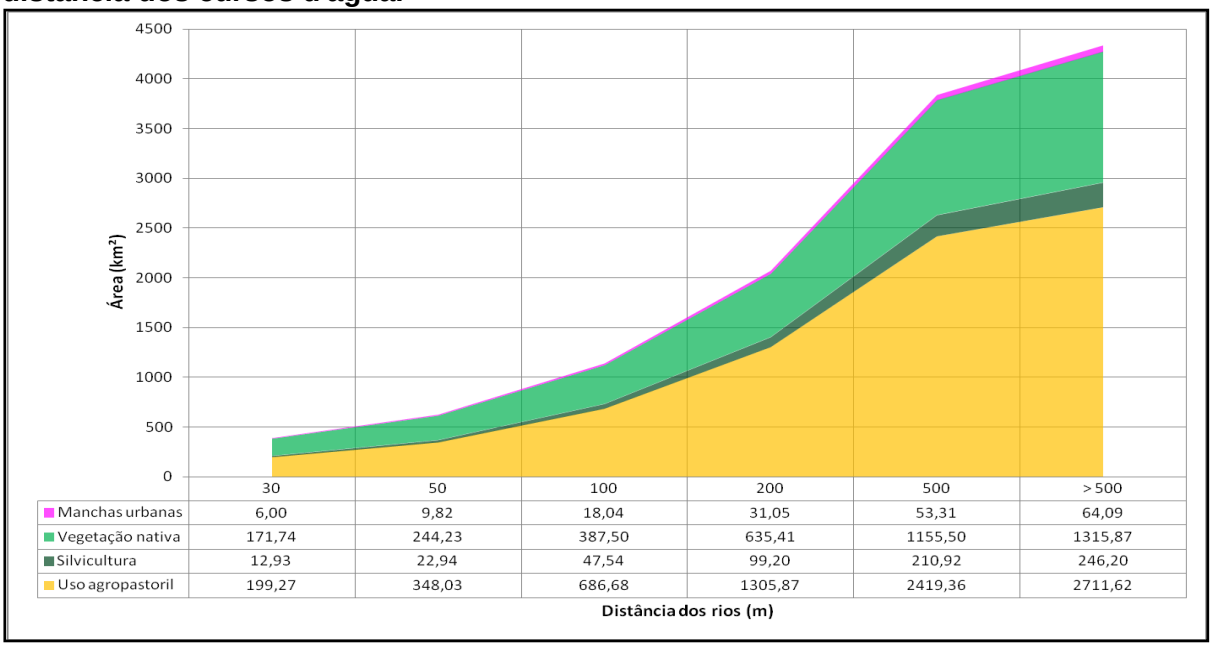
A partir da rede hidrográfica representada nas cartas topográficas da Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó, foi calculada a distância de todos os pontos da referida região para o curso d'água mais próximo. Esse dado foi cruzado com o uso e cobertura do solo, naquela faixa de distância. Como essa série de dados é relativamente grande, as classes de uso e cobertura de solo foram agrupadas em 12 mil valores, visando facilitar as analises e interpretações.

Como critério de agrupamento, foram utilizadas as faixas de distâncias a partir dos corpos d'água preconizadas na Lei Federal 12.651, em especial seu Art. 4º, onde lê-se:

> Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:
> I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
> a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
> b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
> c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
> d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
> e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

Após o agrupamento dos resultados nas classes de distâncias definidas na legislação, tem-se os resultados apresentados na Figura 6.2.44.

Figura 6.2.44 – Relação entre área ocupada por classe de uso e cobertura do solo e distância dos cursos d'água.

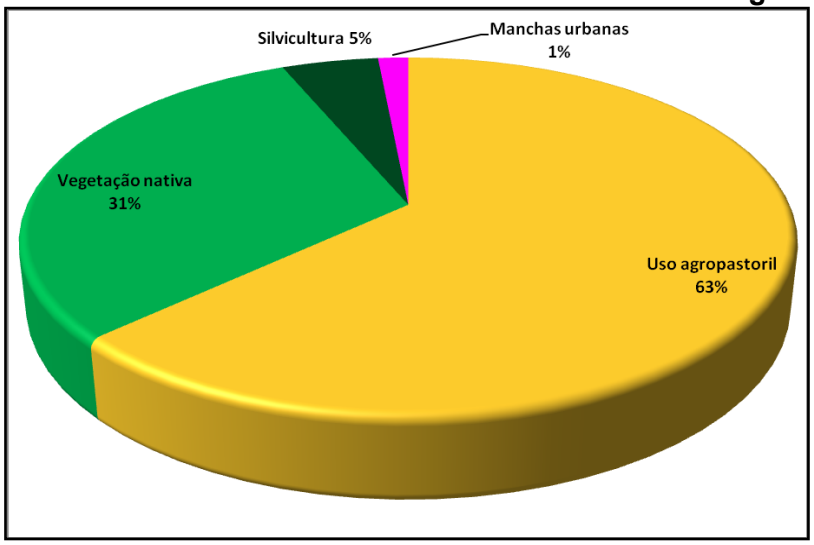


	30	50	100	200	500	> 500
Manchas urbanas	6,00	9,82	18,04	31,05	53,31	64,09
Vegetação nativa	171,74	244,23	387,50	635,41	1155,50	1315,87
Silvicultura	12,93	22,94	47,54	99,20	210,92	246,20
Uso agropastoril	199,27	348,03	686,68	1305,87	2419,36	2711,62

Distância dos rios (m)

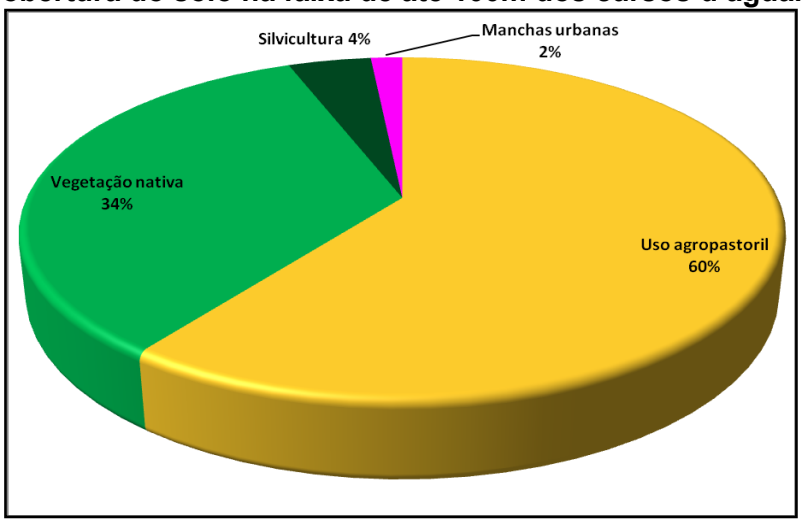
Como na área de estudo o maior curso d'água é o rio Chapecó, que em alguns pontos excede os 200m (o que resultaria em uma APP de 200m), as faixas que mais interessam ao presente estudo são aquelas até 200m de distância do curso d'água. A distribuição das áreas por classe de uso e cobertura do solo nessa faixa de até 200m dos cursos d'água é apresentada na Figura 6.2.45.

Figura 6.2.45 – Distribuição das áreas por classe de uso e cobertura do solo na faixa de até 200m dos cursos d'água.



Apesar de haver uma predominância clara do uso agropastoril (63%) na ocupação das áreas com distância até 200m dos cursos d'água, somado a 6% de outros usos além da vegetação nativa; tal fato não significa necessariamente que essa ocupação em áreas nas quais a vegetação nativa foi suprimida seja de alguma forma ilegal. Em primeiro lugar, cabe notar que nem todos os cursos d'água possuem APPs de 200m, podendo ser de 100m, 50m, 30m, dependendo da largura do curso d'água. No mais, é válido lembrar que a ocupação do vale do rio Chapecó é anterior a legislação ambiental brasileira, portanto áreas dedicadas a outros usos que não a manutenção da mata nativa podem ser condições existentes antes da promulgação da legislação ambiental que os proibiria. Nesse caso, é importante avaliar a ocupação das áreas em faixas de distâncias menores que 200m, como no caso da Figura 6.2.46, que apresenta a ocupação na faixa de distância até 100m dos cursos d'água.

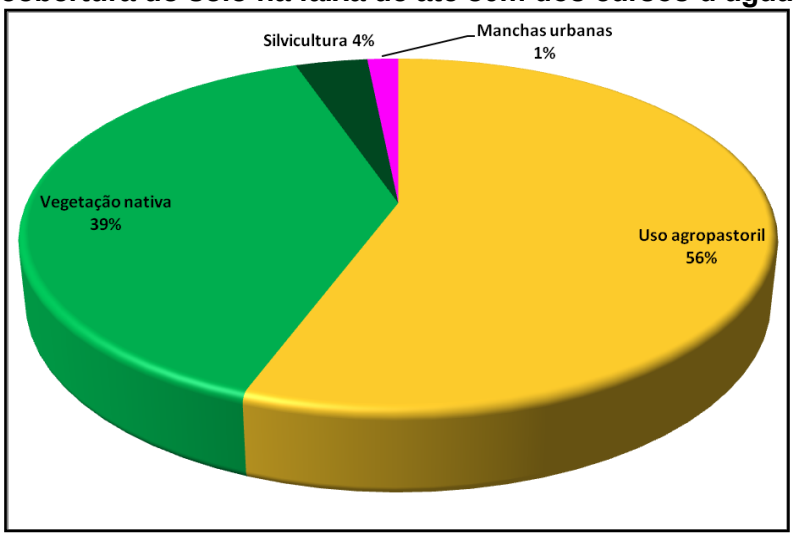
Figura 6.2.46 – Distribuição das áreas por classe de uso e cobertura do solo na faixa de até 100m dos cursos d'água.



Note-se, pela análise das figuras, que o padrão de ocupação não difere muito entre as faixas de 200m e de até 100m dos cursos d'água.

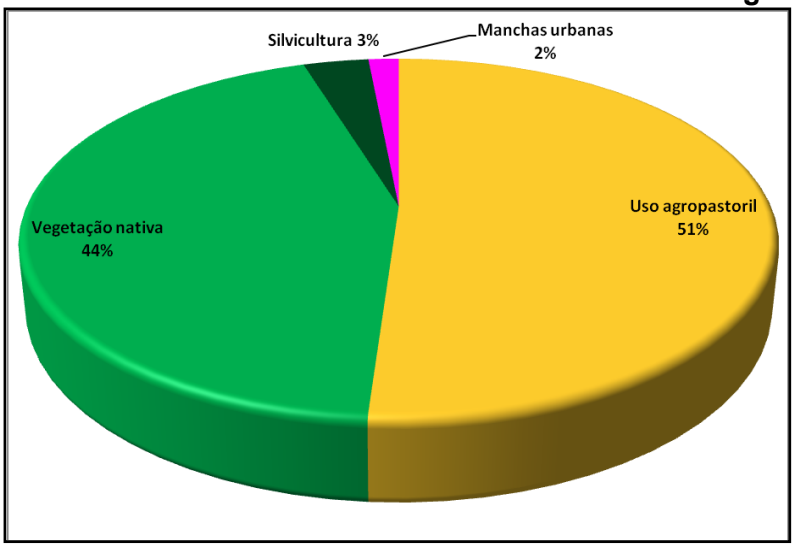
Na análise dos dados de uso e ocupação do solo em distância até 50m dos cursos d'água (Figura 6.2.47), as proporções de silvicultura e manchas urbanas mantém-se ou apresentam pequena variação, ao passo que a vegetação nativa aumenta e os usos agropastoris apresentam menor participação.

Figura 6.2.47 – Distribuição das áreas por classe de uso e cobertura do solo na faixa de até 50m dos cursos d'água.



Os três resultados apresentados anteriormente, para as distâncias de 200m, 100m e 50m, são próximos aos cursos d'água, local onde os ocupantes pioneiros da região teriam mais incentivos para se instalar e desenvolver suas atividades. Como na análise da ocupação em áreas distantes até 200m dos cursos d'água, isso não significa necessariamente que essa ocupação seja irregular pela legislação atual, pois a maioria dos cursos d'água pode, em teoria, ter larguras menores que 10m, o que faz necessária a avaliação da ocupação na faixa de distância de até 30m dos cursos d'água, apresentada na Figura 6.2.48.

Figura 6.2.48 – Distribuição das áreas por classe de uso e cobertura do solo na faixa de até 30m dos cursos d'água.



Como pode ser visto na figura acima, na maior parte da área a faixa de até 30m dos cursos d'água não é de vegetação nativa, e sim predominantemente ocupada por usos agrícolas. Como a essa faixa de APP de 30m é a menor – exceto em casos especiais permitidos – das faixas preconizadas pela Lei 12.651/2012, é possível afirmar que a grande maioria da ocupação das áreas marginais aos cursos d'água é irregular, ao menos em vista o que preconiza a legislação vigente.

Caso a legislação ambiental fosse cumprida a rigor, era de se esperar que a totalidade da ocupação (exceto casos especiais) fosse de vegetação nativa. Ao contrário, menos da metade da área apresenta vegetação nativa, ao passo que a proporção de silvicultura é ainda maior nessa faixa de distância dos cursos d'água do que em relação às faixas de distâncias maiores.

Contudo, ainda que esse tipo de ocupação nas proximidades dos rios implique em certo grau de irregularidade, nota-se pela análise do Quadro 6.2.3 que as faixas que apresentam o maior percentual de vegetação nativa conservada são aquelas mais próximas aos cursos d'água, o que permite inferir que há relativo conhecimento em relação à legislação ambiental quanto à obrigatoriedade de proteção destas faixas ciliares.

Quadro 6.2.3 – Percentual de uso e cobertura do solo por faixa de distância do corpos d'água.

Distância dos corpos d'água (m)	Uso agropastoril	Vegetação Nativa	Silvicultura	Manchas Urbanas
30m	51.10%	44.04%	3.32%	1.54%
50m	55.68%	39.08%	3.67%	1.57%
100m	60.25%	34.00%	4.17%	1.58%
200m	63.04%	30.67%	4.79%	1.50%
500m	63.02%	30.10%	5.49%	1.39%
> 500m	62.51%	30.34%	5.68%	1.48%

Assim, ainda que ilegal perante a legislação vigente, a ocupação irregular nas proximidades de rios pode refletir a continuação das atividades já praticadas naquele local muito antes da promulgação da legislação ambiental.

Resultados do MQA

Os resultados do MQA, apresentados no (Mapa 122.01-AAI-ANP-A2-045-1/1), demonstram que os locais com as maiores pontuações são a TI Xapecó e a porção sudeste da AIR. Como regra geral, as pontuações encontradas nas regiões de

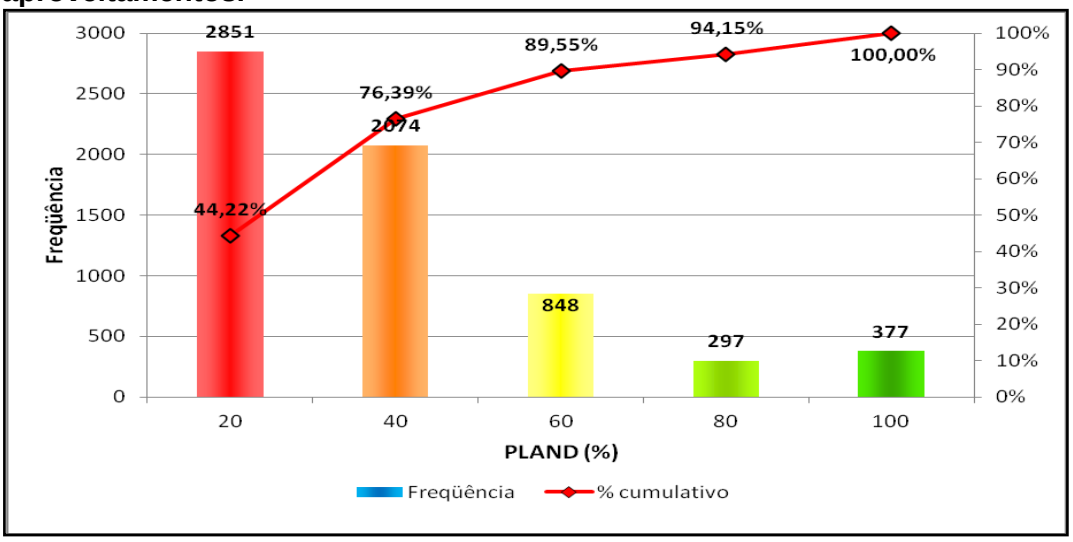
análise, refletem o padrão de ocupação da bacia, com alto grau de antropização e relativamente pequenas extensões preservadas, a exceção das áreas supracitadas.

Nas áreas atingidas pelos aproveitamentos estudados, as pontuações são – seguindo o padrão geral da bacia, baixas. Contudo, a implantação dos aproveitamentos (e suas respectivas Áreas de Preservação Permanentes) podem influenciar positivamente os resultados em cenários de médio prazo, caso os empreendimentos sejam implantados. Porém, como a análise da área de estudo trabalha em escalas médias (no caso, 1:100.000), os resultados da implantação dos aproveitamentos podem ser melhor medidos e avaliados em uma escala maior.

Dessa forma, visando uma melhor análise, foram realizadas avaliações com base nos dados do uso do solo mapeados em escala 1:5.000, limitado às áreas circundantes aos arranjos e reservatórios dos aproveitamentos. Essa avaliação foi realizada com os mesmos métodos da análise das métricas para a totalidade da AIR, porém utilizando hexágonos menores (de 10ha), resultando em 6447 regiões de análise.

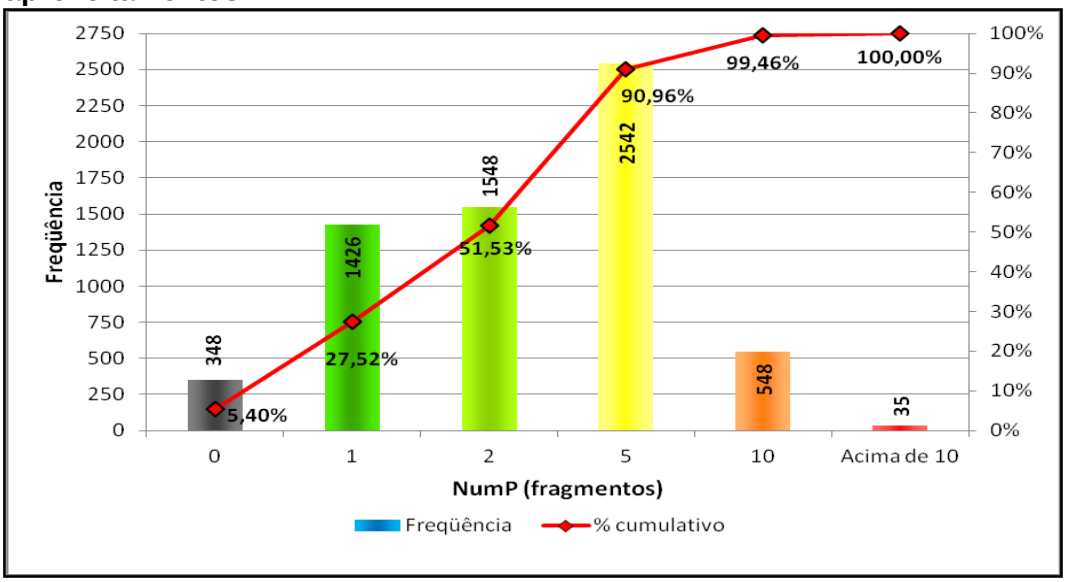
Os resultados das métricas calculadas com base no uso do solo detalhado da área circundante aos aproveitamentos apontam uma situação de baixa cobertura florestal (Figura 6.2.49), análoga aos resultados apresentados para a totalidade da AIR, com mais de 75% das regiões analisadas apresentando cobertura florestal a 40% da área da região.

Figura 6.2.49 – Resultados de PLand na análise da área próxima aos aproveitamentos.



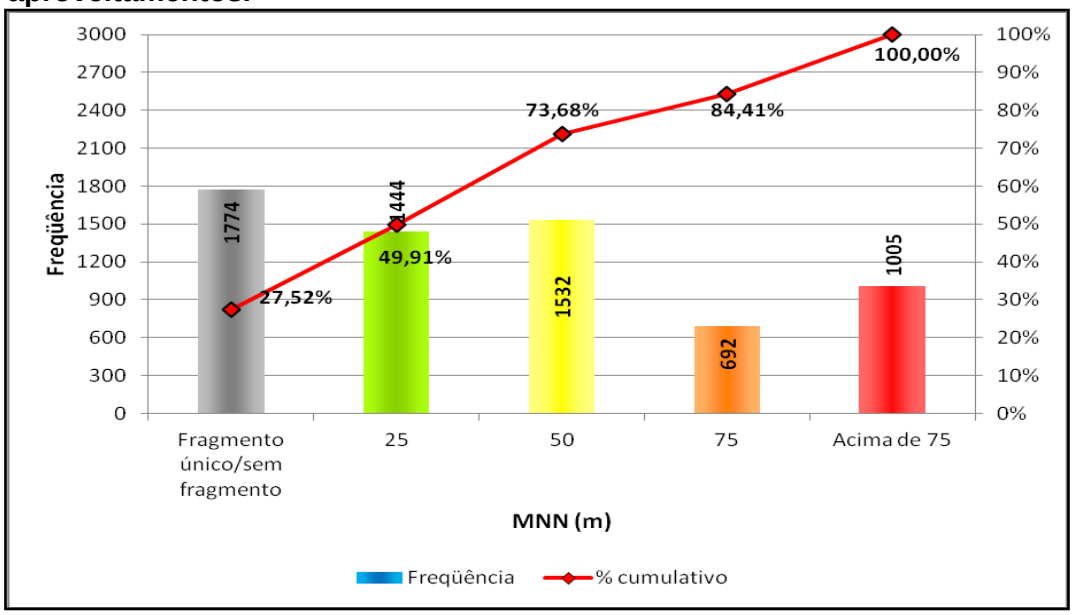
A fragmentação da paisagem, como pode ser visto na Figura 6.2.50, apresenta padrões médios diferentes da análise para toda a AIR. Isso se dá por conta da menor área de cada região de análise. Contudo, mesmo esse fato não torna menos visível a predominância das regiões de análise com 3 a 5 fragmentos florestais, o que, em uma região de análise de 10ha e com baixa cobertura florestal (como é o caso da área analisada), é representativo de ambientes que sofreram significativas alterações por conta das atividades antrópicas.

Figura 6.2.50 – Resultados de NumP na análise da área próxima aos aproveitamentos.



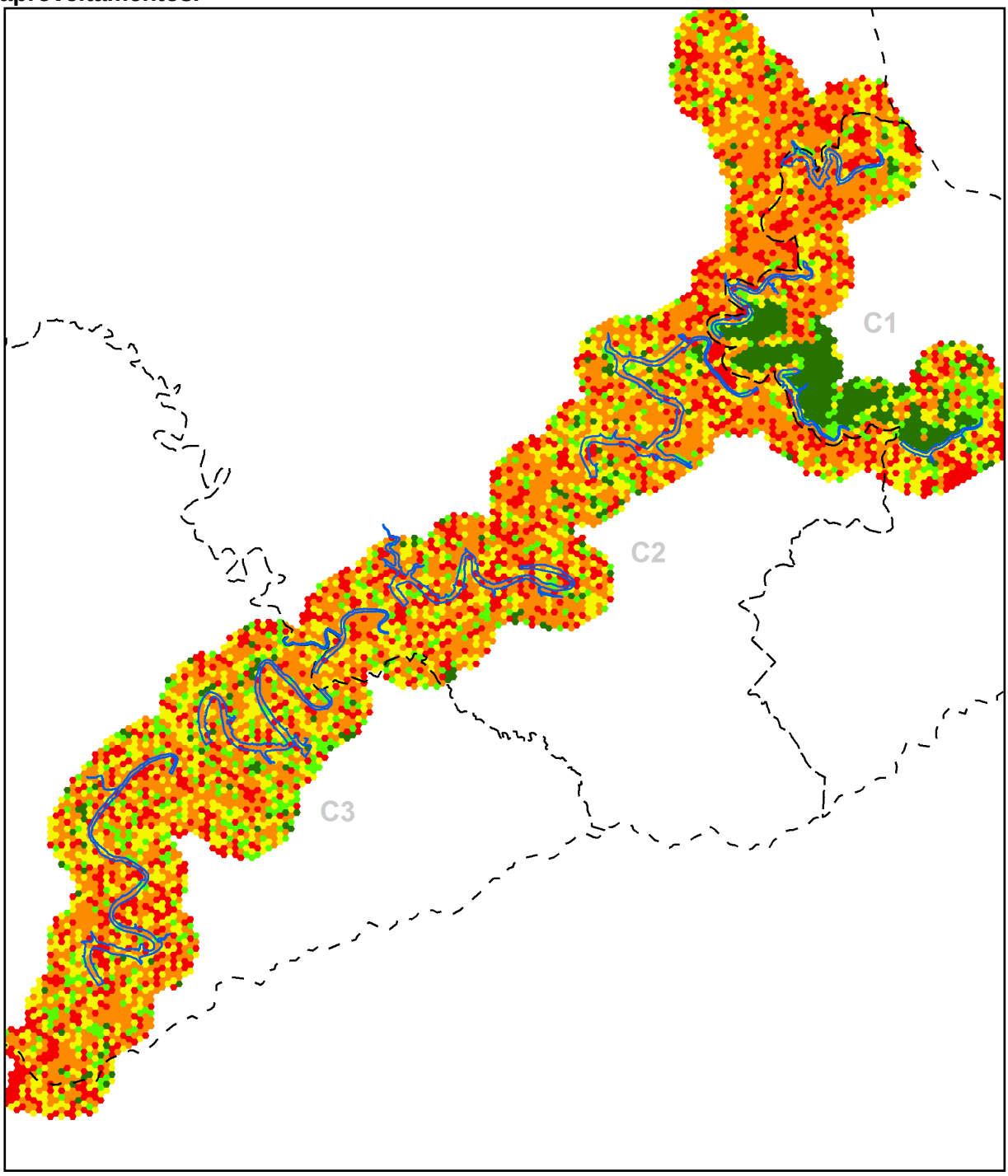
Em relação aos resultados de conectividade, a métrica MNN (Figura 6.2.51) mostra que apesar de boa parte das regiões apresentarem fragmentos próximos, uma significativa quantidade de regiões de análise não possuem fragmentos, ou possuem somente um fragmento. Além disso, mais de um quarto das regiões analisadas apresentam distância média entre fragmentos acima de 75m.

Figura 6.2.51 – Resultados de MNN na análise da área próxima aos aproveitamentos.



Na consolidação dos resultados, os resultados das métricas foram consolidados e integrados no MQA, resultando na distribuição apresentada na Figura a seguir.

Figura 6.2.52 – Distribuição do MQA sobre os dados das áreas próximas aos aproveitamentos.



Nota-se pelos resultados que os maiores valores de MQA (tons verdes) encontram-se concentrados no compartimento C1, enquanto nos demais compartimentos os valores variam desde pequenos valores (representando pouca cobertura, conectividade e alta fragmentação) até valores mais elevados. É notável que nos compartimentos C2 e C3 as regiões que apresentam maior MQA não estão

localizadas próximo ao rio Chapecó, onde se esperaria encontrar APPs preservadas. Esse resultado confirma os dados apresentados anteriormente na Figura 6.2.43, que mostram que grande parte da vegetação ao longo dos cursos d'água foi suprimida ao longo da ocupação da região.

Entre a Figura 6.2.53 e Figura 6.2.61 são evidenciados os resultados para o MQA em relação a cada um dos aproveitamentos hidrelétricos projetados para a área de estudo, permitindo uma comparação entre as condições atuais relativas à vegetação florestal remanescente e o uso agrícola do solo.

Figura 6.2.53 – Distribuição do MQA sobre os dados das áreas próximas ao aproveitamento hidrelétrico Águas do Chapecó.

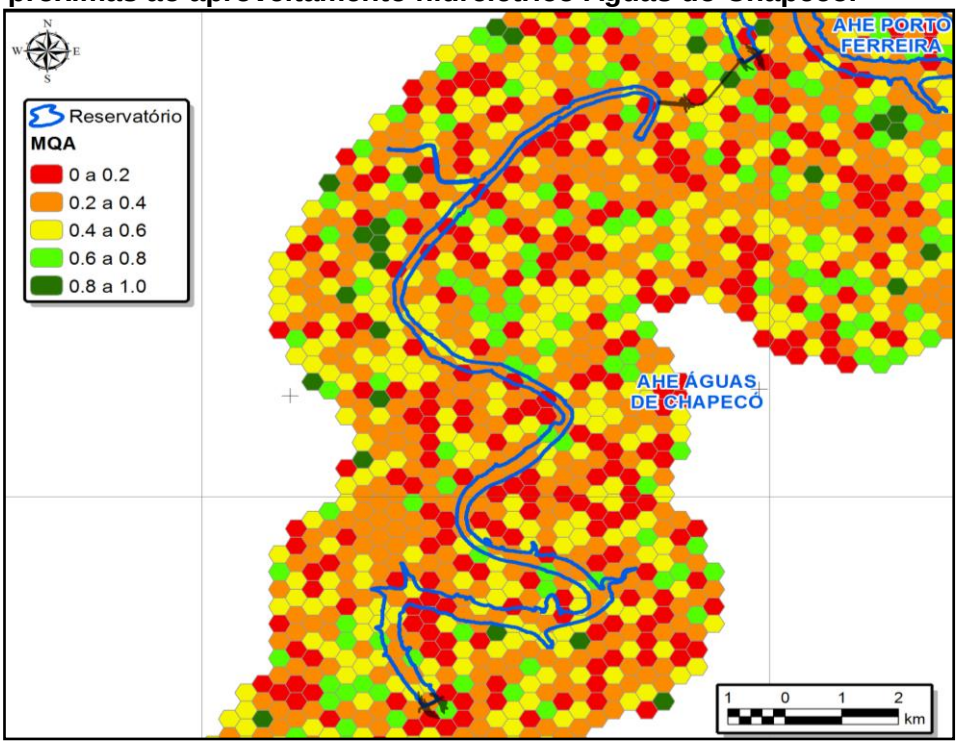


Figura 6.2.54 – Distribuição do MQA sobre os dados das áreas próximas ao aproveitamento hidrelétrico Foz do Chapecozinho.

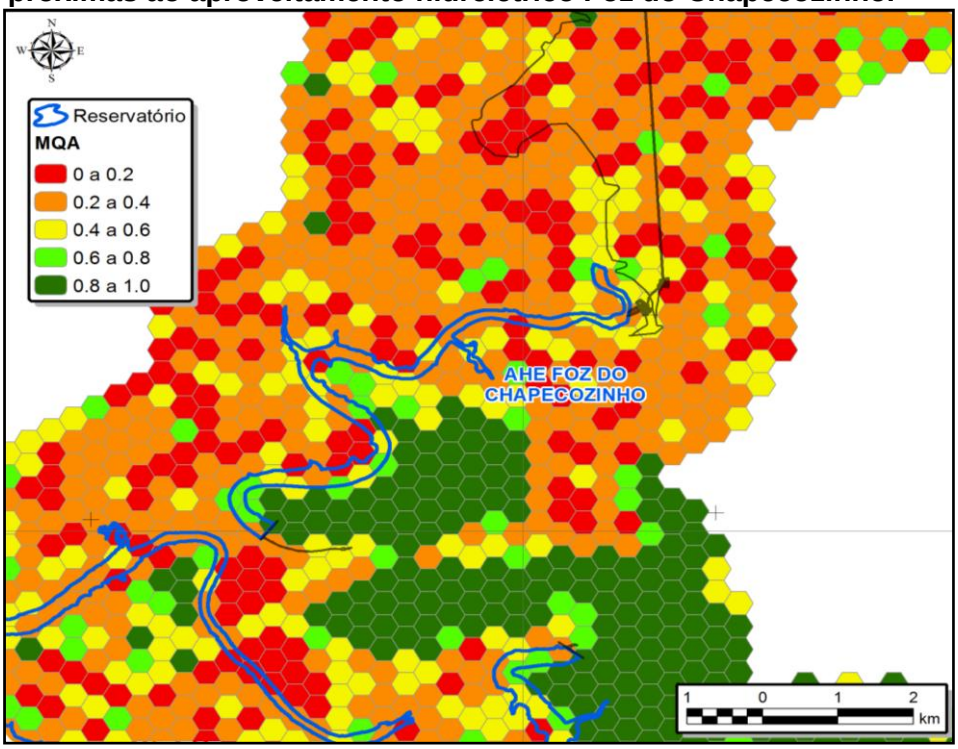


Figura 6.2.55 – Distribuição do MQA sobre os dados das áreas próximas ao aproveitamento hidrelétrico Foz do Xaxim.

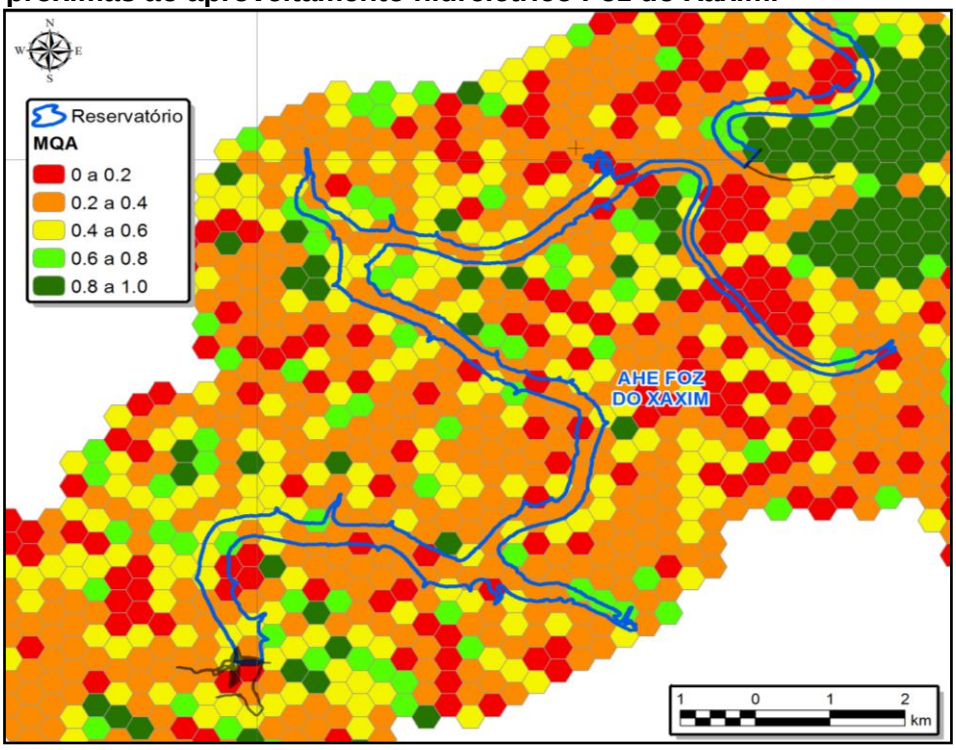


Figura 6.2.56 – Distribuição do MQA sobre os dados das áreas próximas ao aproveitamento hidrelétrico Marema.

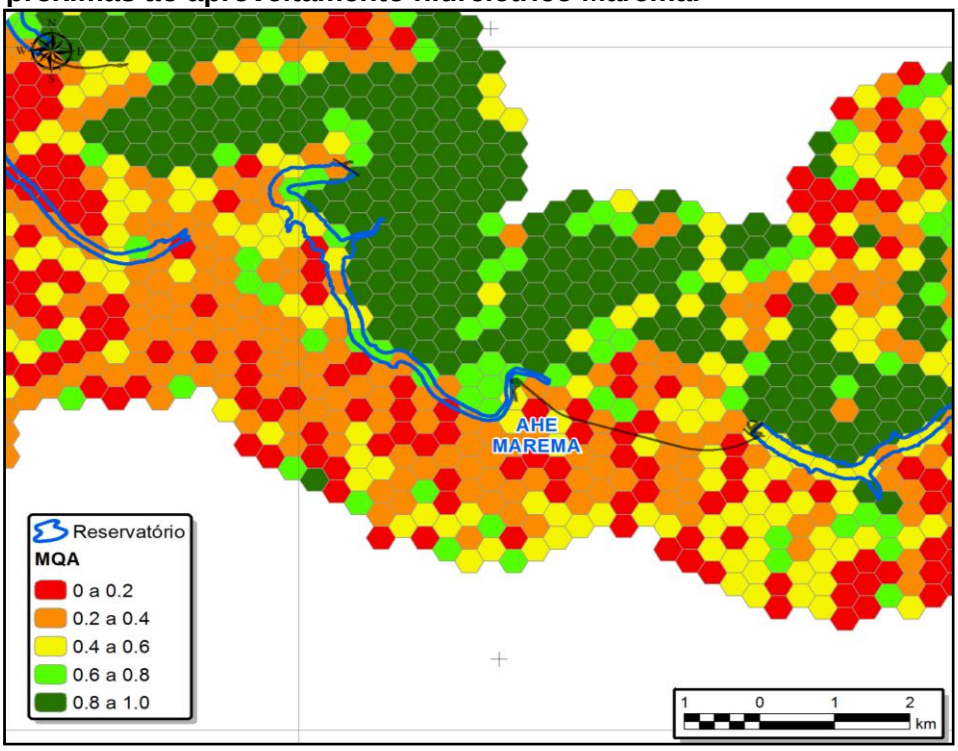


Figura 6.2.57 – Distribuição do MQA sobre os dados das áreas próximas ao aproveitamento hidrelétrico Nova Erechim.

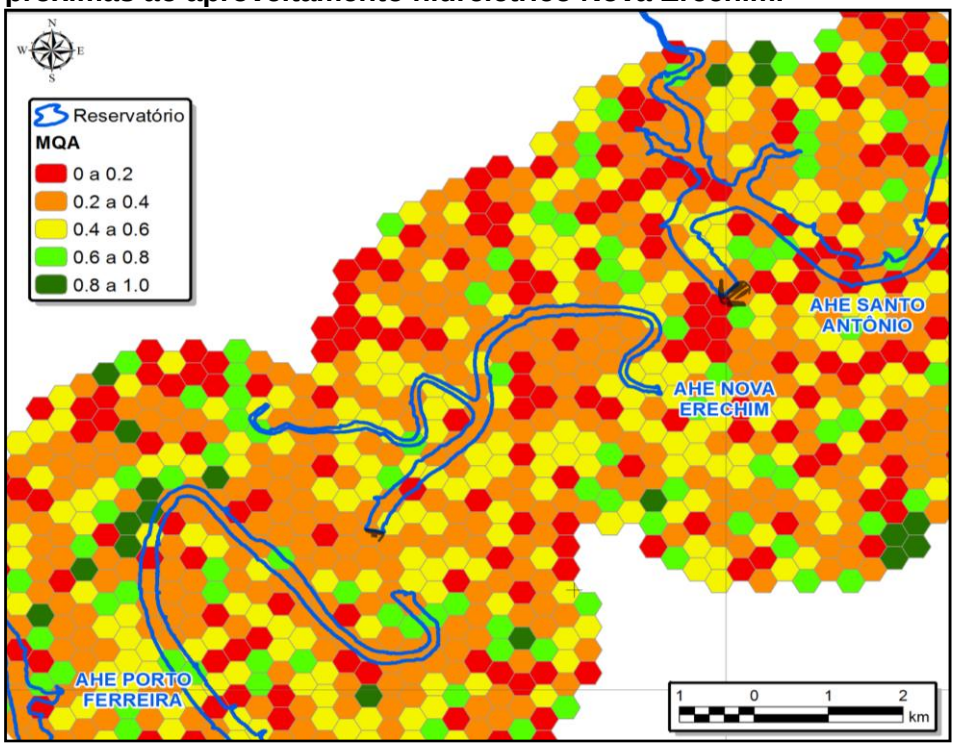


Figura 6.2.58 – Distribuição do MQA sobre os dados das áreas próximas ao aproveitamento hidrelétrico Nova União.

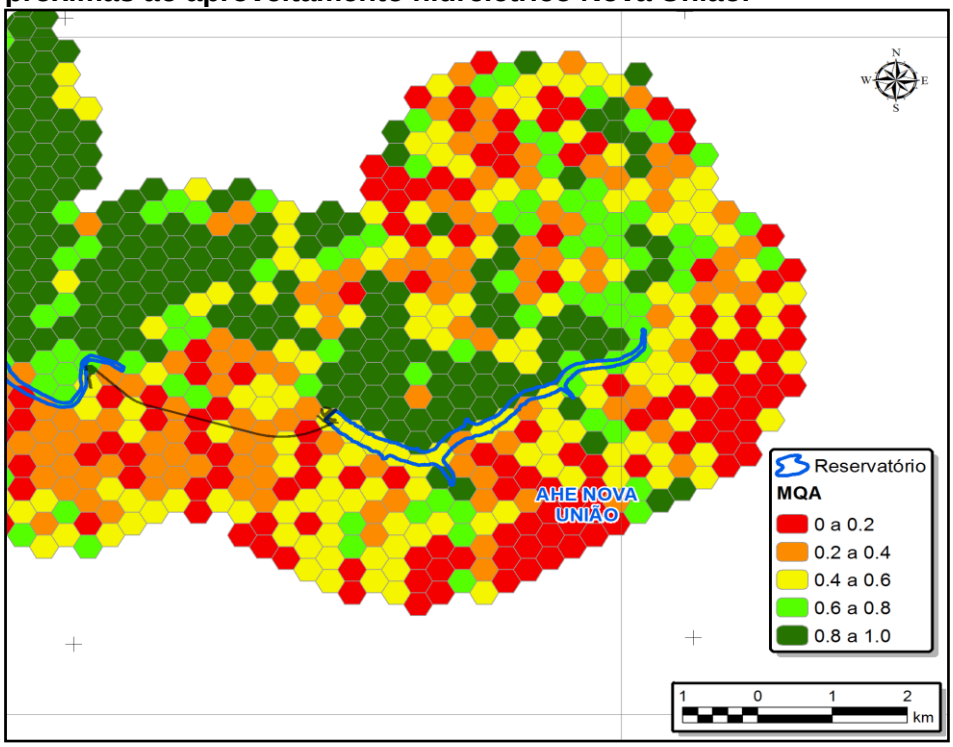


Figura 6.2.59 – Distribuição do MQA sobre os dados das áreas próximas ao aproveitamento hidrelétrico Porto Ferreira.

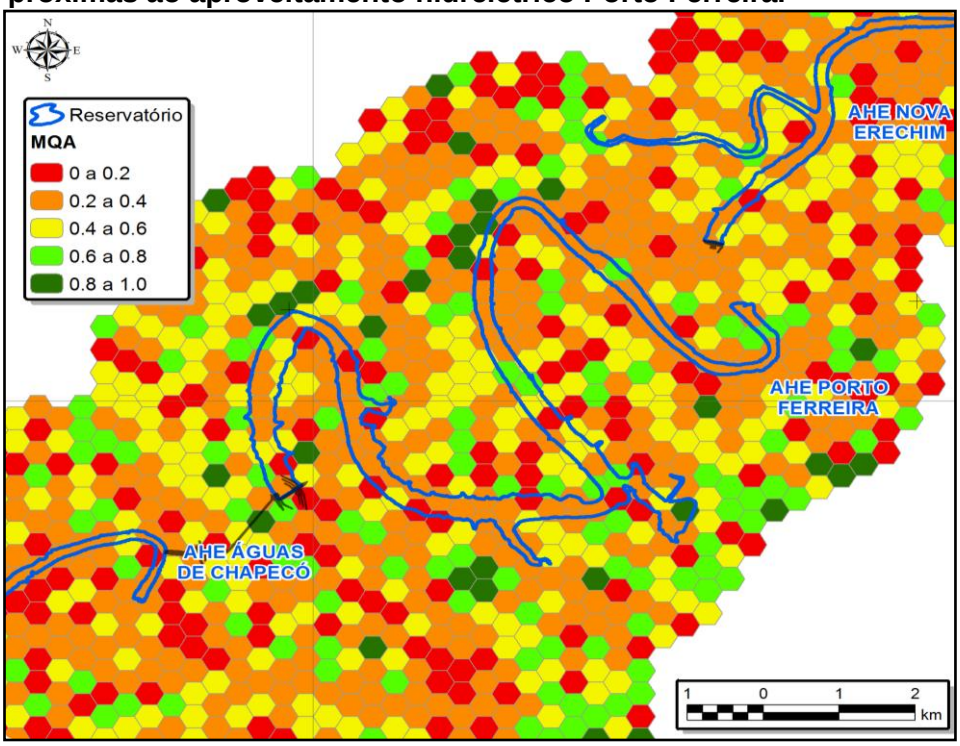


Figura 6.2.60 – Distribuição do MQA sobre os dados das áreas próximas ao aproveitamento hidrelétrico Santo Antônio.

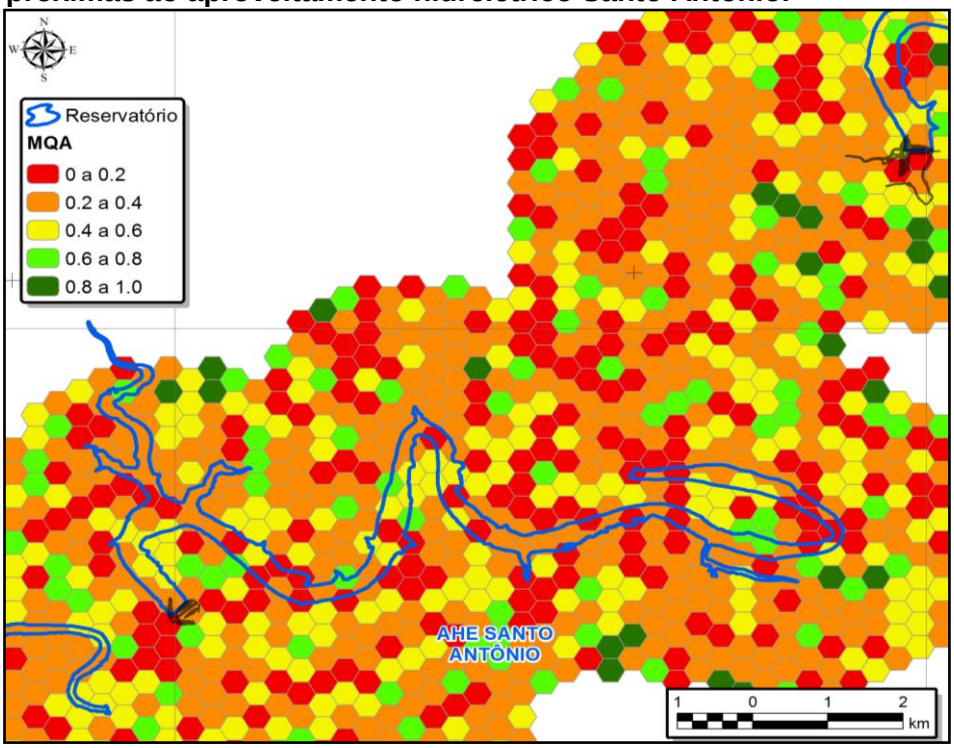
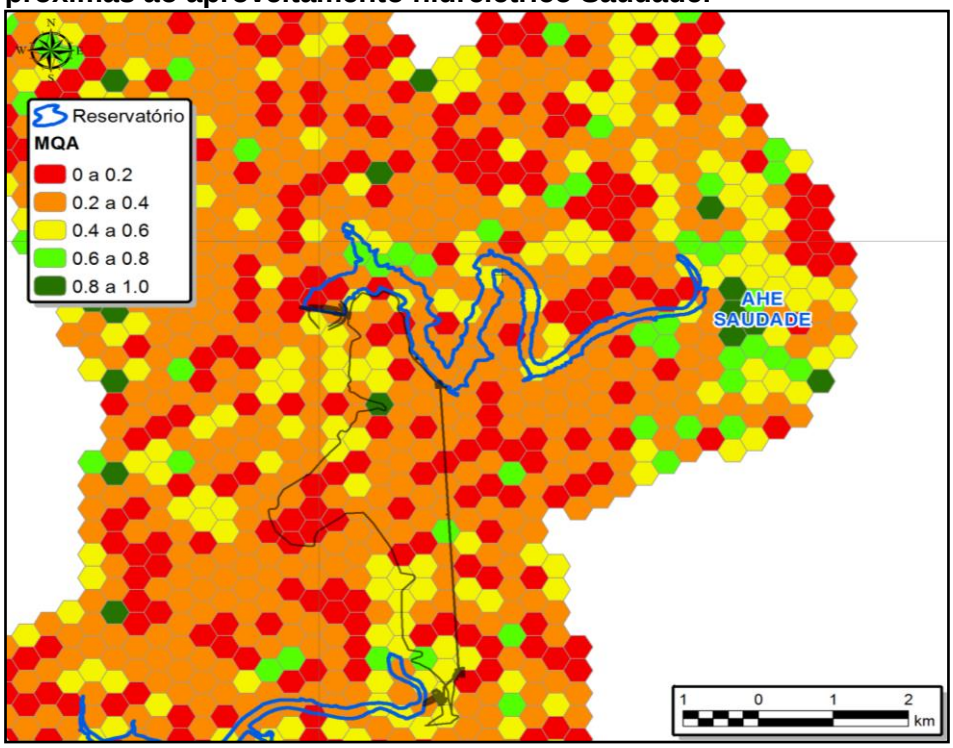


Figura 6.2.61 – Distribuição do MQA sobre os dados das áreas próximas ao aproveitamento hidrelétrico Saudade.



Com base nos estudos ora apresentados, fundamentado no cálculo das métricas e análises do modelo de qualidade ambiental da área de estudo é possível estabelecer as seguintes considerações:

1. A configuração vegetacional primitiva da região, marcada pela dominância exclusiva de florestas na cobertura do solo, ainda que possa ser reconhecida parcialmente pelos remanescentes atualmente existentes, encontra-se profundamente alterada pelos usos agrícolas do solo; sendo que a cobertura florestal atual encontra-se reduzida a cerca de um terço de sua área original (29,13%);
2. Esta redução florestal é acompanhada de intensa fragmentação, resultando em separação física dos remanescentes e aumento das dificuldades relativas à permeabilidade da matriz; tal situação é validada pelo resultado das métricas calculadas e pela análise em campo da configuração da paisagem local, formada através complexos mosaicos vegetacionais;
3. De extrema importância para a conservação destes remanescentes destaca-se a TI Xapecó, que abriga o maior remanescente de Floresta Estacional Decidual do Estado de Santa Catarina, possuindo 7.410,06 ha de florestas predominantemente primárias na área da Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó. Estes remanescentes representam bancos de diversidade genética da flora e fauna que influenciam nos fluxos gênicos dos remanescentes florestais secundários, gerando incrementos de espécies nestes;
4. Apesar do cenário de alta fragmentação e redução das florestas para a Área de Influência Local (AIL), relativa aos empreendimentos hidrelétricos em análise, podem ser registrados ainda nestas áreas, remanescentes secundários em estágio avançado que possuem relevância ecológica para o contexto local, especialmente sob a forma de florestas ripárias que desempenham função de conexão biológica com os demais remanescentes;
5. Os resultados das análises complementares quanto à proporção de florestas em relação à distância dos cursos d'água, mostrou que há um incremento na cobertura florestal quanto mais próximo dos cursos d'água, com 44% para faixa dos 30m, 39% para a faixa dos 50 m, 34% para a faixa

dos 100 m, 30% para a faixa dos 200 m e 30% para a faixa dos 500 m ou mais de distância;

6. Os Modelos de Qualidade Ambiental (MQAs) desenvolvidos para a escala da AIR e dos aproveitamentos hidrelétricos mostrou o elevado índice de fragmentação florestal atual desta região e a reduzida representatividade da cobertura vegetal nativa, ainda que nas proximidades dos aproveitamentos Foz do Chapecozinho, Foz do Xaxim, Marema, Nova União sejam registrados significativos remanescentes de Floresta Estacional Decidual, com destaque para a TI Xapecó.

6.2.2 Fauna Terrestre e Semi-aquática

Este capítulo apresenta o diagnóstico da fauna terrestre e semi-aquática (anfíbios, répteis, aves e mamíferos), elaborado a partir de dados secundários e primários, para integrar a Avaliação Ambiental Integrada da Bacia - Trecho Baixo Chapecó. Os dados secundários foram obtidos principalmente a partir do levantamento de informações de relatórios técnicos de campanhas já realizadas para empreendimentos em operação ou sob análise de viabilidade, complementados por dados obtidos em publicações e coleções científicas. Isso forneceu uma lista das espécies já registradas ou de possível ocorrência para a área em estudo.

Com relação aos relatórios técnicos, estudos de levantamento ou monitoramento e manejo de fauna, foram realizados em quatro empreendimentos situados no Baixo Chapecó ou próximos desse trecho da bacia. De montante para jusante, esses estudos referem-se à UHE Quebra Queixo, AHE Saudade, AHE Santo Antônio e UHE Foz do Chapecó. Neste último caso, dadas as dimensões do empreendimento, foram selecionadas três áreas de estudo definitivo (AEDs) para o monitoramento da fauna, localizadas nos municípios de Chapecó e Guatambu, no estado de Santa Catarina, e no município de Alpestre, no estado do Rio Grande do Sul.

Os dados primários foram obtidos ao longo de uma vistoria de campo nas áreas de influência deste estudo realizada de 10 a 15 de outubro de 2013, anotando-se as espécies registradas por observação direta e vestígios.

6.2.2.1 Dados Secundários

Monitoramento da Fauna da UHE Quebra Queixo

A UHE Quebra Queixo situa-se logo a montante da área de estudo e as espécies registradas durante o monitoramento e o manejo da fauna para este empreendimento (ver Tabela 6.2.11 para datas das atividades) são, consequentemente, de possível ocorrência no Baixo Chapecó.

As informações sobre a fauna da UHE Quebra Queixo foram obtidas no relatório final de monitoramento da 3ª etapa de operação (ETS, 2013).

Tabela 6.2.11 – Período de realização das atividades de monitoramento e manejo da fauna terrestre durante as etapas de licenciamento da UHE Quebra Queixo, bacia do rio Chapecó.

Etapa	Atividade	Período
Implantação	1ª campanha de monitoramento	17 a 20 fev 2001
	resgate durante supressão do canteiro de obras	04 a 13 abr 2001
	2ª campanha de monitoramento	10 a 13 abr 2001
	3ª campanha de monitoramento	04 a 09 jun 2001
	4ª campanha de monitoramento	08 a 15 ago 2001
	5ª campanha de monitoramento	09 a 14 out 2001
	6ª campanha de monitoramento	26 nov a 02 dez 2001
	7ª campanha de monitoramento	25 fev a 02 mar 2002
	resgate durante supressão do reservatório	15 abr 2001 a 20 jan 2003
	resgate durante enchimento do reservatório	06 a 26 mar 2003
Operação 1	1ª campanha de monitoramento	06 a 10 mar 2004
	2ª campanha de monitoramento	14 a 18 mai 2004
	3ª campanha de monitoramento	02 a 07 jul 2004
	4ª campanha de monitoramento	27 a 31 ago 2004
	5ª campanha de monitoramento	22 a 26 out 2004
	6ª campanha de monitoramento	18 a 22 dez 2004
	7ª campanha de monitoramento	18 a 22 fev 2005
	8ª campanha de monitoramento	21 a 25 mai 2005
	9ª campanha de monitoramento	22 a 26 jul 2005
	10ª campanha de monitoramento	16 a 20 set 2005
Operação 2	1ª campanha de monitoramento	08 a 12 abr 2006
	2ª campanha de monitoramento	02 a 06 jun 2006
	3ª campanha de monitoramento	11 a 15 ago 2006
	4ª campanha de monitoramento	25 a 29 nov 2006
	5ª campanha de monitoramento	23 a 27 fev 2007
	6ª campanha de monitoramento	25 a 29 mai 2007
	7ª campanha de monitoramento	16 a 20 ago 2007
	8ª campanha de monitoramento	12 a 16 nov 2007
Operação 3	1ª campanha de monitoramento	09 a 13 fev 2012
	2ª campanha de monitoramento (morcegos)*	10 a 12 mai 2012
	2ª campanha de monitoramento	11 a 15 mai 2012
	3ª campanha de monitoramento (morcegos)*	16 a 18 ago 2012
	3ª campanha de monitoramento	17 a 21 ago 2012
	4ª campanha de monitoramento (morcegos)*	08 a 10 nov 2012
	4ª campanha de monitoramento	12 a 16 nov 2012

* A amostragem de morcegos foi realizada separadamente nestas campanhas. Nos outros casos foi realizada junto com os demais grupos.

Levantamento Preliminar da Fauna do AHE Saudade

Uma incursão de campo foi realizada para o levantamento preliminar da fauna silvestre nas áreas de influência do AHE Saudade, no período de 15 a 18 de dezembro de 2008 (ETS, 2009).

Levantamento Preliminar da Fauna do AHE Santo Antônio

O levantamento preliminar da fauna silvestre nas áreas de influência do AHE Santo Antônio foi realizado durante duas amostragens de campo, realizadas no

período de 11 a 14 de dezembro de 2008 e 26 a 30 de outubro de 2009 (ETS, 2009b).

Monitoramento da Fauna da UHE Foz do Chapecó

A UHE Foz do Chapecó situa-se no rio Uruguai, tendo seu barramento situado logo a montante da foz do rio Chapecó. Desta forma, os dados sobre a fauna deste empreendimento também fornecem uma lista das espécies de possível ocorrência para o Baixo Chapecó. As datas das campanhas de monitoramento são apresentadas na Tabela 6.2.12.

As informações sobre a fauna da UHE Foz do Chapecó foram obtidas principalmente no relatório final de monitoramento da etapa de implantação (MAURIQUE, 2010). Informações adicionais foram obtidas das atividades de resgate durante o enchimento do reservatório e do monitoramento na etapa de operação.

Tabela 6.2.12 – Período de realização das atividades de monitoramento da fauna terrestre durante a etapa de implantação da UHE Foz do Chapecó, bacia do rio Uruguai, estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Etapa	Atividade	Período
Implantação	1ª campanha de monitoramento	02 a 11 jul 2007
	2ª campanha de monitoramento	01 a 10 de out 2007
	3ª campanha de monitoramento	21 jan a 01 fev 2008
	4ª campanha de monitoramento	31 mar a 11 abr 2008
	5ª campanha de monitoramento	30 jun a 11 jul 2008
	6ª campanha de monitoramento	22 set a 03 out 2008
	7ª campanha de monitoramento	19 a 30 jan 2009
	8ª campanha de monitoramento	27 abr a 08 mai 2009
	9ª campanha de monitoramento	13 a 24 jul 2009
	10ª campanha de monitoramento	05 a 16 out 2009
	11ª campanha de monitoramento	25 jan a 05 fev 2010
	12ª campanha de monitoramento	11 a 22 abr 2010

6.2.2.2 Dados Primários

Vistoria de Campo ao Baixo Chapecó

Uma vistoria de campo à bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó, em particular sua Área de Influência Local – AIL (ver definição disponível no Capítulo 3 – Abrangência Espacial e Temporal), foi realizada de 10 a 15 de outubro de 2013, tendo como objetivo principal reconhecer as áreas propostas para a implantação dos empreendimentos hidrelétricos e verificar as espécies de anfíbios, répteis, aves e mamíferos registradas ocasionalmente por observação direta de animais vivos ou mortos (atropelados), vocalização e por vestígios.

6.2.2.3 Nomenclatura das Espécies

A nomenclatura científica das espécies segue os estudos de Frost (2013) para anfíbios; Bérnils; Costa (2012) para répteis; CBRO (2010) para aves e Reis et al. (2011) e Paglia et al. (2012) para mamíferos.

6.2.2.4 Análise dos Dados

De acordo com o Termo de Referência (TR) para elaboração de Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica (AAI), aprovado pela Portaria n° 68, de 14 de maio de 2014 da FATMA, além de apresentar a diversidade já conhecida na bacia em análise, sempre que possível os seguintes indicadores devem ser apresentados:

- **Riqueza**: número total de espécies amostradas.
- **Índice de Similaridade de Jaccard.**
- **Constância**: porcentagem de amostras ou pontos amostrais em que uma determinada espécie esteve presente, sendo as espécies observadas enquadradas como: 1. Espécie constante: presente em mais de 50% das amostras; 2. Espécie Acessória: presente em 35% e 50% das amostras; 3. Espécie Acidental: presente em menos de 25% das amostras.
- **Espécie relevante**: deverão ser destacadas as espécies da fauna terrestre ameaçadas, de relevante interesse para a conservação e com maior probabilidade de serem afetadas pelos empreendimentos.

Dessa forma, o presente estudo levou em consideração as premissas estabelecidas e supracitadas, no entanto, algumas ponderações são descritas a seguir.

A **riqueza** para cada grupo da fauna é apresentada ao final das tabelas de espécies registradas.

Para ser possível a apresentação do **índice de similaridade de Jaccard e da constância**, os dados primários obtidos para o Baixo Chapecó foram agrupados com os dados obtidos durante os levantamentos de fauna para os AHEs Saudade e Santo Antônio e tratados como total de dados primários para o Baixo Chapecó (TTBC). Isto minimiza o menor esforço amostral em comparação aos dados das UHEs Quebra Queixo (UHEQQ) e Foz do Chapecó (UHEFZ), para as quais foi

realizado maior número de campanhas por já se encontrarem na etapa de operação. Para o cálculo do **índice de similaridade** foi considerada a presença (1) ou ausência (0) de cada espécie em cada área (TTBC, UHEQQ e UHEFZ). Os índices foram obtidos a partir do programa PAST (HAMMER et al., 2001).

Ainda em relação à **constância**, foram consideradas "constantes" as espécies registradas nas três áreas (TTBC, UHEQQ e UHEFZ), "acessórias" aquelas registradas em duas áreas e "acidentais" se apenas em uma área.

Por fim, foram consideradas como **relevantes** as espécies ameaçadas e as endêmicas. Para os anfíbios, as espécies associadas ao ambiente lótico são também relevantes. Essas espécies são apresentadas no tópico 6.2.2.6 – Fauna do Baixo Chapecó. As espécies raras não foram tratadas como relevantes pelo fato de sua raridade poder estar associada à dificuldade de amostragem e não a uma densidade naturalmente baixa da população.

6.2.2.5 Espécies Ameaçadas, Raras e Endêmicas

O estado de conservação das espécies é indicado com base na lista estadual, conforme a Resolução CONSEMA N° 02 de 2011 (SANTA CATARINA, 2011), e na lista nacional (MMA, 2003; MACHADO et al., 2008).

São indicadas como exemplos de espécies raras, no contexto deste diagnóstico, aquelas que contam com poucos registros para a região Oeste do Estado de Santa Catarina ou que foram registradas em apenas um ou dois pontos de amostragem considerando-se, em conjunto, os resultados dos quatro estudos de levantamento e monitoramento da fauna nos empreendimentos citados anteriormente.

São indicadas como endêmicas as espécies com distribuição atualmente conhecida como restrita à bacia do rio Chapecó.

6.2.2.6 Fauna do Baixo Chapecó

A apresentação da composição faunística das áreas de influência do Baixo Chapecó baseia-se nos dados primários obtidos durante a vistoria de campo e no levantamento de dados secundários com base nas fontes mencionadas anteriormente.

Os dados obtidos para cada um dos grupos de vertebrados terrestres são apresentados a seguir.

6.2.2.6.1 Anfíbios

Foram levantadas 32 espécies pertencentes a 10 famílias de anfíbios (Figura 6.2.62 a Figura 6.2.67; Tabela 6.2.13) com base nos dados obtidos na vistoria a campo para o Baixo Chapecó e nos dados secundários para as UHEs Quebra Queixo e Foz do Chapecó e os AHEs Saudade e Santo Antônio. Destas, 31 espécies pertencem à fauna autóctone e uma é exótica, *Lithobates catesbeianus* (rã-touro). Outras três espécies autóctones, *Trachycephalus dibernardoi* (perereca), *Crossodactylus schmidti* (perereca) e *Scinax catharinae* (perereca), são consideradas de possível ocorrência.

Verifica-se a ocorrência de 15 espécies mais amplamente distribuídas, ou que são de mais fácil registro. Dentre elas destacam-se *Aplastodiscus perviridis* (perereca-verde), *Dendropsophus minutus* (pererequinha), *Phyllomedusa tetraploidea* (perereca-das-folhas), *Leptodactylus plaumanni* (rã), *Odontophrynus americanus* (sapo) e *Vitreorana uranoscopa* (perereca-de-vidro).

As espécies *Melanophryniscus gr. tumifrons* (sapinho), *Melanophryniscus spectabilis* (sapinho), *Proceratophrys bigibbosa* (sapo-de-chifre), *Scinax granulatus* (perereca), *S. squalirostris* (perereca-nariguda) e *Siphonops paulensis* (cobra-cega) foram registradas exclusivamente na UHE Foz do Chapecó, sendo de possível ocorrência no Baixo Chapecó.

Figura 6.2.62 – *Phyllomedusa tetraploidea* (perereca-das-folhas) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.63 – *Aplastodiscus perviridis* (perereca-verde) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.64 – *Vitreorana uranoscopa* (perereca-de-vidro) – AHE Saudade.



Figura 6.2.65 – *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadeira) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.66 – *Odontophrynus americanus* (sapo) – Salto Saudades.



Figura 6.2.67 – *Limnomedusa macroglossa* (rã-do-rio) – Salto Saudades.



Nenhuma espécie foi registrada exclusivamente no Baixo Chapecó, o que pode estar relacionado ao menor número de amostragens nesse trecho da bacia em relação às UHEs Quebra Queixo e Foz do Chapecó, que já se encontram na etapa de operação. Apenas *Proceratophrys avelinoi* (sapo-de-chifre) foi registrada exclusivamente nas áreas de influência da UHE Quebra Queixo, cabendo destacar que a identificação taxonômica desta espécie é controversa, sendo tratada como *P. bigibbosa* por outros autores (e.g., LUCAS, 2008).

Durante a vistoria de campo ao Baixo Chapecó, que teve por objetivo principal o reconhecimento e a avaliação dos ambientes, foram feitas algumas incursões noturnas, período de maior atividade dos anfíbios, resultando nas seguintes observações apresentadas a seguir.

No dia 10 de outubro de 2013 foram feitas incursões noturnas na área do centro operacional (no canteiro de obras) da UHE Quebra Queixo, próximo ao final do reservatório proposto para o AHE Saudade. Foram registradas em atividade de vocalização as espécies *Aplastodiscus perviridis* (perereca-verde), *Physalaemus aff. gracilis* (rã-chorona) e *Dendropsophus minutus* (pererequinha). Em poças na beira da estrada que margeia o reservatório da UHE Quebra Queixo foram feitos registros de vocalizações, além das espécies já mencionadas, também das espécies *Hypsiboas leptolineatus* (perereca), *Lithobates catesbeianus* (rã-touro) e *Scinax aromothyella* (perereca). *Leptodactylus plaumanni* (rã) também foi escutado em diferentes pontos no entorno do reservatório.

No dia 11 de outubro de 2013 foi observado um exemplar de *Elachistocleis bicolor* (sapo-guarda) em área de campo no município de Quilombo. No dia 12 de outubro foi feita uma incursão noturna no Salto Saudades (UTM 22J E = 340120 / N = 7048340) e entorno, sendo registrados três indivíduos de *Limnomedusa macroglossa* (rã-do-rio), além de dezenas de girinos em locas e pequenas poças formadas em depressões na matriz de basalto. No entorno foram observados *Odontophrynus americanus* (sapo) e *Scinax fuscovarius* (perereca), e, por vocalização, *Dendropsophus minutus* (pererequinha), *Elachistocleis bicolor* (sapo-guarda) e *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro).

Outra incursão noturna foi feita por vias rurais no município de Águas do Chapecó, em que foram observadas *Rhinella icterica* (sapo) e *Scinax fuscovarius* (perereca).

Espécies Associadas ao Ambiente Lótico

Cabe destaque às espécies de anfíbios associadas aos ambientes lóticos (rios), que são mais diretamente afetadas pelo enchimento de reservatórios. Com a formação dos reservatórios são também inundados os ribeirões tributários do rio principal, que podem ser os únicos locais para manutenção de algumas espécies. Nesse sentido, as espécies *Limnomedusa macroglossa* (rã-do-rio), *Vitreorana uranoscopa* (perereca-de-vidro), *Proceratophrys bigibbosa* (sapo-de-chifre), *Crossodactylus schmidti* (perereca) e *Hypsiboas curupi* (perereca) são mais diretamente afetadas.

Por sua raridade e/ou especificidade de habitats, estas espécies, exceto *P. bigibbosa*, também constam na lista de espécies ameaçadas do estado de Santa Catarina. Em particular, *L. macroglossa* está mais especificamente relacionada a afloramentos rochosos com acúmulo de água e, embora com frequência sejam ambientes lóticos, não necessariamente o são, como é comumente encontrada no Uruguai (e.g., GUDYNAS & GEHRAU, 1981; LANGONE & PRIGIONI, 1985). Contudo, na região sul do Brasil, estes ambientes ficam restritos a afloramentos de basalto na margem de rios e córregos (e.g., KAEFERA et al., 2009).

Uma vez que o estado de conhecimento sobre populações dessas espécies é ainda incipiente em Santa Catarina, com a pouca informação disponível sendo produzida principalmente por estudos relacionados ao licenciamento ambiental, não é possível fazer uma análise mais pormenorizada do estado de conservação destas espécies.

Espécies Ameaçadas

Vitreorana uranoscopa (perereca-de-vidro), *Limnomedusa macroglossa* (rã-do-rio) e *Hypsiboas curupi* (perereca) são espécies consideradas ameaçadas para Santa Catarina, sendo que a primeira na categoria Vulnerável e as demais na categoria Em Perigo.

Vitreorana uranoscopa (perereca-de-vidro) é uma espécie de ampla distribuição geográfica, ocorrendo nas regiões sudeste e sul do Brasil e em Misiones, na Argentina, tendo sido registrada nos estudos para a UHE Quebra Queixo, AHE Saudade, AHE Santo Antônio e UHE Foz do Chapecó, e em estudos em áreas próximas (e.g., LUCAS & FORTES, 2008). A sua dependência de áreas ripárias florestadas e a preocupação com estabilidade de suas populações em função de perturbações históricas nesses ecossistemas, além das inundações de remanescentes florestais causados pelos reservatórios, têm sido os motivos para se considerar esta espécie ameaçada no estado, a despeito de sua ampla distribuição geográfica.

Limnomedusa macroglossa (rã-do-rio) compartilha de mesma preocupação em termos de conservação e utiliza ambientes semelhantes ao usado por *V. uranoscopa*. Ocorre no sul do Brasil, Uruguai, nordeste de Argentina e norte do Paraguai (FROST, 2013).

Hypsiboas curupi (perereca) aparentemente está mais restrita a pequenos córregos ou poças em áreas florestadas das formações da Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional e não usa matas ciliares de rios de maior porte como as espécies anteriores. É conhecida de poucas localidades no Oeste catarinense e de Misiones, Argentina.

Crossodactylus schmidti (perereca), considerado de possível ocorrência no Baixo Chapecó, é uma espécie Criticamente em Perigo para Santa Catarina.

Espécies Raras

Nenhuma espécie registrada nos empreendimentos utilizados como referência para os dados secundários ou na vistoria de campo ao Baixo Chapecó é considerada rara. No entanto, três espécies com possível ocorrência para o Baixo Chapecó são pouco frequentes, conhecidas de poucos registros ou localidades ao longo de sua área de distribuição.

Trachycephalus dibernardoi (perereca) apresenta uma distribuição disjunta, com uma área de ocorrência nas serras do nordeste gaúcho e leste catarinense e outra no norte gaúcho, oeste catarinense e província de Misiones, na Argentina. Esta espécie está associada a áreas florestadas, incluindo florestas estacionais e com araucárias. Eventos reprodutivos ocorrem sob fortes chuvas, tendo sido registrada entre dezembro e fevereiro (KWET e SOLÉ, 2008). Desse modo, pode ser considerada de difícil registro devido ao desflorestamento e intensa fragmentação florestal, mas também devido ao padrão reprodutivo.

Crossodactylus schmidti (perereca) é outra espécie rara de possível ocorrência para áreas ripárias florestadas na bacia do rio Chapecó. Possui registros no Parque Estadual do Turvo, município de Derrubadas no norte gaúcho, nos municípios de Concórdia, Seara e São Miguel do Oeste no oeste catarinense e no nordeste do Paraná (BASTIANI et al., 2012; CALDART et al., 2010). Ao contrário da espécie anterior, *C. schmidti* não seria de difícil registro, principalmente pelo padrão reprodutivo e pelo habitat que ocupa, além de sua atividade ser essencialmente diurna, o que facilita sua detecção no ambiente. Desse modo, a baixa quantidade de registros dessa espécie possivelmente está associada à deterioração dos sítios reprodutivos, localizados nas matas ciliares de rios de pequeno porte. A julgar pelo padrão reprodutivo da família Hylodidae à qual pertence, suas larvas possivelmente

permanecem por vários meses nos riachos onde ocorreu a reprodução até completarem a metamorfose.

Outra espécie de possível ocorrência, embora remota, é *Scinax catharinae* (perereca) registrada na FLONA de Chapecó (LUCAS & FORTES, 2008). Trata-se de uma espécie de ocorrência predominante nas formações Floresta Ombrófila Densa no leste catarinense e Floresta Ombrófila Mista no nordeste gaúcho, sendo seu registro em Chapecó um tanto inesperado, pois é uma espécie aparentemente dependente de áreas florestadas com elevada umidade. O grau de fragmentação e o diminuto tamanho dos fragmentos florestais do oeste catarinense implicam em poucas oportunidades de áreas com condições para manutenção desta espécie.

Espécies Endêmicas da bacia do rio Chapecó

Com os dados disponíveis até o momento não é possível identificar alguma espécie de anfíbio endêmica da bacia do rio Chapecó. Tendo em vista que a região se apresenta muito descaracterizada em relação a sua fitofisionomia original, além de naturalmente não apresentar barreiras geográficas ou ecológicas importantes para a dispersão dos anfíbios, não seria esperada a ocorrência de endemismos para este grupo especificamente para a bacia do rio Chapecó.

Contudo, vale destacar o registro de *Melanophryniscus spectabilis* (sapinho) para as áreas de influência da UHE Foz do Chapecó. Dentre os anfíbios, esta é a espécie com distribuição mais restrita no oeste catarinense, com área de distribuição conhecida restrita a cerca de 1.000 km², cujo limite oeste de distribuição é o Trecho Baixo Chapecó (GIASSON et al., 2011).

Tabela 6.2.13 – Lista dos anfíbios registrados ou de possível ocorrência no Baixo Chapecó, a partir dos estudos para a UHE Quebra Queixo (UHEQQ), AHE Saudade (AHESAU), AHE Santo Antônio (AHESTA) e UHE Foz do Chapecó (UHEFZ), e durante a vistoria a campo ao Baixo Chapecó (BC).

Estado de conservação	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	GYMNOPHIONA								
	Ceciliidae								
	Luetkenotyphlus brasiliensis	cobra-cega	AID			AID		Ab	2
	Siphonops paulensis	cobra-cega				AID		Ab	1
	ANURA								
	Alsodidae								
EN-SC	*Limnomedusa macroglossa*	rã-do-rio		AID	AII	AID	AIL	Al, Ab, Fi, Fa	2
	Brachycephalidae								
	Ischnocnema henselii	rã-das-matas		AII	AII	AID		Fi, Fa	2
	Bufonidae								
	Melanophryniscus cf. devincenzii	sapinho	AII			AID		Al, Ab, Fi	2
	Melanophryniscus spectabilis	sapinho				AID		Al, Ab, Fi, Fa	1
	Melanophryniscus gr. tumifrons	sapinho				AID		Al, Ab, Fi	1
	Rhinella henseli	sapo	AII			AID		Al, Ab, Fi	2
	Rhinella icterica	sapo	AII AID		AII	AID	AIL	Al, Ab, Fi, Fa	3
	Centrolenidae								
VU-SC	*Vitreorana uranoscopa*	perereca-de-vidro	AII AID	AII	AII	AID		Al, Fa	3
	Hylidae								
	Aplastodiscus perviridis	perereca-verde	AII AID	AII	AII	AID	AIR	Al, Ab, Fi, Fa	3
	Dendropsophus minutus	pererequinha	AII AID	AII AID	AII AID	AID	AIR AIL	Al, Ab, Fi, Fa	3
EN-SC	*Hypsiboas curupi*	perereca	AII			AID		Al, Fi, Fa	2
	Hypsiboas faber	rã-martelo	AII AID	AII	AII AID	AID		Al, Ab, Fi, Fa	3
	Hypsiboas leptolineatus	perereca	AII AID			AID	AIR	Al, Ab	3
	Phyllomedusa tetraploidea	perereca-das-folhas	AII AID	AII	AII AID	AID		Al, Ab, Fi, Fa	3
	Scinax aromothyella	perereca	AII AID			AID	AIR	Al, Ab	3
	Scinax catharinae	perereca						Al, Fi, Fa	0
	Scinax fuscovarius	perereca	AII AID	AID	AII AID	AID	AIL	Al, Ab	3
	Scinax granulatus	perereca				AID		Al, Ab, Fi	1
	Scinax perereca	perereca	AII AID	AII	AII	AID		Al, Ab, Fi, Fa	3
	Scinax squalirostris	perereca-nariguda				AID		Al, Ab	1
	Trachycephalus dibernardoi	perereca						Al, Fi, Fa	0

Estado de conservação	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Hylodidae								
CR-SC	*Crossodactylus schmidti*	perereca						Al, Fi, Fa	0
	Leptodactylidae								
	Leptodactylus fuscus	rã-assobiadeira	AII AID		AII	AID		Al, Ab	3
	Leptodactylus mystacinus	rã	AII AID	AII	AII AID	AID		Al, Ab, Fi	3
	Leptodactylus latrans	rã-manteiga	AII AID	AII	AII AID	AID		Al, Ab, Fi	3
	Leptodactylus plaumanni	rã	AII AID	AII	AII AID	AID	AIR	Al, Ab	3
	Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	AII AID	AII	AII AID	AID	AIL	Al, Ab	3
	Physalaemus aff. gracilis	rã-chorona	AII AID	AII	AII AID	AID	AIR	Al, Ab, Fi	3
	Microhylidae								
	Elachistocleis bicolor	sapo-guarda	AII AID	AII	AII AID	AID	AIL	Al, Ab, Fi	3
	Odontophrynidae								
	Odontophrynus americanus	sapo	AII AID	AII	AII	AID	AIL	Al, Ab	3
	Proceratophrys avelinoi	sapo-de-chifre	AII AID					Al, Fi, Fa	1
	Proceratophrys bigibbosa	sapo-de-chifre				AID		Al, Fi, Fa	1
	Ranidae								
Exótica	*Lithobates catesbeianus*	rã-touro	AII AID	AII AID	AII AID	AID	AIR	Al, Ab	3
Riqueza (nº total de espécies)			**24**	**17**	**19**	**31**	**13**	**total = 32**	

Estado de conservação: BR = espécie ameaçada para o território nacional (MMA, 2003); SC = espécie ameaçada em nível estadual (SANTA CATARINA, 2011).
Categoria de ameaça: VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente em perigo.
Áreas de Influência: para o Baixo Chapecó - AIL = área de influência local, AIR - área de influência regional. Para os empreendimentos hidrelétricos - AID - área de influência direta, AII - área de influência indireta.
Ambiente: Ab = área aberta, Al = ambiente aquático, Fi = floresta em estágio inicial, Fa = floresta em estágio médio\avançado.
Constância: 0 = não registrada (possível ocorrência); 1 = ocasional; 2 = acessória; 3 = constante.

6.2.2.6.2 Répteis

Foram levantadas 36 espécies pertencentes a 15 famílias de répteis (Figura 6.2.68 a Figura 6.2.73; Tabela 6.2.14) para a UHE Quebra Queixo, AHE Saudade, AHE Santo Antônio e UHE Foz do Chapecó. Destas, 33 espécies pertencem à fauna autóctone e três são exóticas: *Trachemys dorbigni* (tigre-d'água), *T. scripta* (tartaruga-de-orelhas-vermelhas) e *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-de-parede). Outras espécies são de possível ocorrência no Baixo Chapecó, como as serpentes *Helicops infrataeniatus* (cobra-d'água), *Philodryas aestiva* (cobra-verde), *Pseudoboa haasi* (muçurana) e *Xenodon neuwiedii* (boipeva).

Apenas sete espécies foram registradas nos quatro empreendimentos, como *Phrynops williamsi* (cágado-rajado), *Bothrops diporus* (jararaca-pintada), *Salvator merianae* (teiú) e *Philodryas olfersii* (cobra-verde). Por outro lado, há espécies que foram levantadas apenas na UHE Quebra Queixo, como *Boiruna maculata* (muçurana), *Thamnodynastes hypoconia* (cobra-espada) e *Crotalus durissus* (cascavel), e outras que foram exclusivas da UHE Foz do Chapecó, como *Oxyrhopus rhombifer* (falsa-coral), *Sibynomorphus ventrimaculatus* (dormideira) e *Xenodon merremii* (boipeva). No entanto, os dados disponíveis para os AHEs Saudade e Santo Antônio referem-se a apenas uma e duas campanhas, respectivamente. Desta forma, o número de espécies comuns é certamente maior e o número de espécies exclusivas é menor.

Durante a vistoria em campo para o Baixo Chapecó, foram registradas quatro espécies: *Phrynops williamsi* (cágado-rajado), avistado tanto no rio Chapecó quanto em seus afluentes; *Salvator merianae* (teiú), registrado tanto na AIR quanto na AIL; a lagartixa exótica *Hemidactylus mabouia*, registrada em área urbana; e a serpente semifossorial *Atractus paraguayensis*, encontrada atropelada em uma ponte sobre o rio Golfo, próximo à sua foz no rio Chapecó.

Figura 6.2.68 – *Phrynops williamsi* (cágado-rajado) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.69 – *Phrynops williamsi* jovem (cágado-rajado) – rio Golfo.



Figura 6.2.70 – *Salvator merianae* (teiú) – rio Chapecó, Coronel Freitas.



Figura 6.2.71 – *Cercosaura schreibersii* (lagartixa) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.72 – *Atractus paraguayensis* (cobra-da-terra) – ponte no rio Golfo.



Figura 6.2.73 – *Paraphimophis rusticus* (muçurana) – UHE Quebra Queixo.



Espécies Ameaçadas

Nenhuma espécie de réptil conhecida para a região do Baixo Chapecó consta da lista nacional de espécies ameaçadas (MMA, 2003).

Uma única espécie, *Phrynops williamsi* (cágado-rajado), consta como Vulnerável na lista estadual (SANTA CATARINA, 2011). Esta espécie ocorre nos estados do sul do Brasil e em regiões adjacentes da Argentina e Uruguai. Nesses dois países a espécie é considerada ameaçada de extinção. Nos estados do Paraná e Santa Catarina a espécie foi avaliada como Vulnerável segundo os critérios da IUCN, devido à construção sequencial de hidrelétricas nas bacias dos rios Iguaçu e Uruguai, respectivamente, já que a espécie é dependente de ambientes lóticos.

Outro impacto sobre *P. williamsi* é a captura acidental de em redes de pesca, mas o grau deste impacto sobre a espécie é desconhecido, ainda que, a princípio, seja considerado baixo.

Espécies Raras

Entre as espécies registradas, algumas podem ser consideradas raras em função do baixo número de registros: *Hydromedusa tectifera* (cágado-pescoço-de-cobra), registrada apenas uma vez para a AII da UHE Foz do Chapecó; *Echinanthera cyanopleura* (serpente), registrada duas vezes nas áreas de influência da UHE Quebra Queixo; *Boiruna maculata* (muçurana) registrada apenas uma vez na AII da UHE Quebra Queixo; *Paraphimophis rusticus* (muçurana) registrada uma vez para a AII da UHE Quebra Queixo e uma vez para a AID da UHE Foz do Chapecó; e *Spilotes pullatus* (caninana), registrada duas vezes para as áreas de influência da UHE Quebra Queixo.

Hydromedusa tectifera (cágado-pescoço-de-cobra) possivelmente está sendo subamostrado na região. É de hábitos noturnos e aquáticos, sendo de difícil amostragem. Pode habitar tanto ambiente lótico, em rios de pequeno e médio porte, quanto lêntico, como açudes, banhados e lagos. O mesmo pode estar ocorrendo com *Echinanthera cyanopleura*, serpente de pequeno porte e hábitos crípticos, pois vive no folhiço de florestas.

As muçuranas *Boiruna maculata* e *Paraphimophis rusticus* são serpentes de maior porte e hábitos noturnos, associadas principalmente a áreas abertas. Por este motivo, devem ser pouco comum junto à calha do rio Chapecó, em especial na

região do Baixo Chapecó, onde predominam áreas de florestas estacionais. Além disso, são serpentes pouco frequentes em toda sua extensão de ocorrência.

Spilotes pullatus (caninana) é uma serpente de grande porte, de hábitos diurnos e florestais. Apesar de apresentar ampla distribuição geográfica, não habita as porções mais altas e frias do planalto, estando restrita, no oeste de Santa Catarina, às florestas estacionais que acompanham os vales dos principais afluentes do rio Uruguai. Por estes motivos (grande porte, hábito diurno e florestal), deve ter sofrido drástica redução de suas populações na região oeste, devido ao estado crítico em que se encontram os remanescentes florestais e por dificilmente passar despercebida pela população, que assim como qualquer outra serpente, não tolera sua presença. No entanto, costuma ser frequente em áreas bem conservadas ao longo de sua distribuição.

Outra espécie que merece atenção é o lagarto *Anisolepis grilli.* Embora a espécie possa estar sendo subamostrada, devido aos seus hábitos arborícolas, coloração críptica e pequeno tamanho, os registros da espécie são provenientes em sua maioria dos resgates embarcados nas UHEs Quebra Queixo e Foz do Chapecó. Estes registros sugerem que a espécie possa estar restrita, em função da fragmentação florestal, aos fragmentos mais bem conservados às margens dos rios, geralmente em lugares de difícil acesso e/ou grande declividade.

Espécies Endêmicas da bacia do rio Chapecó

Não são conhecidas espécies de répteis endêmicos da bacia do rio Chapecó.

Tabela 6.2.14 – Lista dos répteis registrados ou de possível ocorrência no Baixo Chapecó a partir dos estudos para a UHE Quebra Queixo (UHEQQ), AHE Saudade (AHESAU), AHE Santo Antônio (UHESTA) e UHE Foz do Chapecó (UHEFZ), e durante a vistoria a campo ao Baixo Chapecó (BC).

Estado de conservação	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	CHELONIA								
	Emydidae								
Exótica	*Trachemys dorbigni*	tigre-d'água	AII					AI	1
Exótica	*Trachemys scripta*	tartaruga-de-orelhas vermelhas				AID		AI	1
	Chelidae								
	Hydromedusa tectifera	cágado-pescoço-de-cobra				AII		AI	1
VU-SC	*Phrynops williamsi*	cágado-rajado	AID	AID	AID	AID	AIL	AI	3
	SQUAMATA								
	Leiosauridae								
	Anisolepis grilli	lagarto	AID			AID		Fi, Fa	2
	Tropiduridae								
	Tropidurus catalanensis	lagartixa-cinzenta	AII AID			AII		Ab	2
	Gekkonidae								
Exótica	*Hemidactylus mabouia*	lagartixa-de-parede				AII	AIR	Ab, Fi	2
	Diploglossidae								
	Ophiodes fragilis	cobra-de-vidro	AII AID			AID		Ab, Fi, Fa	2
	Gymnophthalmidae								
	Cercosaura schreibersii	lagartixa	AID			AID		Ab, Fi	2
	Teiidae								
	Salvator merianae	teiú	AII AID	AII AID	AII AID	AII AID	AIL AIR	Ab, Fi, Fa	3
	Amphisbaenidae								
	Amphisbaena prunicolor	cobra-cega	AII AID	AII	AII	AID		Ab, Fi	3
	Anomalepidae								
	Liotyphlops beui	cobra-cega	AID			AII AID		Ab, Fi	2
	Typhlopidae								
	Typhlops brongersmianus	cobra-cega	AID	AII	AII	AID		Ab, Fi	3
	Colubridae								
	Chironius bicarinatus	cobra-cipó	AII			AID		Fi, Fa	2
	Spilotes pullatus	caninana	AII AID		AID			Fa	2
	Dipsadidae								
	Atractus paraguayensis	cobra-da-terra	AII AID			AII AID	AIL	Ab, Fi, Fa	3

Estado de conservação	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Boiruna maculata	muçurana	AII					Ab	1
	Echinanthera cyanopleura	corredeira-do-mato	AII AID					Fi, Fa	1
	Erythrolamprus jaegeri	cobra-d'água	AII					Al, Ab	1
	Erythrolamprus miliaris	cobra-d'água	AII AID			AID		Al	2
	Erythrolamprus poecilogyrus	cobra-de-capim	AII AID			AII AID		Al	2
	Oxyrhopus clathratus	falsa-coral	AII AID	AII	AII	AII AID		Fi, Fa	3
	Oxyrhopus rhombifer	falsa-coral				AII AID		Ab, Fi	1
	Paraphimophis rusticus	muçurana	AII			AID		Ab, Fi	2
	Philodryas olfersii	cobra-verde	AII AID	AII	AII	AII AID		Ab, Fi, Fa	3
	Philodryas patagoniensis	parelheira	AII			AII		Ab	2
	Sibynomorphus ventrimaculatus	cobra				AII AID		Ab, Fi, Fa	1
	Thamnodynastes hypoconia	cobra-espada	AII AID					Ab, Fi	1
	Thamnodynastes strigatus	cobra-espada	AII AID			AII AID		Ab, Fi	2
	Tomodon dorsatus	corre-campo	AII AID			AII AID		Fi, Fa	2
	Xenodon merremii	boipeva				AII		Ab, Fi	1
	Elapidae								
	Micrurus altirostris	coral-verdadeira	AII AID			AII AID		Ab, Fi, Fa	2
	Viperidae								
	Bothrops cotiara	cotiara	AII AID			AII		Fa	2
	Bothrops diporus	jararaca-pintada	AII	AII	AII	AII AID		Ab, Fi	3
	Bothrops jararaca	jararaca	AII AID			AII AID		Fi, Fa	2
	Crotalus durissus	cascavel	AII					Ab	1
Riqueza (nº total de espécies)			**30**	**7**	**8**	**29**	**4**	**total = 34**	

Estado de conservação: BR = espécie ameaçada para o território nacional (MMA, 2003); SC = espécie ameaçada em nível estadual (SANTA CATARINA, 2011).
Categoria de ameaça: VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente em perigo.
Áreas de Influência: para o Baixo Chapecó - AIL = área de influência local, AIR - área de influência regional. Para os empreendimentos hidrelétricos - AID - área de influência direta, AII - área de influência indireta.
Ambiente: Ab = área aberta, Al = ambiente aquático, Fi = floresta em estágio inicial, Fa = floresta em estágio avançado.
Constância: 0 = não registrada (possível ocorrência); 1 = ocasional; 2 = acessória; 3 = constante.

6.2.2.6.3 Aves

Com relação à avifauna, 315 espécies foram registradas durante os estudos dos quatro empreendimentos que serviram de base para o diagnóstico no Baixo Chapecó (UHE Quebra Queixo, AHE Saudade, AHE Santo Antônio e UHE Foz do Chapecó). Sete espécies foram registradas apenas na Área de Influência Indireta (AII) de cada empreendimento, o que corresponde a 2% do total. Outras 74 espécies são ainda de possível ocorrência, totalizando 389 espécies de aves (Figura 6.2.74 e Figura 6.2.85; Tabela 6.2.15). Uma espécie, *Harpia harpija* (águia-real), é considerada extinta localmente em função da perda de habitat e consequente fragmentação florestal, além da caça.

Duas espécies são exóticas, *Columba livia* (pombo-doméstico) e *Passer domesticus* (pardal). Outra espécie, *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira), é originária do Velho Mundo e colonizou naturalmente o continente americano, possivelmente a partir do final do século XIX. O primeiro registro no Brasil foi feito na ilha de Marajó, Pará, em 1964. Atualmente está amplamente distribuída no Brasil, tendo sua dispersão facilitada pelas extensas criações de gado no país (SICK, 1997).

Durante a realização da campanha de reconhecimento e avaliação do Baixo Chapecó, foram registradas 163 espécies de aves, correspondendo cerca de 52% das espécies registradas nos estudos desenvolvidos na UHE Quebra Queixo, AHE Saudade, AHE Santo Antônio e UHE Foz do Chapecó. Todas as espécies identificadas para a campanha do Baixo Chapecó já possuíam registro anterior.

O padrão de migração das espécies de aves mais representativo para o Baixo Chapecó está relacionado às migratórias de verão, compreendendo cerca de 30 espécies, entre as quais citam-se: *Ictinia plumbea* (sovi), *Elanoides forficatus* (gavião-tesoura), *Empidonomus varius* (peitica), *Tyrannus savana* (tesourinha), *Tyrannus melancholicus* (suiriri), *Megarhynchus pitangua* (neinei), *Tringa solitaria* (maçarico-solitário), *Harpagus diodon* (gavião-bombachinha-pequeno), *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta) e *Lurocalis semitorquatus* (tuju).

Figura 6.2.74 – *Tityra inquisitor* (anambé-bochecha-parda) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.75 – *Elanoides forficatus* (gavião-tesoura) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.76 – *Trogon surrucura* (surucuá-de-barriga-vermelha) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.77 – *Anthus lutescens* (caminheiro-zumbidor) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.78 – *Butorides striatus* (socozinho) – rio Chapecozinho, Marema.



Figura 6.2.79 – *Ramphastos dicolorus* (tucano-bico-verde) – rio Chapecó, Quilombo.



Figura 6.2.80 – *Cypseloides senex* (andorinhão) – Salto Saudades.

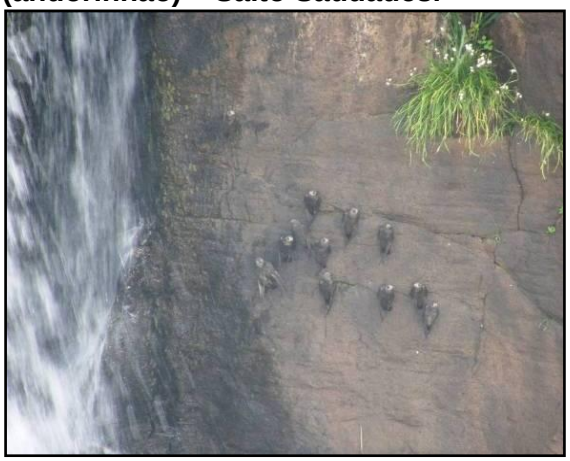


Figura 6.2.81 – *Crypturellus obsoletus* (inhambuguaçu) – Parque Estadual das Araucárias.



Figura 6.2.82 – *Plegadis chihi* (caraúna-de-cara-branca) – AHE Santo Antônio.



Figura 6.2.83 – *Tyrannus savana* (tesourinha) – rio Chapecó, Quilombo.



Figura 6.2.84 – *Paroaria coronata* (cardeal) – Baixo Chapecó.



Figura 6.2.85 – *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio) – Baixo Chapecó.



Espécies Ripárias

Entre as espécies dependentes dos ambientes ripários do Baixo Chapecó encontram-se *Mesembrinibis cayanensis* (coró-coró), *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), *Anhinga anhinga* (biguatinga), *Lochmias nematura* (joão-porca), *Serpophaga nigricans* (joão-pobre), *Megaceryle torquata* (martim-pescador), *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde), *Chloroceryle americana* (martim-pescador-pequeno), *Ardea alba* (garça-branca-grande), *Ardea cocoi* (garça-moura), entre outras. Apesar de estas espécies estarem fortemente ligadas a rios e córregos como área de vida, também podem utilizar banhados, lagos e lagoas como local de forrageio.

Entretanto, há alguns casos de forte ligação dos ambientes ripários a algumas espécies, tais como *Crotophaga major* (anu-coroca) e *Phalacrocorax brasilianus* (biguá). O anu-coroca, em particular, tem sua área de vida diretamente relacionada à vegetação ripária, vivendo exclusivamente entre a vegetação ciliar, em ilhas e plantas aquáticas.

Dois ninhais (dormitórios) de aves foram registrados no Baixo Chapecó. Um ninhal situa-se na margem direita do rio Saudades, logo a montante da ponte na divisa dos municípios de Quilombo e São Domingos (UTM 22J E = 339438 / N = 7051060). O segundo ninhal está localizado em uma ilha no rio Chapecó, em Coronel Freitas (UTM 22J E = 328139 / N = 7027625). Ambos os ninhais são dormitórios de *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira) e *Nycticorax nycticorax* (savacu).

Cabe destacar também o Salto Saudades (UTM 22J E = 340120 / N = 7048340) como importante área de uso para aves associadas ao ambiente ripário, particularmente para as espécies de andorinhão *Cypseloides senex* e *Chaetura cinereiventris*.

Espécies Ameaçadas

Onze espécies são consideradas ameaçadas de extinção em nível estadual ou nacional (Tabela 6.2.15):

- *Spizaetus melanoleucus* (gavião-pato) – gavião florestal amplamente distribuído pelo Brasil. Requer grandes áreas florestais para sua área de vida. Alimenta-se de aves, répteis e pequenos mamíferos. Há poucos registros

desta espécie no oeste do estado devido à falta de ambientes que suportam populações viáveis desta espécie.

- *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo) – distribui-se pelo planalto e Floresta Ombrófila Mista do sul e sudeste do Brasil, bem como na Argentina e Paraguai. Sofre forte perseguição com o tráfico de animais silvestres, além da perda e fragmentação das matas de araucárias às quais está fortemente relacionada.

- *Dryocopus galeatus* (pica-pau-cara-canela) – espécie restrita às florestas do sudeste e sul do Brasil e aos países vizinhos, Argentina e Paraguai. Requer grandes áreas de florestas em bom estado de conservação, sendo raro no oeste de Santa Catarina.

- *Pteroglossus castanotis* (araçari-castanho) – espécie amplamente distribuída no Brasil, mas ocorre apenas na região oeste de Santa Catarina, onde conta com poucos registros. Requer grandes porções de florestas bem preservadas onde forrageia em seu dossel atrás de frutos, insetos e sementes, e utiliza grandes ocos de árvores para fazer seu ninho.

- *Polioptila lactea* (balança-rabo-leitoso) – espécie florestal pequena e irrequieta que geralmente forrageia no dossel e está fortemente relacionada à Floresta Estacional Semidecidual, principalmente os maiores remanescentes ao longo da calha dos principais rios do oeste catarinense, visto possuir baixa capacidade de suportar fragmentação.

- *Pyroderus scutatus* (pavó) – maior passeriforme de Santa Catarina, frugívoro e em geral associado a áreas florestadas bem preservadas. Há registros escassos desta espécie no oeste de Santa Catarina devido à fragmentação e perda de áreas florestadas bem preservadas em estágio avançado.

- *Crotophaga major* (anu-coroca) – espécie ripária fortemente relacionada às matas ciliares de rios de médio e grande porte onde se desloca geralmente em bandos próximos às margens dos rios.

- *Corythopis delalandi* (estalador) – amplamente distribuída no sudeste e centro-oeste do Brasil, ocorrendo também no oeste de Santa Catarina, onde

está restrita às florestas ao longo das calhas dos principais rios em altitudes geralmente inferiores a 400 metros.

- *Phylloscartes eximius* (barbudinho) – espécie de dossel pequena e irrequieta, associada aos fragmentos de Floresta Estacional ao longo dos principais rios do oeste de Santa Catarina em altitudes inferiores a 500 metros.

- *Hemitriccus diops* (olho-falso) – espécie típica do sub-bosque da Floresta Estacional do oeste de Santa Catarina, grandemente dependente de fragmentos em bom estado de conservação. Requer boa estrutura da vegetação do sub-bosque, sendo afetada pela modificação desta porção da floresta pela presença do gado, bastante frequente nos poucos remanescentes florestais que ainda existem.

- *Cissopis leverianus* (tie-tinga) – espécie frugívora que ocorre geralmente em pequenos bandos barulhentos que se deslocam pelo estrato médio da floresta atrás de recursos, podendo fazer incursões em áreas abertas e pomares.

A destruição e a alteração das florestas são os principais fatores de ameaça a essas espécies de aves, bem como aos outros grupos em geral. Neste sentido, são de grande relevância para a conservação da avifauna do Baixo Chapecó os maiores fragmentos florestais existentes, em particular a parte florestal da Terra Indígena às margens dos rios Chapecó e Chapecozinho, no município de Entre Rios, que representa o maior fragmento de floresta estacional na região.

Espécies Raras

Todas as espécies ameaçadas citadas no item Espécies Ameaçadas, são raras e requerem atenção especial quanto à sua conservação. Além disso, outras espécies não ameaçadas também são raras para o oeste de Santa Catarina, como, por exemplo, *Pandion haliaetus* (águia-pescadora), *Circus buffoni* (gavião-do-banhado) e *Chondrohierax uncinatus* (caracoleiro), registrados na UHE Quebra Queixo; *Nonnula rubecula* (macuru), *Pyroderus scutatus* (pavó), *Corythopis delalandi* (estalador) e *Phleocryptes melanops* (bate-bico), registrados na UHE Foz do Chapecó. Além desses, podem ser citados também *Procacicus solitarius* (iraúna-de-

bico-branco), *Phaethornis pretrei* (cauda-branca), *Hylocharis chrysura* (beija-flor-dourado), *Chamaeza ruficauda* (tovaca-cauda-ruiva) e *Aratinga leucophthalmus* (maracanã).

Além das espécies ameaçadas, praticamente todas estas espécies citadas são relacionadas a ambientes florestais. Isso evidencia a situação da preservação destes ambientes do Oeste de Santa Catarina. As duas fitofisionomias florestais predominantes do oeste (Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual) são extremamente fragmentadas e os poucos fragmentos florestais que ainda persistem sofrem com a modificação de sua estrutura pela presença de gado e retirada de espécimes e espécies de árvores de grande porte, muitas vezes necessárias para nidificação de certas espécies de aves.

Espécies Endêmicas da bacia do rio Chapecó

Para as aves, considerando particularmente o trecho do Baixo Chapecó, nenhuma espécie é endêmica desta bacia, pois os aspectos biogeográficos relacionados à distribuição das espécies que ocorrem na floresta estacional são também ocorrentes ao longo da calha do rio Uruguai e seus principais afluentes, Irani, Chapecó e Peixe, assim como os demais tributários que ainda apresentam remanescentes florestais para a subsistência de espécies, tais como *Corythopis delalandi* (estalador), *Hemitriccus diops* (olho-falso), *Phylloscartes eximius* (barbudinho) e *Nonnula rubecula* (macuru).

Tabela 6.2.15 - Lista das aves registradas ou de possível ocorrência no Baixo Chapecó, a partir dos estudos para a UHE Quebra Queixo (UHEQQ), AHE Saudade (AHESAU), AHE Santo Antônio (AHESTA) e UHE Foz do Chapecó (UHEFZ), e durante a vistoria a campo ao Baixo Chapecó (BC).

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Tinamidae								
VU-SC	*Tinamus solitarius*	macuco						F	0
	Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	AID			AID	AIL	F	3
	Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Crypturellus tataupa	inhambu-xintã	AID		AID	AID		F	3
	Nothura maculosa	codorna	AID		AID	AID		Aa	3
	Rhynchotus rufescens	perdiz	AID		AID	AID	AIL	Aa	3
	Anatidae								
	Amazonetta brasiliensis	marreca-de-pé-vermelha	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch	3
	Anas bahamensis	marreca-toicinho						Ch	0
	Anas georgica	marreca-parda						Ch	0
	Anas versicolor	marreca-cricri				AID		Ch	1
	Dendrocygna viduata	irerê				AID		Ch	1
	Callonetta leucophrys	marreca-de-coleira						Ch	0
	Anas flavirostris	marreca-pardinha						Ch	0
	Cairina moschata	pato-do-mato	AII					Ch	1
	Oxyura dominica	bico-roxo	AID					Ch	1
	Cracidae								
VU-SC	*Penelope superciliaris*	jacupemba						F	0
	Penelope obscura	jacu-açu	AID		AID	AID	AIL	F	3
	Pipile jacutinga	jacutinga						F	0
	Odontophoridae								
	Odontophorus capueira	uru	AII			AID		F	2
	Podicipedidae								
	Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno				AID		Ch	1
	Podilymbus podiceps	mergulhão	AID			AID		Ch	2
	Ciconiidae								
	Ciconia maguari	maguari						Br, Ch	0
	Mycteria americana	cabeça-seca						Br, Ch	0
	Phalacrocoracidae								
	Phalacrocorax brasilianus	biguá	AID	AID	AID	AID	AIL	Br	3
	Anhingidae								
	Anhinga anhinga	biguatinga				AID		Br	1
	Ardeidae								

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Ardea alba	garça-branca-grande	AID	AID	AID	AID	AIL	Br, Ch	3
	Ardea cocoi	socó-grande	AID			AID	AIL	Br, Ch	3
	Bubulcus ibis	garça-vaqueira	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch	3
	Butorides striatus	socozinho	AID	AID	AID	AID	AIL	Br	3
	Egretta thula	garça-branca-pequena	AID		AID	AID	AIL	Ch	3
	Nycticorax nycticorax	savacu	AID	AID	AID	AID		Br, Ch	3
	Syrigma sibilatrix	maria-faceira	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Therskiornithidae								
	Theristicus caudatus	curicaca	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	AID			AID	AIL	Aa	3
	Phimosus infuscatus	maçarico-de-cara-pelada	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch,Aa	3
	Plegadis chihi	caraúna-de-cara-branca		AID	AID	AID	AIL	Ch	2
	Phoenicopteridae								
	Phoenicoparrus andinus	flamingo-andino						Br, Ch	0
	Cathartidae								
	Coragyps atratus	urubu-comum	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa, Fb	3
	Sarcoramphus papa	urubu-rei						Aa, F	0
	Cathartes aura	urubu-cabeça-vermelha	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb, F	3
	Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela						Fb, Aa	0
	Pandionidae								
	Pandion haliaetus	águia-pescadora	AID			AID		Ea, Ca	2
	Accipitridae								
	Accipiter striatus	gaviãozinho	AII		AID	AID		F	3
	Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande						F	0
CR-SC	*Accipiter poliogaster*	tauató-pintado						F	0
VU-SC	*Accipiter superciliosus*	gavião-miúdo						F	0
	Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb, F	3
	Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	AID			AID		Aa	2
VU-SC	*Geranoaetus melanoleucus*	águia-chilena						Aa	0
	Circus buffoni	gavião-do-banhado	AID			AID		Ch	2
	Chondrohierax uncinatus	caracoleiro	AID					F	1
	Rupornis magnirostris	gavião-carijó	AID	AID		AID	AIL	Fb	3
	Harpagus diodon	gavião-bombachinha		AID	AID	AID	AIL	F	2
	Rosthramus sociabilis	gavião-caramujeiro				AID	AIL	Aa	2
	Percnohierax leucorrhous	gavião-sobre-branco	AII					F	1
	Elanoides forficatus	gavião-tesoura	AID	AID	AID	AID	AIL	F, Fb	3
	Elanus leucurus	peneira	AID	AID	AID	AID		Aa	3
	Urubitinga urubitinga	gavião-preto	AID					Fb, Aa	1

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	AII			AID		Aa	2
	Ictinia plumbea	sovi	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Leptodon cayanensis	gavião-cabeça-cinza	AII			AID		Fb	2
EN-SC	*Spizaetus melanoleucus*	gavião-pato	AII					F	1
CR-SC	*Spizaetus ornatus*	gavião-de-penacho						F	0
VU-SC	*Spizaetus tyrannus*	gavião-pega-macaco						F	0
	Harpyhaliaetus coronatus	águia-cinzenta						F, Aa	0
	Pseudastur polionotus	gavião-pombo-grande						F	0
	Falconidae								
	Caracara plancus	caracará	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Milvago chimachima	carrapateiro	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Milvago chimango	chimango	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Herpetotheres cachinnans	acauã	AID			AID		Fb	2
	Falco rufigularis	caure						F	0
	Falco sparverius	quiriquiri	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Falco femoralis	falcão-de-coleira	AID			AID		Aa	2
	Falco peregrinus	falcão-peregrino	AID					Fb	1
	Micrastur ruficollis	gavião-caburé	AID			AID		F	2
	Micrastur semitorquatus	gavião-relógio	AII			AID		F	2
	Aramidae								
	Aramus guarauna	carão				AID		Ch	1
	Rallidae								
	Aramides saracura	saracura-do-mato	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch	3
	Aramides cajanea	saracura-três-potes						Ch	0
	Fulica armillata	carqueja-de-liga-vermelha						Ch	0
	Gallinula galeata	frango-d'água	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch	3
	Gallinula melanops	frango-d'água-carijó						Ch	0
	Laterallus leucopyrrhus	pinto-d'água-avermelhado	AID			AID		Ch	2
	Laterallus melanophaius	sana-parda				AID		Ch	1
	Pardirallus nigricans	saracura-anã	AID			AID	AIL	Ch	3
	Pardirallus maculatus	saracura-carijó						Ch	0
	Porphyrio martinica	frango-d'água-azul						Ch	0
	Cariamidae								
	Cariama cristata	seriema				AID		Aa	1
	Charadriidae								
	Vanellus chilensis	quero-quero	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Recurvirostridae								
	Himantopus melanurus	pernilongo	AID			AID		Ch	2

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Scolopacidae								
	Gallinago paraguaiae	narceja						Ch	0
	Tringa solitaria	maçarico-solitário						Ch, Br	0
	Actitis macularius	maçarico-pintado		AID	AID			Ch, Br	1
	Jacanidae								
	Jacana jacana	jaçanã	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch	3
	Rynchopidae								
	Rynchops niger	talha-mar	AID			AID		Ch	2
	Columbidae								
	Columba livia	pombo-doméstico	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Patagioenas cayennensis	pomba-galega	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch	3
	Patagioenas picazuro	asa-branca	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	AID					F	1
	Columbina picui	picuí	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Columbina talpacoti	rolinha-roxa	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Columbina squammata	fogo-apagou				AID		Aa	1
	Geotrygon montana	pariri	AII			AID		F	2
	Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	AID			AID	AIL	F	3
	Leptotila verreauxi	juriti-pupu	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	ZenAILa auriculata	pomba-de-bando	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Psittacidae								
VU-BR; EN-SC	*Amazona pretrei*	charão						F	0
VU-BR; EN-SC	*Amazona vinacea*	papagaio-peito-roxo	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Aratinga leucophthalmus	maracanã-malhada				AID		F	1
	Pionopsita pileata	cuiú-cuiú	AID	AID	AID	AID		F	3
	Pionus maximiliani	maitaca	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Pyrrhura frontalis	tiriba	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Cuculidae								
	Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta	AID	AID	AID	AID		F	3
	Coccyzus cinereus	papa-lagarta-cinzento						F	0
	Coccyzus americanus	papa-lagarta-americano				AID		Fb	1
	Crotophaga ani	anu-preto	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
VU-SC	*Crotophaga major*	anu-coroca	AID		AID	AID	AIL	Fb	3
	Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	AII			AID		F	2
	Guira guira	anu-branco	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Tapera naevia	saci	AID		AID	AID	AIL	Aa	3
	Piaya cayana	alma-de-gato	AID	AID	AID	AID	AIL	F, Fb	3
	Tytonidae								

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Tyto alba	suindara	AID		AID	AID	AIL	Aa	3
	Strigidae								
	Glaucidium brasilianum	caburé						F	0
	Megascops choliba	corujinha-do-mato	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Megacops sanctaecatarinae	corujinha				AID		F	1
	Bubo virginianus	jacurutu						F	0
	Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-pequena	AII			AID		F	2
	Athene cunicularia	coruja-do-campo	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Strix hylophila	coruja-listrada	AID					F	1
	Asio clamator	coruja-orelhuda						Aa	0
VU-SC	*Asio flammeus*	mocho-dos-banhados						Aa	0
	Asio stygius	mocho-diabo				AID		F	1
	Nyctibiidae								
	Nyctibius griseus	urutau	AID		AID	AID	AIL	Fb	3
	Caprimulgidae								
	Lurocalis semitorquatus	tuju	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	AID		AID	AID	AIL	F	3
	Hydropsalis parvula	bacurau-chintã				AID		Aa	1
	Hydropsalislongirostris	bacurau-da-telha				AID		Aa	1
	Hydropsalis forcipata	bacurau-tesoura-gigante				AID		F	1
EN-SC	*Hydropsalis anomala*	curiango-do-banhado						Aa	0
	Hydropsalis albicollis	bacurau	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa, Fb	3
	Chordeiles nacunda	corucão						Aa	0
	Apodidae								
	Chaetura cinereiventris	andorinhão-sobre-cinzento	AID	AID	AID	AID	AIL	Ea	3
	Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	AID		AID	AID		Ea	3
	Cypseloides fumigatus	andorinhão-preto						Ea	0
	Cypseloides senex	andorinhão	AID	AID	AID		AIL	Ea	2
	Streptoprocne zonaris	andorinhão-coleira	AID			AID		Ea	2
	Streptoprocne biscutata	andorinhão-coleira-falha	AID				AIL	Ea	2
	Trochilidae								
	Florisuga fusca	beija-flor-preto	AII					F	1
	Chlorostilbon lucidus	besourinho-bico-vermelho	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Anthracothorax nigricollis	beija-flor-preto				AID		F	1
	Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista						F	0
	Phaetornis eurynome	rabo-branco-garganta-rajada				AID		F	1
	Phaetornis pretrei	rabo-branco						F	0

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Lophornis magnificus	topetinho-vermelho						F	0
	Amazilia versicolor	beija-flor-banda-branca				AID		Aa	1
	Amazilia fimbriata	beija-flor-garganta-verde						Aa	0
	Aphantochroa cirrhochloris	beija-flor-cinza				AID		F	1
	Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado				AID		F	1
	Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Thalurania glaucopis	tesoura-de-fronte-violeta				AID		F	1
	Trogonidae								
	Trogon surrucura	surucua-variado	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Trogon rufus	surucuá-de-peito-azul	AII			AID		F	2
	Alcedinidae								
	Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch	3
	Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch	3
	Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch	3
	Momotidae								
	Baryphthengus ruficapillus	juruva	AID			AID		F	2
	Bucconidae								
	Nystalus chacuru	joão-bobo	AID	AID	AID	AID		Aa	3
	Nonnula rubecula	macuru				AID		F	1
	Ramphastidae								
	Ramphastos toco	tucano-toco		AID	AID			F	1
	Ramphastos dicolorus	tucano-bico-verde	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
CR-SC	*Pteroglossus castanotis*	araçari-castanho	AID			AID		F	2
	Pteroglossus bailloni	araçari-banana				AID		F	1
	Picidae								
	Campephilus robustus	pica-pau-rei	AID			AID		F	2
	Celeus flavescens	pica-pau-velho	AII			AID		F	2
	Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	AII	AID	AID	AID	AIL	F	3
VU-BR; VU-SC	*Dryocopus galeatus*	pica-pau-de-cara-canela				AID		F	1
	Dryocopus lineatus	pica-pau-banda-branca	AID			AID		F	2
	Melanerpes candidus	pica-pau-branco	AID	AID	AID	AID	AIL	F, Aa	3
	Melanerpes flavifrons	benedito	AID			AID		F	2
	Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	AID			AID		F	2
	Picumnus temminckii	pica-pau-anão-carijó	AID			AID		F, Fb	2
	Picumnus nebulosus	pica-pau-anão-de-coleira						F, Fb	0
	Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Thamnophilidae								

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Batara cinerea	matracão						F	0
	Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó				AID		F	1
	Mackenziaena severa	borralha				AID		Fb	1
	Mackenziaena leachii	brujarara-assobiador	AID		AID	AID	AIL	Fb	3
	Pyriglena leucoptera	papa-taoca	AID			AID		F	2
	Thamnophilus ruficapillus	choca-boné-vermelho	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Drymophila malura	choquinha-carijó	AII			AID		F	2
	Drymophila rubricollis	trovoada-de-bertoni						F	0
	Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	AID		AID	AID	AIL	Fb	3
	Conopophagidae								
	Conopophaga lineata	chupa-dente	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Grallariidae								
	Gralaria varia	tovacuçu						F	0
	Hylopezus nattereri	pinto-do-mato				AID		F	1
	Rhinocryptidae								
	Scytalopus speluncae	tapaculo-preto						F	0
EN-BR; EN-SC	*Scytalopus iraiensis*	macuquinho-da-várzea						F	0
	Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado						F	0
	Formicariidae								
	Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Chamaeza ruficauda	tovaca-de-rabo-vermelho				AID		F	1
	Scleruridae								
	Sclerurus scansor	vira-folha				AID		F	1
	Dendrocolaptidae								
	Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	AII					F	1
	Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	AID		AID	AID	AIL	F	3
	Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamoso	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	AID		AID	AID		F	3
	Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	AID			AID	AIL	F	3
	Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-grande-garganta-branca	AID			AID		F	2
	Furnariidae								
	Anabacerthia amaurotis	trepador-coroado						F	0
	Annumbius anumbi	cochicho				AID	AIL	Aa	2
	Certhiaxis cinnamomea	curutié	AID			AID		Ch	2
	Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Furnarius rufus	joão-de-barro	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro						F, Fb	0

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	AID			AID		F	2
	Leptasthenura striolata	grimpeirinho						F	0
	Leptasthenura setaria	grimpeiro	AID			AID		F	2
CR-SC	*Limnoctites rectirostris*	junqueiro-de-bico-reto						Ch	0
	Lochmias nematura	joão-porca	AID	AID	AID	AID	AIL	Br, F	3
VU-SC	*Phacellodomus striaticollis*	tio-tio						F	0
	Philydor lichtensteini	limpa-folha-ocrácea	AII			AID		F	2
	Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia	AID			AID		F	2
	Phleocryptes melanops	bate-bico				AID		Ch	1
	Synallaxis cinerascens	pi-puí	AID			AID		F	2
	Synallaxis ruficapilla	pichororé	AID		AID	AID		F	3
	Synallaxis spixi	joão-teneném	AID			AID	AIL	Fb, F	3
	Sindactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Xenopos rutilans	bico-virado	AII			AID		F	2
	Xenops minutus	bico-virado-carijó	AID					F	1
	Pipridae								
	Chiroxiphia caudata	dançador	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Tityridae								
	Schiffornis virescens	flautim	AID		AID	AID	AIL	F	3
	Tityra cayana	anambé-branco-rabo-preto	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Tityra inquisitor	anambé-bochecha-parda	AID			AID	AIL	F	3
	Pachyramphus castaneus	caneleirinho	AID			AID		F	2
	Pachyramphus polychopterus	caneleirinho-preto	AID	AID	AID	AID		F	3
	Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-negro				AID		F	1
	Pachyramphus viridis	caneleirinho verde	AID			AID		F	2
	Cotingidae								
EN-SC	*Phibalura flavirostris*	tesourinha-da-mata						F	0
EN-SC	*Pyroderus scutatus*	pavó				AID		F	1
	Insertae sedis								
	Platyrhincus mystaceus	patinho	AID			AID	AIL	F	3
	Rynchocyclidae								
	Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-orelha-preta	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio						F	0
	Myiornis auricullaris	miudinho				AID		F	1
	Hemitriccus obsoletus	catraca	AID			AID		F	2
EN-SC	*Hemitriccus diops*	olho-falso				AID		F	1
	Tyrannidae								
	Arundinicola leucocephala	viuvinha				AID		Ch	1

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Attila phoenicurus	capitão-castanha	AII					F	1
	Camptostoma obsoletum	risadinha	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb, Aa	3
	Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	AII			AID		F	2
	Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	AII					Fb	1
	Colonia colonus	viuvinha-rabo-preto	AID			AID		Fb	2
	Contopus cinereus	papa-mosca-cinzento	AII			AID		F	2
EN-SC	*Corythopis delalandi*	estalador				AID		F	1
	Elaenia flavogaster	guaracava-barriga-amarela	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Elaenia mesoleuca	tuque	AID	AID	AID	AID		F	3
	Elaenia spectabilis	guaracava-grande				AID		F	1
	Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto	AID	AID	AID	AID		F	3
	Elaenia obscura	tucão						F	0
	Empidonomus varius	peitica	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Heteroxolmis dominicana	noivinha						Ch	0
	Hirundinea ferruginea	birro	AID			AID	AIL	Aa	3
	Knipolegus cyanirostris	maria-preto-bico-azulado	AID			AID		Aa	2
	Knipolegus lophotes	maria-preta-de-penacho						Aa	0
	Lathrotriccus euleri	enferrujado	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Machetornis rixosus	suiriri-cavaleiro	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Megarhynchus pitangua	neinei	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Mionectes rufiventris	supi-de-cabeça-cinza	AID			AID		F	2
	Muscipipra vetula	tesourinha-cinzenta						F	0
	Myiarchus swainsoni	irre	AID		AID	AID	AIL	Fb	3
	Myiarchus ferox	maria-cavaleira	AID					F	1
	Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-cauda-enferrujada						Fb	0
	Myiodynastes maculatus	bemtevi-rajado	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Myiopagis viridicata	guaracava-de-orelhas	AID		AID	AID		F	3
	Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	AID			AID	AIL	F	3
	Myiophobus fasciatus	filipe	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Myiozetetes similis	bentevizinho				AID	AIL	Aa, Fb	2
	Philloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	AID			AID		Fb	2
CR-SC	*Phylloscartes eximius*	barbudinho				AID		F	1
	Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	AID			AID		F	2
	Phyllomyias fasciatus	piolhinho						F	0
	Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso	AII			AID		F	2
	Phyllomyias griseocapilla	piolhinho-de-boné-cinza	AII					F	1

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Pyrocephalus rubinus	príncipe	AID			AID		Aa	2
	Euscarthmus meloryphus	barulhento	AII		AID	AID		Fb	3
	Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	AID		AID	AID	AIL	Fb	3
	Serpophaga nigricans	joão-pobre	AID				AIL	Br	2
	Serpophaga subcristata	alegrinho	AID			AID	AIL	Aa, Fb	3
	Syristes sibilator	suiriri-assobiador	AII	AID	AID	AID		F	3
	Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Tyrannus savana	tesourinha	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb, Aa	3
	Tyrannus melancholicus	suiriri	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb, Aa	3
	Xolmis cinerea	primavera	AID			AID		Fb, Aa	2
	Vireonidae								
	Cyclarhis gujanensis	gente-de-fora-vem	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	AID		AID	AID	AIL	F	3
	Vireo olivaceus	juruviara	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Corvidae								0
	Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	AID			AID		F	2
	Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Hirundinidae								
	Alopochelidon fucata	andorinha-morena				AID		Ea	1
	Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	AID	AID	AID	AID	AIL	Ea	3
	Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-sobre-acanelado				AID		Ea	1
	Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	AID	AID	AID	AID	AIL	Ea	3
	Progne tapera	andorinha-do-campo				AID	AIL	Ea	2
	Riparia riparia	andorinha-do-barranco						Ea	0
	Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora		AID	AID		AIL	Ea	1
	Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	AID	AID	AID	AID	AIL	Ea	3
	Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-testa-branca	AID		AID	AID	AIL	Ea	3
	Troglodytidae								
	Troglodytes musculus	corruíra	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Polioptilidae								
VU-SC	*Polioptila lactea*	balança-rabo-leitoso				AID		F	1
	Polioptila dumicola	balança-rabo-de-máscara	AID			AID		Fb, Aa	2
	Turdidae								
	Turdus albicollis	sabiá-coleira	AID		AID	AID	AIL	Fb	3
	Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Turdus leucomelas	sabiá-barranco	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	AID		AID	AID	AIL	F	3
	Mimidae								
	Mimus saturninus	sabiá-do-campo	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Motacilidae								
	Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	AID		AID	AID		Aa	3
	Anthus hellmayri	caminheiro-de-barriga-acanelada						Aa	0
VU-BR; EN-SC	*Anthus nattereri*	caminheiro-grande						Aa	0
	Coerebidae								
	Coereba flaveola	cambacica	AID			AID		Fb	2
	Thraupidae								0
	Saltator maxillosus	bico-grosso	AII			AID		F	2
	Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
EN-SC	*Cissopis leverianus*	tietinga	AII			AID		F	2
	Pyrrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha	AID			AID	AIL	Fb	3
	Lanio melanops	tié-de-espelho	AID			AID	AIL	F	3
	Lanio cuculatus	tico-tico-rei	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Tachyphonus coronatus	tié-preto	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Pipraeidea bonariensis	sanhaçu-papa-laranja	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	AID		AID	AID	AIL	Fb	3
	Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro						Fb	0
	Tangara sayaca	sanhaçu	AID		AID	AID	AIL	Fb	3
	Tangara preciosa	saíra-preciosa	AID			AID		F	2
	Tangara seledon	saíra-sete-cores				AID		F	1
	Stephanophorus diadematus	sanhaço-frade	AID			AID		F	2
	Tersina viridis	saí-andorinha	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Hemithraupis guira	saíra-papo-preto	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Paroaria coronata	cardeal	AII		AID	AID	AIL	Aa	3
	Conirostrum speciosum	figurinha-de-rabo-castanha	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Dacnis cayana	saí-azul	AID			AID		Fb	2
	Emberizidae								
	Zonotrichia capensis	tico-tico	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	AID			AID		Ch	2
	Emberizoides herbicola	canário-do-campo						Ch	0
	Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo						Ch	0
	Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch	3
	Habia rubica	tié-do-mato	AID			AID		F	2
	Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	AII		AID	AID		F	3

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Poospiza thoracica	peito-pinhão						F	0
	Poospiza cabanisi	quete	AID			AID		F	2
	Poospiza nigrorufa	cabecinha-castanha				AID		F	1
	Sicalis flaveola	canário-da-terra	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Sicalis luteola	tipio						Aa	0
CR-SC	*Sporophila angolensis*	curió						Fb	0
	Sporophila caerulescens	coleirinho	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
VU-SC	*Sporophila hypoxantha*	caboclinho-barriga-vermelha						Aa	0
	Sporophila hypochroma	caboclinho-sobre-ferrugem						Aa	0
VU-SC	*Sporophila melanogaster*	caboclinho-de-barriga-preta						Aa	0
	Volatinia jacarina	tisiu	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Cardinalidae								
	Piranga flava	sanhaçu-de-fogo	AID					F	1
	Cyanoloxia moesta	negrinho-do-mato	AID		AID	AID		F	3
	Cyanoloxia brissonii	azulão-verdadeiro	AID		AID	AID	AIL	F	3
	Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho				AID		F	1
	Parulidae								
	Parula pitiayumi	mariquita	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Basileuterus leucoblepharus	pula-pula-assobiador	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Basileuterus culicivorus	pula-pula	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Geothlyps aequinoctialis	pia-cobra	AID	AID	AID	AID	AIL	Ch, Fb	3
	Icteridae								
	Cacicus chrysopterus	tecelão	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3
	Procacicus solitarius	iraúna-bico-branco				AID		F	1
	Cacicus haemorrhous	guaxe	AID	AID	AID	AID	AIL	Fb	3
	Gnorimopsar chopi	chopim	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Chrysomus ruficapillus	sargento				AID		Ch,Aa	1
	Icterus pyrrhopterus	encontro	AID	AID	AID	AID		F	3
	Molothrus oryzivorus	iraúna				AID		Aa	1
	Molothrus bonariensis	vira-bosta	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Agelaioides badius	asa-de-telha	AID	AID	AID		AIL	Aa	2
	Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	AID			AID		Aa	2
	Sturnella superciliaris	polícia-inglesa	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
VU-BR; CR-SC	*Xanthopsar flavus*	pássaro-preto-de-veste-amarela						Ch	0
	Fringillidae								
	Sporagra magellanica	pintassilgo	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
	Euphonia chalybea	cais-cais	AID		AID	AID		F	3
	Euphonia chlorotica	fi-fi-verdadeiro	AID	AID	AID	AID	AIL	F	3

Estado de conservação	Táxon (Família/Espécie)	Nome Comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei	AID			AID		F	2
	Euphonia pectoralis	ferro-velho	AID			AID		Fb	2
	Chlorophonia cyanea	bandeirinha	AID			AID	AIL	F	3
	Passeridae								
	Passer domesticus	pardal	AID	AID	AID	AID	AIL	Aa	3
Riqueza (nº total de espécies)			**259**	**132**	**165**	**291**	**163**	**total = 389**	

Estado de conservação: BR = espécie ameaçada para o território nacional (MMA, 2003); SC = espécie ameaçada em nível estadual (SANTA CATARINA, 2011).
Categoria de ameaça: VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente em perigo.
Áreas de Influência: para o Baixo Chapecó - AIL = área de influência local, AIR - área de influência regional. Para os empreendimentos hidrelétricos - AID - área de influência direta, AII - área de influência indireta.
Ambiente: Aa = campos e áreas abertas; Br = beira de rio; Ch = lagoas, charcos e alagadiços; Ea = espaço aéreo; F = floresta; Fb = borda de floresta.
Constância: 0 = não registrada (possível ocorrência); 1 = ocasional; 2 = acessória; 3 = constante.

6.2.2.6.4 Mamíferos

Para o Baixo Chapecó, 93 espécies de mamíferos autóctones foram registradas ou são de possível ocorrência (Figura 6.2.86 a Figura 6.2.91; Tabela 6.2.16). Outras cinco espécies de mamíferos exóticos também ocorrem: *Lepus europaeus* (lebre), *Mus musculus* (camundongo-doméstico), *Rattus norvegicus* (ratazana), *R. rattus* (rato-preto) e *Sus scrofa* (javali).

Três espécies nativas cuja distribuição original incluía essas áreas estão extintas atualmente, principalmente em decorrência da caça: *Panthera onca* (onça), *Pteronura brasiliensis* (ariranha) e *Tapirus terrestris* (anta). Provavelmente este também é o caso de *Tapirus pecari* (queixada) e *Speothos venaticus* (cachorro-vinagre). Essas espécies não foram registradas em nenhum dos estudos no Baixo Chapecó, na UHE Quebra Queixo e na UHE Foz do Chapecó, e, portanto, não foram incluídas na Tabela 6.2.16.

Conepatus chinga (zorrilho) e *Lycalopex gymnocercus* (cachorro-do-campo) citados para a AII da UHE Quebra Queixo, são espécies associadas a ambientes de campo nativo, o qual não ocorre no Baixo Chapecó. Desta forma, estas duas espécies também não foram incluídas na Tabela 6.2.16.

Por outro lado, algumas espécies não foram registradas nos quatro empreendimentos analisados (UHE Quebra Queixo, AHE Saudade, AHE Santo Antônio e UHE Foz do Chapecó), mas foram capturadas na Floresta Nacional de Chapecó, sendo, portanto, de possível ocorrência no Baixo Chapecó e listadas na Tabela 6.2.16. Este é o caso de *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) (FORTES et al., 2002) e de três espécies de morcegos (*Carollia perspicillata*, *Eptesicus* cf. *taddeii* e *Myotis simus*; BIANCONI et al., 2011). Outros três roedores cricetídeos registrados na parte superior da bacia do rio Chapecó (*Delomys dorsalis*, *Juliomys* sp. e *Oxymycterus nasutus*) são também listados como de possível ocorrência.

Na vistoria em campo ao Baixo Chapecó foram registradas 10 espécies de mamíferos nativos, incluindo *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca; oito indivíduos atropelados), *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha; rastro), *Molossus molossus* (morcego; encontrado morto), *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato; observação direta), *Lontra longicaudis* (lontra; observação direta, rastro e fezes); *Galictis cuja* (furão; rastro); *Procyon cancrivorus* (mão-pelada; rastro); *Cavia aperea*

(preá; observação direta e rastro); *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara; rastro e fezes) e *Myocastor coypus* (ratão-do-banhado; rastro e fezes).

Figura 6.2.86 – *Cavia aperea* (preá) – rio Chapecó, Quilombo.



Figura 6.2.87 – Pegada de *Didelphis* sp. (gambá) – Entre Rios.



Figura 6.2.88 – *Tamandua tetradactyla* (tamanduá) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.89 – *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.90 – *Sturnira lilium* (morcego) – UHE Quebra Queixo.



Figura 6.2.91 – *Mazama nana* (veado-poca) – Parque Estadual das Araucárias.



Alguns vestígios não puderam ser atribuídos a uma espécie em particular, como pegadas de *Didelphis* sp. (provavelmente referentes a *D. albiventris*), pegadas de tatus (*Cabassous tatouay* – tatu-de-rabo-mole, ou *Euphractus sexcinctus* – tatu-peludo), pegadas e fezes de gato (espécie não determinada). Além disso, foi registrada uma espécie exótica, *Lepus europaeus* (lebre), sendo um exemplar atropelado e outro morto por causa desconhecida.

Às margens do rio Golfo (UTM 22 J E = 333307 / N = 7033721), afluente do rio Chapecó em Marema, foram encontradas pegadas de *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha; rastro) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada).

Na altura do final do reservatório do AHE Santo Antônio (UTM 22 J E = 324380 / N = 7027084) foram também encontradas pegadas de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), além de pegadas e fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) e de *Myocastor coypus* (ratão-do-banhado).

Na margem esquerda do rio Chapecó, em Coronel Freitas (UTM 22 J E = 322583 / N = 7026279), foram registradas pegadas de *Didelphis* sp. (gambá), *Galictis cuja* (furão) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), além de pegadas e fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara).

Sob a ponte no córrego Santo Antônio do Pinhal, no município de Águas Frias (UTM 22 J E = 319597 / N = 7028091), foram identificadas pegadas de *Didelphis* sp. (gambá), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) e *Lontra longicaudis* (lontra).

Em um trecho a montante de afluente da margem direita do rio Chapecó, junto a uma ponte na divisa entre os municípios de Saudades e São Carlos (UTM 22 J E = 302596 / N = 7017699), foram registradas pegadas de *Didelphis* sp. (gambá).

Pegadas de *Didelphis* sp. foram registradas na margem de uma estrada secundária na Vila Aparecida, município de Entre Rios (UTM 22 J E = 341140 / N = 7045642); e sob a ponte do rio Saudades, margem de Quilombo (UTM 22 J E = 339387 / N = 7050750).

Pegadas de *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha) foram registradas sob a ponte do rio Chapecozinho, divisa dos municípios de Entre Rios e Marema (UTM 22 J E = 341887 / N = 7034964).

Um *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) foi visto correndo na margem da SC 468 (Quilombo – Coronel Freitas; UTM 22 J E = 329287 / N = 7035485), às 9h30min de 13/10/13.

Uma *Lontra longicaudis* (lontra) foi avistada no rio Chapecozinho, a montante da ponte entre Entre Rios e Marema, às 13h30min de 11/10/13 (UTM 22 J E = 341978 / N = 7034832), e fezes de lontra mais a montante deste ponto (UTM 22 J E = 339671 / N = 7037995).

Pegadas de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) foram registradas em ilha próxima da margem direita do rio Chapecó, em Quilombo (UTM 22 J E = 337037 / N = 7042414).

Pegadas de *Cavia aperea* (preá) foram registradas na estrada na margem direita do rio Chapecó, em Quilombo (UTM 22 J E = 336399 / N = 7038993), onde também foram avistados dois indivíduos às 10h30min de 12/10/13; e outros quatro às 15:20h deste mesmo dia (UTM 22 J E = 335688 / N = 7041251).

Pegadas de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) foram registradas a jusante da ponte do rio Burro Branco (UTM 22 J E = 314060 / N = 7024388).

Molossus molossus, um morcego insetívoro, foi encontrado morto (causa desconhecida) próximo do centro de Quilombo. Esta espécie possui ampla distribuição no continente sul-americano, sendo encontrada nos cinco grandes biomas brasileiros, tanto em áreas urbanas quanto florestadas, onde podem usar casas ou ocos de árvores como abrigo (FABIAN & GREGORIN, 2007). Todas as outras espécies registradas na vistoria de campo também possuem ampla distribuição no Brasil (REIS et al., 2011).

Espécies Ameaçadas

Catorze espécies são consideradas ameaçadas de extinção em nível estadual ou nacional, brevemente descritas a seguir com base em Reis et al. (2011) e nas referências citadas.

- *Chironectes minimus* (cuíca ou raposa-d'água) – é um marsupial semi-aquático e carnívoro, alimentando-se principalmente de peixes e invertebrados aquáticos. É facilmente reconhecido pelo seu padrão de coloração (dorso negro com quatro listras transversais cinzas nos flancos) e pelos pés grandes com membranas interdigitais. Ocorre em cursos-d'água em áreas florestadas bem conservadas (MARSHALL, 1978).
- *Diphylla ecaudata* (morcego-vampiro) – é a menor das três espécies de morcegos-vampiros que ocorrem no Brasil. Habita cavernas e cavidades,

raramente ocos de árvores, formando colônias com até 30 indivíduos. Alimenta-se quase exclusivamente do sangue de aves que repousam em árvores, não tendo importância epidemiológica e, portanto, não necessitando de controle dos órgãos oficiais. Ataca galinhas, o que pode ser evitado com a construção de galinheiros fechados (AGUIAR, 2007).

- *Myotis ruber* (morcego) – distribui-se do sudeste do Paraguai e nordeste da Argentina ao leste do Brasil, sendo capturado nos mais variados habitats, incluindo florestas conservadas, capoeiras, borda de vegetação e pequenas manchas florestais urbanas. Sua alimentação é insetívora e utiliza ocos de árvores, frestas em rochas e habitações humanas como abrigos (BIANCONI & PEDRO, 2007).

- *Myotis simus* (morcego) – é um morcego insetívoro de ampla distribuição na América do Sul (Colômbia, Equador, Peru, nordeste da Argentina, Paraguai e Brasil). *Myotis simus* parece estar associado a ambientes ricos em água, forrageando e habitando matas ciliares. Suas preferências de uso de abrigos são pouco conhecidas.

- *Molossops temminckii* (morcego) – também possui ampla distribuição na América do Sul. Sua dieta consiste basicamente de insetos, podendo ser observados indivíduos forrageando ao redor de postes de iluminação. Abriga-se em ocos de árvore e formações rochosas.

- *Alouatta clamitans* (bugio) – os bugios são primatas de médio porte, que vivem tipicamente em pequenos grupos e emitem vocalizações roucas e fortes. São herbívoros, ocasionalmente se alimentando de pequenos animais. A coloração geral dos machos adultos varia do marrom ao vermelho e das fêmeas, do marrom-avermelhado ao preto (SILVA, 1994).

- *Leopardus pardalis* (jaguatirica) – é o maior dos gatos-do-mato pintados no Brasil. Possui ampla distribuição no país e ocupa grande variedade de habitats. Possui hábitos solitários. É escansorial e carnívoro.

- *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno) – é o menor dos gatos-do-mato pintados no Brasil. É escansorial e carnívoro, solitário, alimentando-se de pequenos mamíferos, aves, lagartos e insetos.

- *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) – é o gato-do-mato aparentemente mais associado ao ambiente florestal no estado, possuindo grande capacidade de se deslocar na copa das árvores.
- *Puma concolor* (puma ou leão) – é o segundo maior felino das Américas. Sua coloração é uniforme e varia do castanho-amarelado ao castanho-avermelhado e ao cinza. É terrestre, podendo eventualmente subir em árvores, e carnívoro, alimentando-se em grande parte de mamíferos de médio porte.
- *Pecari tajacu* (cateto) – é a menor das espécies de porcos-do-mato nativos e vive em pequenos grupos. Apresenta uma coloração geral marrom-escura salpicada de branco e um típico colar branco-amarelado na garganta. É frugívoro-herbívoro.
- *Mazama americana* (veado-mateiro) – é a maior espécie do gênero no Brasil, com coloração castanho-avermelhada. É frugívoro-herbívora e utiliza preferencialmente ambientes florestais.
- *Mazama nana* (veado-poca) – é a menor espécie do gênero conhecida para Santa Catarina. Apresenta as patas anteriores caracteristicamente mais curtas (sendo por vezes chamado de veado-de-mão-curta) e coloração semelhante à de *M. americana*.
- *Cuniculus paca* (paca) – é um dos maiores roedores sul-americanos. Possui o dorso marrom, com listras longitudinais brancas, interrompidas ou completas, e o ventre varia de branco a creme. A cauda é muito reduzida. É terrestre e frugívoro-herbívoro.

Da mesma forma como citado anteriormente para as aves, os principais fatores de ameaça aos mamíferos são a destruição e alteração das florestas, associadas à perseguição por pessoas ou cachorros-domésticos. Neste sentido, são de grande relevância para a conservação da mastofauna do Baixo Chapecó os maiores fragmentos florestais existentes, em particular a parte florestal da Terra Indígena às margens dos rios Chapecó e Chapecozinho, no município de Entre Rios, que representa o maior fragmento de floresta estacional da região.

Espécies Raras

As espécies consideradas raras em função do pequeno número de registros nos empreendimentos avaliados são *Chironectes minimus* (cuíca-d'água), registrado por pegadas em duas ocasiões antes do enchimento na UHE Quebra Queixo (os demais registros são por entrevista); *Alouatta guariba* (possui apenas registro por entrevistas e foi explicitamente citado como não existente na UHE Foz do Chapecó); *Leopardus pardalis* (jaguatirica), registrada por pegadas no Parque Estadual das Araucárias e por observação na UHE Foz do Chapecó; *Puma concolor* (puma), menção de indivíduos isolados em entrevistas; *Pecari tajacu* (cateto), um grupo registrado no Parque Estadual das Araucárias; *Mazama americana* (veado-mateiro), com poucos registros em armadilhas fotográficas no Parque Estadual das Araucárias e na UHE Foz do Chapecó; *Sylvilagus brasiliensis* (tapiti), observado em poucas oportunidades nas UHEs Quebra Queixo e Foz do Chapecó; *Kannabateomys amblyonyx* (rato-da-taquara), registrado apenas na UHE Quebra Queixo; e *Phyllomys* sp. (rato), registrado apenas durante o enchimento do reservatório da UHE Foz do Chapecó. No caso dos morcegos, ainda é prematuro indicar espécies raras para a área de estudo ou para a região oeste como um todo em virtude da escassez de estudos.

Espécies Endêmicas da bacia do rio Chapecó

Não é conhecida nenhuma espécie de mamífero endêmica da bacia do rio Chapecó ou mesmo da região oeste de Santa Catarina.

Tabela 6.2.16 - Lista dos mamíferos registrados ou de possível ocorrência no Baixo Chapecó, a partir dos estudos para a UHE Quebra Queixo (UHEQQ), AHE Saudade (AHESAU), AHE Santo Antônio (AHESTA) e UHE Foz do Chapecó (UHEFZ), e durante a vistoria a campo ao Baixo Chapecó (BC).

Estado de conservação	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	DIDELPHIMORPHIA								
	Didelphidae								
VU-SC	*Chironectes minimus*	cuíca ou raposa-d'água	AII AID			AID		Al Fa	2
	Cryptonanus sp.	guaiquiquinha		AID		AID		Fi, Fa	2
	Didelphis albiventris	raposa, gambá-de-orelha-branca	AII AID	AII AID	AII AID	AID	AIR AIL	Ab Fi Fa	3
	Didelphis aurita	raposa, gambá-de-orelha-preta						Fi Fa	0
	Gracilinanus microtarsus	guaiquiquinha	AII AID			AID		Fi, Fa	2
	Marmosa paraguayana	guaiquiquinha			AID	AID		Fi, Fa	2
	Monodelphis dimidiata	catita	AID			AID		Ab Al Fi	2
	Monodelphis scalops	catita				AID		Fa	1
	Philander frenatus	cuíca	AID			AID		Al Fa	2
	CINGULATA								
	Dasypodidae								
	Cabassous tatouay	tatu-de-rabo-mole	AII AID			AID		Ab Fi Fa	2
	Dasypus hybridus ou *D. septemcinctus*	tatu-mulita	AII AID			AID		Ab Fi Fa	2
	Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	AII AID			AID	AIL	Ab Fi Fa	3
	Euphractus sexcinctus	tatu-peludo	AII AID			AID		Ab Fi Fa	2
	PILOSA								
	Myrmecophagidae								
	Tamandua tetradactyla	tamanduá	AII AID		AII	AID		Ab Fi Fa	3
	CHIROPTERA								
	Phyllostomidae								
	Anoura caudifer	morcego						Ab Fi Fa	0
	Artibeus fimbriatus	morcego			AID	AII AID		Ab Fi Fa	2
	Artibeus lituratus	morcego	AID	AID	AID	AII AID		Ab Fi Fa	3
	Artibeus obscurus	morcego						Ab Fi Fa	0
	Carollia perspicillata	morcego						Ab Fi Fa	0
	Chrotopterus auritus	morcego	AID			AII AID		Ab Fi Fa	2
	Desmodus rotundus	morcego-vampiro	AII			AII AID		Ab Fi Fa	2
EN-SC	*Diphylla ecaudata*	morcego-vampiro						Ab Fi Fa	0

Estado de conservação	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Glossophaga soricina	morcego						Ab Fi Fa	0
	Glyphonycteris silvestris	morcego						Ab Fi Fa	0
	Macrophyllum macrophyllum	morcego						Ab Fi Fa	0
	Pygodermabilabiatum	morcego	AID	AID		AII		Ab Fi Fa	3
	Sturnira lilium	morcego	AID	AID	AID	AII AID		Ab Fi Fa	3
	Vampyressa pusilla	morcego				AID		Ab Fi Fa	1
	Vespertilionidae								
	Eptesicus brasiliensis	morcego	AII			AID		Ab Fi Fa	2
	Eptesicus diminutus	morcego				AID		Ab Fi Fa	1
	Eptesicus furinalis	morcego	AID			AID		Ab Fi Fa	2
	Eptesicus taddeii	morcego						Ab Fi Fa	0
	Histiotus montanus	morcego			AID	AII		Ab Fi Fa	2
	Histiotus velatus	morcego			AID	AII		Ab Fi Fa	2
	Lasiurus blossevillii	morcego	AID		AID	AID AII		Ab Fi Fa	3
	Lasiurus cinereus	morcego						Ab Fi Fa	0
	Lasiurus ega	morcego	AID			AID		Ab Fi Fa	2
	Myotis albescens	morcego			AID			Fi Fa	1
	Myotis levis	morcego	AII AID		AID			Fi Fa	2
	Myotis nigricans	morcego	AID			AID		Fi Fa	2
	Myotis riparius	morcego			AID	AID		Fa	2
VU-BR	*Myotis ruber*	morcego	AII					Fi Fa	1
VU-SC	*Myotis simus*	morcego						Ab Fi Fa	0
	Molossidae								
	Cynomops abrasus	morcego	AID					Ab Fi Fa	1
	Eumops auripendulus	morcego						Ab Fi Fa	0
	Molossus molossus	morcego		AID	AID		AIR	Ab Fi Fa	1
	Molossus rufus	morcego		AID	AID	AII		Ab Fi Fa	2
VU-SC	*Molossops temminckii*	morcego				AID		Ab Fi Fa	1
	Promops nasutus	morcego						Ab Fi Fa	0
	Tadarida brasiliensis	morcego	AII		AID			Ab Fi Fa	2
	PRIMATES								
	Atelidae								
VU-SC	*Alouatta guariba*	bugio	AII	AII	AII			Fa	2
	Cebidae								

Estado de conservação	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Cebus nigritus	macaco, mico	AII	AII	AII	AID		Fa	3
	CARNIVORA								
	Canidae								
	Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	AII AID	AII AID	AII AID	AID	AIL	Ab Fi Fa	3
	Felidae								
VU-BR, EN-SC	*Leopardus pardalis*	jaguatirica	AII			AID		Fi Fa	2
VU-BR	*Leopardus tigrinus*	gato-do-mato-pequeno	AII AID			AID		Ab Fi Fa	2
VU-BR	*Leopardus wiedii*	gato-maracajá	AII AID			AID		Fa	2
VU-BR,VU-SC	*Puma concolor*	puma, leão-baio	AII		AID	AID		Ab Fi Fa	3
	Puma yagouaroundi	jaguarundi	AII AID			AID		Ab Fi	2
	Mustelidae								
	Lontra longicaudis	lontra	AII AID	AII AID	AII AID	AID	AIL	Al	3
	Eira barbara	irara	AII AID	AII AID	AII AID	AID		Fi Fa	3
	Galictis cuja	furão	AII AID	AII	AII	AID	AIL	Ab Fi Fa	3
	Procyonidae								
	Nasua nasua	quati	AII AID	AII AID	AII AID	AID		Fi Fa	3
	Procyon cancrivorus	mão-pelada	AII AID	AII AID	AII AID	AID	AIL	Ab Al Fi Fa	3
	ARTIODACTYLA								
	Tayassuidae								
VU-SC	*Pecari tajacu*	cateto	AII					Fa	1
	Cervidae								
EN-SC	*Mazama americana*	veado-pardo	AII			AID		Fi Fa	2
	Mazama gouazoubira	veado-virá	AII AID			AID		Ab Fi Fa	2
VU-BR, VU-SC	*Mazama nana*	veado-poca	AII			AID		Fa	2
	LAGOMORPHA								
	Leporidae								
	Sylvilagus brasiliensis	tapiti	AID			AID		Fi Fa	2
	RODENTIA								
	Sciuridae								
	Guerlinguetus ingrami	esquilo	AII AID	AII AID	AII AID	AID		Fa	3
	Cricetidae								
	Akodon montensis	rato	AID			AID		Ab Fi Fa	2
	Akodon reigi	rato	AID			AID		Ab Fi Fa	2
	Brucepattersonius iheringi	rato				AID		Fa	1

Estado de conservação	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome comum	UHEQQ	AHESAU	AHESTA	UHEFZ	BC	Ambiente	Constância
	Calomys sp.	rato	AID			AID		Ab	2
	Delomys dorsalis	rato						Fa	0
	Holochilus brasiliensis	rato			AID	AID		Al	2
	Juliomys sp.	rato						Fa	0
	Necromys lasiurus	rato	AID			AID		Ab Fi	2
	Nectomys squamipes	rato-d'água	AID		AID	AID		Al Fi Fa	3
	Oligoryzomys flavescens	rato	AID			AID		Ab Fi	2
	Oligoryzomys nigripes	rato	AID			AID		Ab Fi	2
	Oxymycterus nasutus	rato						Ab Fi Fa	0
	Oxymycterus quaestor	rato	AID					Ab Fi Fa	1
	Scapteromys sp.	rato	AII AID					Al	1
	Sooretamys angouya	rato	AID			AID		Fa	2
	Thaptomys nigrita	rato				AID		Fa	1
	Erethizontidae								
	Coendou spinosus	ouriço	AII AID	AII	AII AID	AID		Fi Fa	3
	Caviidae								
	Cavia aperea	preá	AII AID	AII	AII AID	AID	AIL	Ab	3
	Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	AII AID	AII AID	AII AID	AID	AIL	Al Ab Fi Fa	3
	Dasyproctidae								
	Dasyprocta azarae	cutia	AII AID			AID		Fi Fa	2
	Cuniculidae								
VU-SC	*Cuniculus paca*	paca	AII AID		AII AID	AID		Al Fi Fa	3
	Echimyidae								
	Kannabateomys amblyonyx	rato-da-taquara	AID					Fi Fa	1
	Phyllomys sp.	rato-de-espinho				AID		Fa	1
	Euryzygomatomys spinosus	rato-de-espinho	AID			AID		Ab Fi	2
	Myocastoridae								
	Myocastor coypus	ratão-do-banhado	AII AID	AII	AII AID	AID	AIL	Al	3
Riqueza (nº total de espécies)			**60**	**20**	**29**	**49**	**10***	**total = 72**	

Estado de conservação: BR = espécie ameaçada para o território nacional (MMA, 2003); SC = espécie ameaçada em nível estadual (SANTA CATARINA, 2011).
Categoria de ameaça: VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente em perigo.
Áreas de Influência: para o Baixo Chapecó - AIL = área de influência local, AIR - área de influência regional. Para os empreendimentos hidrelétricos - AID - área de influência direta, AII - área de influência indireta.
Ambiente: Ab = área aberta, Al = ambiente aquático, Fi = floresta em estágio inicial, Fa = floresta em estágio avançado.
Constância: 0 = não registrada (possível ocorrência); 1 = ocasional; 2 = acessória; 3 = constante.

6.2.2.7 Análise de Similaridade

Como citado nos métodos, a análise de similaridade para o presente estudo foi realizada considerando-se os dados da UHE Quebra Queixo (UHEQQ), da UHE Foz do Chapecó (UHEFZ) e para o total de dados do Baixo Chapecó (TTBC).

Os resultados da riqueza e da análise de similaridade de Jaccard para cada um dos grupos de vertebrados terrestres são apresentados na Tabela 6.2.17. O maior valor de similaridade (0,76) foi obtido para aves de UHEQQ e UHEFZ, e o menor valor de similaridade (0,30) foi obtido para répteis de TTBC e UHEFZ.

Tabela 6.2.17 – Riqueza e análise de similaridade de Jaccard para os vertebrados terrestres da UHE Quebra Queixo (UHEQQ), UHE Foz do Chapecó (UHEFZ) e total de dados do Baixo Chapecó (TTBC).

Anfíbios	UHEQQ	TTBC	UHEFZ
Riqueza	24	21	31
UHEQQ	1	**0,73**	**0,72**
TTBC		1	**0,68**
Répteis			
Riqueza	30	10	29
UHEQQ	1	**0,29**	**0,64**
TTBC		1	**0,30**
Aves			
Riqueza	259	187	291
UHEQQ	1	**0,66**	**0,76**
TTBC		1	**0,60**
Mamíferos			
Riqueza	61	35	67
UHEQQ	1	**0,35**	**0,68**
TTBC		1	**0,42**

Os respectivos dendrogramas, apresentados a seguir (Figura 6.2.92 a Figura 6.2.95), mostram que TTBC agrupou-se com UHEQQ para anfíbios, enquanto para os demais grupos TTBC agrupou-se UHEQQ+UHEFZ.

Figura 6.2.92 – Dendrograma resultante da análise de agrupamento (*cluster analysis*) de Jaccard para os anfíbios da UHE Quebra Queixo (UHEQQ), UHE Foz do Chapecó (UHEFZ) e total de dados do Baixo Chapecó (TTBC).

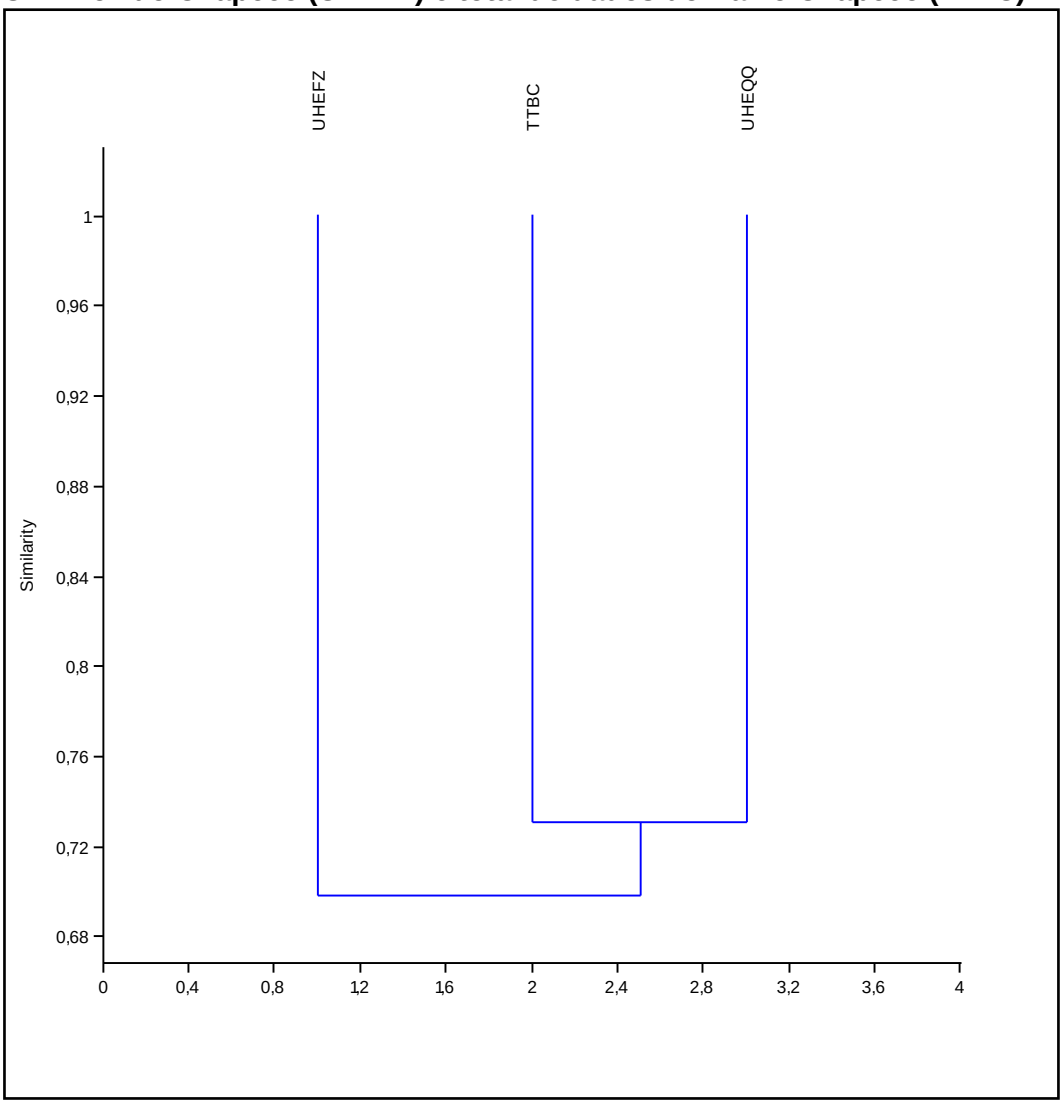


Figura 6.2.93 – Dendrograma resultante da análise de agrupamento (*cluster analysis*) de Jaccard para os répteis da UHE Quebra Queixo (UHEQQ), UHE Foz do Chapecó (UHEFZ) e total de dados do Baixo Chapecó (TTBC).

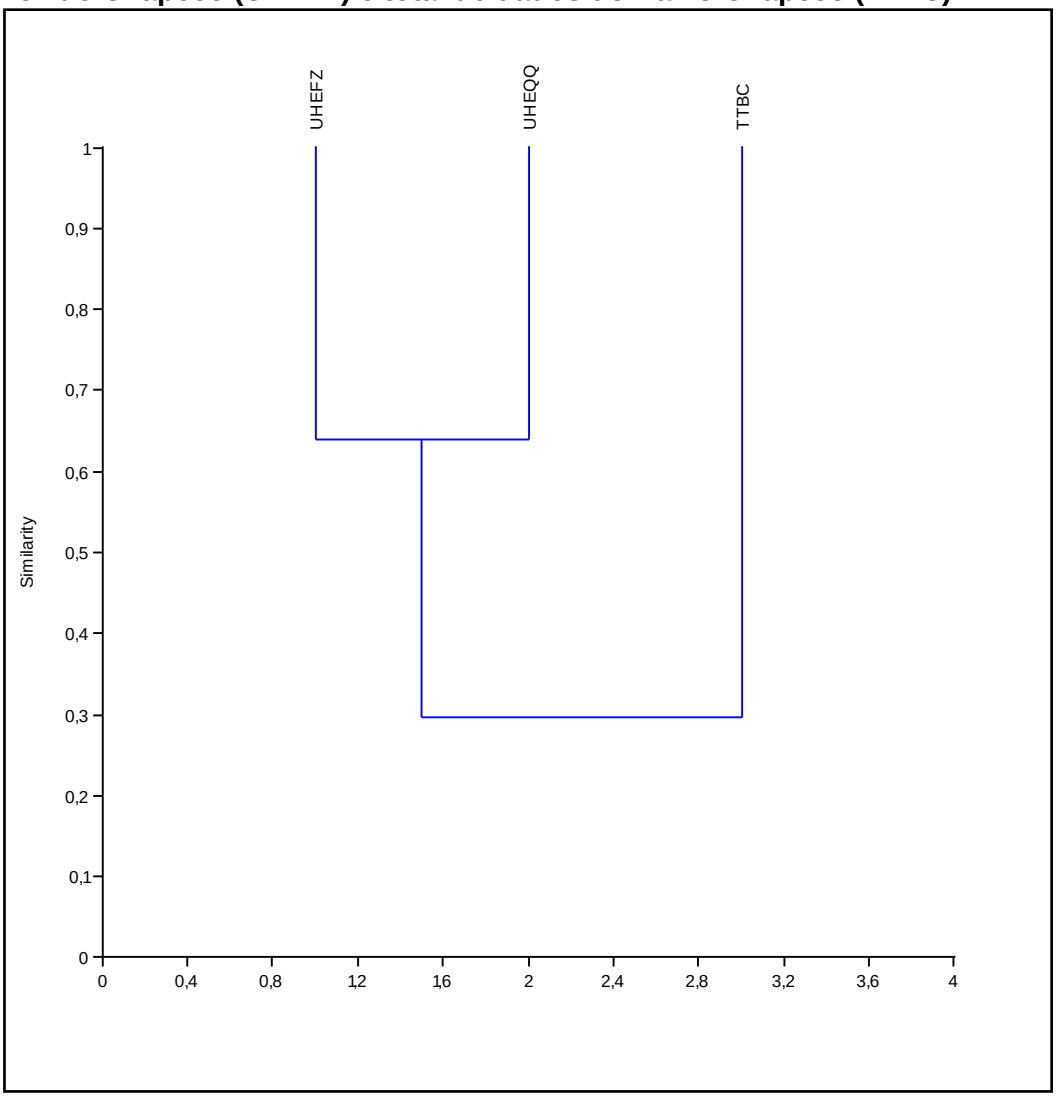


Figura 6.2.94 – Dendrograma resultante da análise de agrupamento (*cluster analysis*) de Jaccard para as aves da UHE Quebra Queixo (UHEQQ), UHE Foz do Chapecó (UHEFZ) e total de dados do Baixo Chapecó (TTBC).

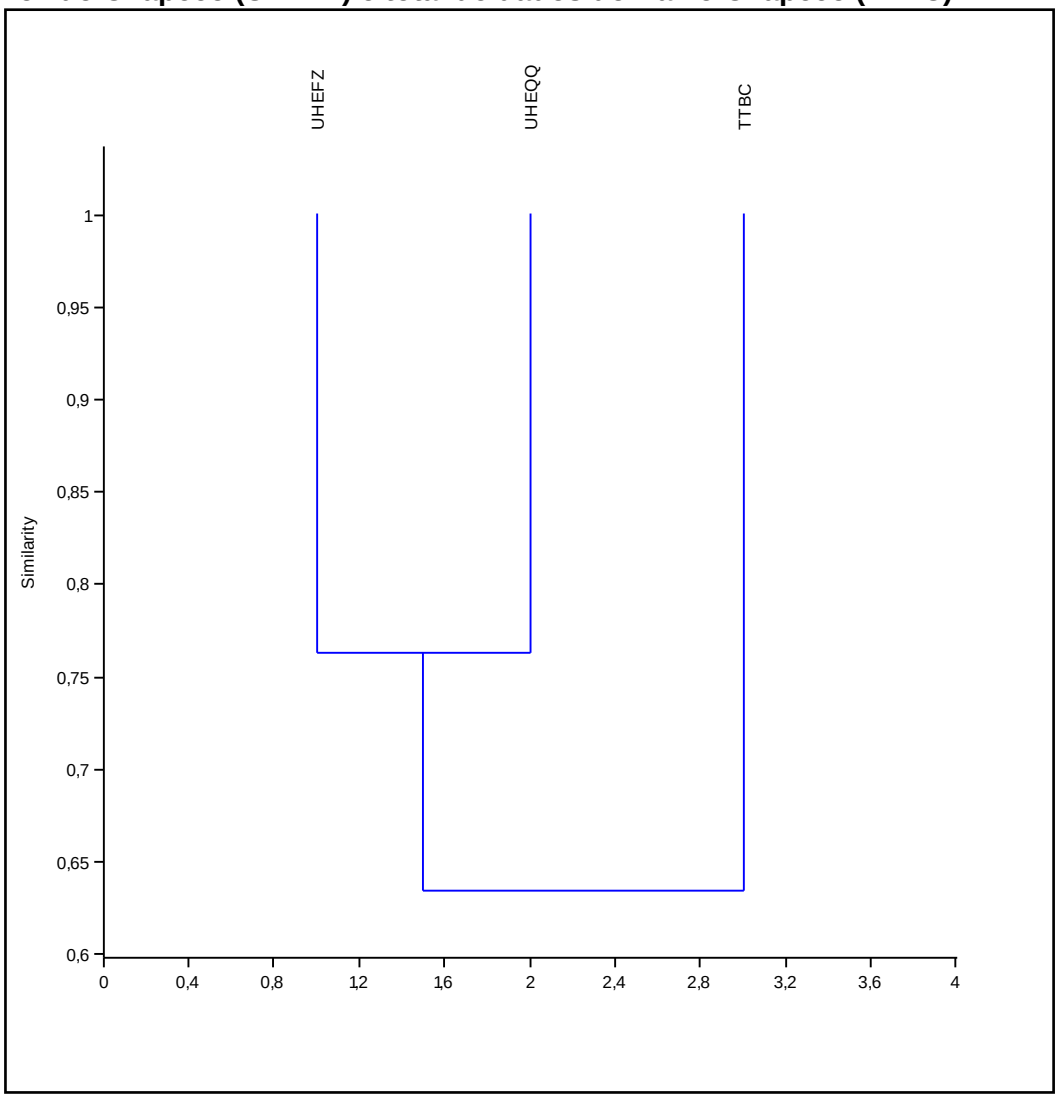
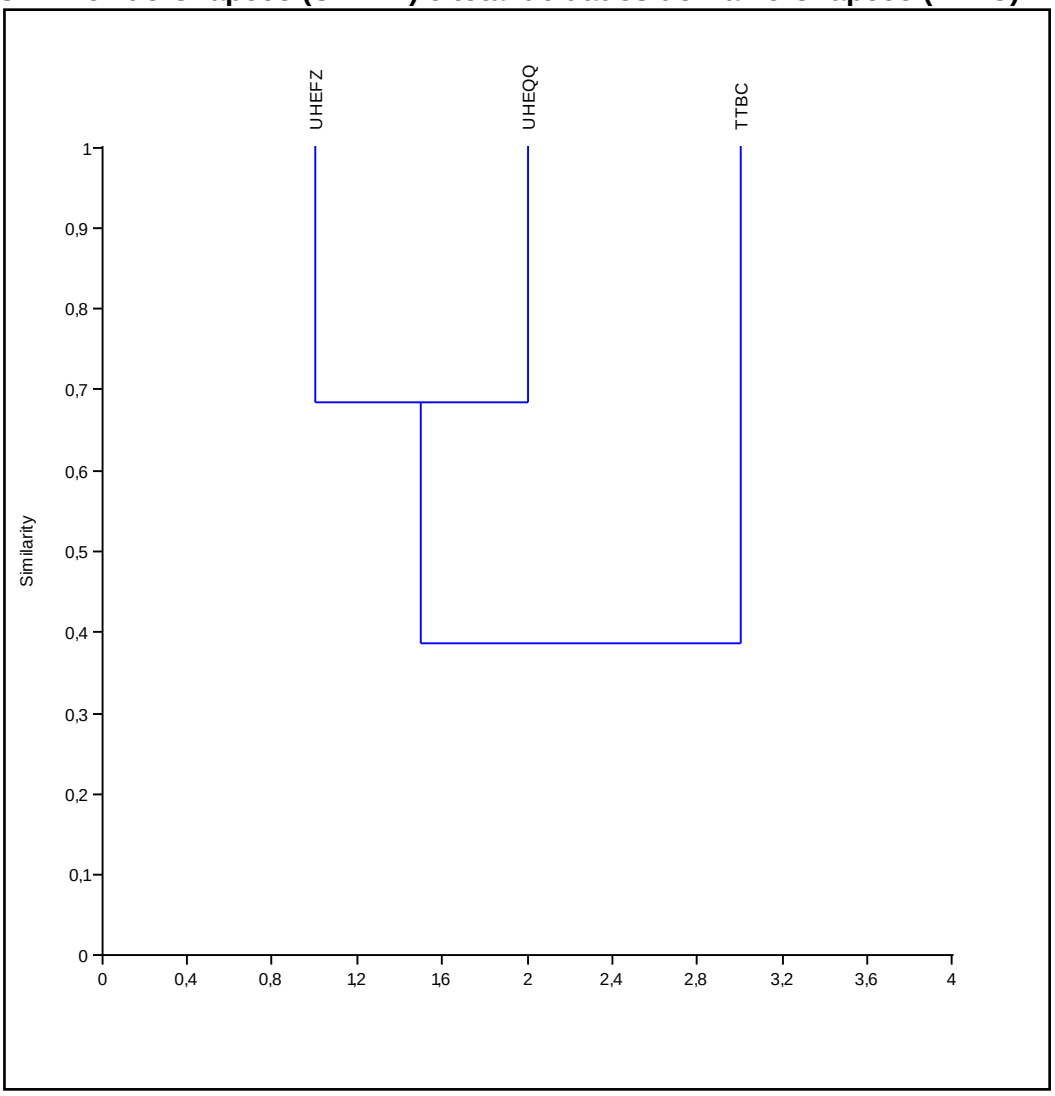


Figura 6.2.95 – Dendrograma resultante da análise de agrupamento (*cluster analysis*) de Jaccard para os mamíferos da UHE Quebra Queixo (UHEQQ), UHE Foz do Chapecó (UHEFZ) e total de dados do Baixo Chapecó (TTBC).



6.2.2.8 Pontos Relevantes para a Conservação da Fauna

São descritos a seguir pontos considerados relevantes para a conservação da fauna terrestre da bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó. Esses pontos destacam aspectos relacionados aos habitats das espécies, inclusive as ameaçadas de extinção, ainda que não sejam conhecidas espécies endêmicas da bacia.

Salto Saudades

O Salto Saudades é um conjunto de quedas d'água localizado no rio Chapecó, município de Quilombo (UTM 22J E = 340120 / N = 7048340; Figura 6.2.96 e Figura 6.2.97). Este salto representa um ambiente relevante para espécies

associadas ao ambiente aquático, em particular para *Limnomedusa macroglossa* (rã-do-rio) e andorinhões.

Figura 6.2.96 – Salto Saudades, Quilombo / Entre Rios.



Figura 6.2.97 – Salto Saudades, Quilombo / Entre Rios.



Limnomedusa macroglossa (rã-do-rio) é uma espécie considerada ameaçada de extinção (categoria em perigo) em nível estadual, que habita as margens pedregosas de rios. O único ponto de registro desta espécie no Baixo Chapecó durante a incursão a campo para o AHE Saudade e na vistoria de campo ao Baixo Chapecó foi no Salto Saudades, ainda que seja esperada sua ocorrência em outros pontos da bacia.

Os andorinhões, como *Cypseloides senex* (andorinhão) e *Chaetura cinereiventris* (andorinhão-sobre-cinzento), são aves que utilizam os paredões de rocha como área de repouso e nidificação. Ambos foram registrados no Salto Saudades.

Fragmento Florestal da Terra Indígena Xapecó

A Terra Indígena Xapecó localiza-se nos municípios de Ipuaçu e Entre Rios (UTM 22J E = 341315 / N = 7037310; Figura 6.2.98 e Figura 6.2.99) e possui 15.583 ha de área total, dos quais 13.562 ha estão dentro dos limites do Trecho Baixo Chapecó. Grande parte da área nesses limites (cerca de 7.410 hectares) é coberta por Floresta Estacional Decidual primária ou secundária em estágio médio-avançado de regeneração, às margens dos rios Chapecó e Chapecozinho, e representa o maior fragmento desta formação florestal no Estado de Santa Catarina.

Figura 6.2.98 – Terra Indígena Xapecó, Entre Rios, ao fundo.



Figura 6.2.99 – Terra Indígena Xapecó, Entre Rios, ao fundo.



Não há levantamentos faunísticos realizados na Terra Indígena, mas a extensão da área florestal e o estado avançado da conservação da vegetação indicam a ocorrência de uma alta biodiversidade, com presença de espécies ameaçadas de extinção.

Outros Fragmentos Florestais Relevantes

Considerando a Área de Influência Local do Baixo Chapecó, há outros fragmentos florestais, ainda que de menores dimensões que a Terra Indígena Xapecó, mas que são relevantes em função da grande redução da cobertura vegetal original (Tabela 6.2.18; Mapa 122.01-AAI-BIO-A2-012).

Tabela 6.2.18 – Fragmentos florestais relevantes no Baixo Chapecó.

Nº	UTM 22J Sul – E	UTM 22J Sul – N	Tamanho (hectares)
1	345058	7049695	164,28
2	342129	7049626	87,41
3	335445	7039162	119,17
4	329491	7034674	111,21
5	312110	7022571	95,56
6	309609	7021290	86,41
7	330726	7038258	101,34
8	330726	7032337	79,00
9	329876	7031339	97,04
10	312107	7017270	108,93
11	304210	7002723	99,49

Ninhais de Aves

Dois ninhais de aves foram registrados no Baixo Chapecó. São locais utilizados como dormitório para algumas espécies de aves, entre as quais destacam-

se *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira) e *Nycticorax nycticorax* (savacu).

O primeiro ninhal localiza-se na margem direita do rio Saudades, logo a montante da ponte na divisa dos municípios de Quilombo e São Domingos (UTM 22J E = 339438 / N = 7051060; Figura 6.2.100).

O segundo ninhal está localizado em uma ilha no rio Chapecó, em Coronel Freitas (UTM 22J E = 328139 / N = 7027625; Figura 6.2.101).

Figura 6.2.100 – Ninhal de aves na margem direita do rio Saudades.



Figura 6.2.101 – Ninhal de aves em ilha no rio Chapecó.



***Phrynops williamsi* (cágado-rajado)**

Phrynops williamsi (cágado-rajado) foi registrado em vários pontos do Baixo Chapecó, devendo ocorrer ao longo de todo o rio Chapecó e seus principais afluentes.

Esta é uma espécie estritamente associada a ambientes lóticos e os dados disponíveis apontam para o seu desaparecimento nos locais onde o rio é transformado em reservatório. Em função disto, a espécie foi considerada ameaçada de extinção (vulnerável) nos Estado do Paraná e Santa Catarina.

Há um segundo aspecto a ser considerado sobre *P. williamsi*. Apenas animais jovens parecem utilizar a maior parte dos trechos de vazão reduzida, como verificado na UHE Quebra Queixo (cágados de maior porte foram verificados apenas quando a vazão era alta, e perto da casa de força). Isto pode indicar que esses trechos não apresentam condições adequadas para a sobrevivência dos adultos e também implicam em perda de habitat.

Matas Ciliares

As matas ciliares representam áreas remanescentes para a fauna, além de servirem como corredores para o deslocamento e colonização de fragmentos florestais ao longo da bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó (Figura 6.2.102). A situação atual dessas matas nesse trecho da bacia é apresentada no diagnóstico da flora e na análise da paisagem.

Figura 6.2.102 – Mata ciliar do rio Burro Branco.



Espécies de aves típicas da Floresta Estacional, como *Nonnula rubecula* (macuru), *Hemitriccus diops* (olho-falso), *Corythopis delalandi* (estalador), *Phylloscartes eximius* (barbudinho), ameaçadas de extinção em nível estadual, são típicas das matas ciliares. Essas espécies foram registradas no Baixo Chapecó ou são de possível ocorrência por terem sido registradas na UHE Foz do Chapecó. Outra espécie ameaçada também registrada no Baixo Chapecó, *Crotophaga major* (anu-coroca), está associada aos sarandizais.

Espécies dos outros grupos faunísticos também fazem uso dos recursos disponibilizados nas matas ciliares, como refúgio ou alimentação. Além da importância para a fauna, a mata ciliar também atua na proteção das margens do rio, diminuindo os efeitos erosivos, retendo sedimentos das áreas de lavouras transportados por escoamento superficial da água de chuvas, impedindo o

assoreamento e processos de eutrofização com a entrada de fertilizantes lavados das lavouras. Este aspecto acaba sendo mais preocupante quando rios de alta competência são represados, pois o represamento faz com que os sedimentos, fertilizantes e defensivos agrícolas fiquem retidos nos reservatórios.

Tributários

Pequenos tributários dos rios Chapecó, Chapecozinho e Saudades também são ambientes significativos para a fauna (Tabela 6.2.19; Figura 6.2.103 a Figura 6.2.105; Mapa 122.01-AAI-BIO-A2-013-1/5), em particular para espécies de anfíbios associados a ambientes lóticos, como as do gênero *Proceratophrys* e as espécies *Vitreorana uranoscopa* (perereca-de-vidro), *Limnomedusa macroglossa* (rã-do-rio) e *Hypsiboas curupi* (perereca), e para *Chironectes minimus* (cuíca-d'água). Essas espécies são consideradas ameaçadas de extinção e, portanto, de maior preocupação quanto à conservação.

Tabela 6.2.19 – Tributários dos rios Chapecó, Chapecozinho e Saudades no Baixo Chapecó.

Nº	UTM 22J Sul – E	UTM 22J Sul – N
1	338509	7052999
2	337352	7052896
3	338820	7052866
4	339073	7052409
5	343488	7051458
6	344405	7051451
7	337958	7050652
8	338295	7050484
9	340377	7050305
10	345191	7049103
11	338716	7048940
12	344499	7048823
13	339812	7048745
14	342717	7047943
15	340330	7047578
16	339558	7046673
17	338958	7046245
18	341024	7044954
19	341440	7043216
20	337494	7042950
21	339068	7042834
22	337069	7042641
23	337138	7041069
24	354719	7040525
25	356620	7040387
26	334750	7039734
27	351475	7039679

Nº	UTM 22J Sul – E	UTM 22J Sul – N
28	354763	7039604
29	334752	7039263
30	331816	7039216
31	353498	7039080
32	358651	7038966
33	331361	7038934
34	331091	7038773
35	357770	7038388
36	351625	7037963
37	351497	7037784
38	341094	7037289
39	349849	7037177
40	334284	7036802
41	333132	7036718
42	350321	7035729
43	342961	7035327
44	341271	7035263
45	331163	7035116
46	349220	7034826
47	333127	7034183
48	347530	7033728
49	327576	7032789
50	326992	7032551
51	329866	7032243
52	328839	7032190
53	326659	7030093
54	326753	7029330
55	323191	7028886
56	323827	7027795
57	328273	7027732
58	319781	7027473
59	320225	7027385
60	324420	7027168
61	327098	7026864
62	323001	7026692
63	316940	7025744
64	317840	7025685
65	318341	7024415
66	316599	7024219
67	320093	7023791
68	321277	7023730
69	318570	7023507
70	310535	7020132
71	313448	7019768
72	313846	7019402
73	314075	7018830
74	312472	7018233
75	306557	7017798
76	308071	7017748
77	306231	7017300
78	305799	7017261
79	307567	7016611
80	304809	7016205
81	308822	7015920
82	307411	7015740
83	304567	7015513

Nº	UTM 22J Sul – E	UTM 22J Sul – N
84	311109	7015189
85	312125	7014799
86	304248	7012654
87	306410	7011919
88	305206	7010617
89	305800	7009136
90	303499	7008706
91	302980	7008215
92	307069	7008133
93	304463	7008092
94	305956	7007340
95	304668	7005340
96	302242	7004950
97	302947	7002901
98	300111	7002105

Figura 6.2.103 – Tributário: arroio Santo Antônio do Pinhal.



Figura 6.2.104 – Tributário: arroio entre Saudades e São Carlos.



Figura 6.2.105 – Tributário: rio Golfo.



6.2.3 Ictiofauna

Este capítulo apresenta o diagnóstico da Ictiofauna e Atividade Pesqueira elaborado a partir de dados secundários e primários, para integrar a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) do Baixo Chapecó. Os dados primários foram obtidos de três campanhas de campo realizadas no rio Chapecó, no trecho em estudo uma na primavera/2013 e outras duas no verão 2013/2014.

Os dados secundário foram obtidos a partir da sumarização de informações da área em estudo – Baixo Chapecó – UHE Quebra Queixo, LAPAD/UFSC, 2005 ("Programa de Monitoramento do Reservatório da UHE Quebra Queixo e Adjacências", no período compreendido entre março/2004 a setembro/2005), Engevix, 1999 (UHE Quebra Queixo. RIMA - Relatório de Impacto ao Meio Ambiente), Engevix, 2002 (AHE Foz do Chapecó. Informações Complementares. Meio Físico, Biótico e Socioeconômico), Fundeste, 2010 (Relatório Programa 12 – Produtividade Pesqueira e Qualidade do Pescado – UHE Foz Do Chapecó), Fundeste, 2013 (Relatório Programa 12 – Produtividade Pesqueira e Qualidade do Pescado – UHE Foz do Chapecó), LAPAD/UFSC, 2005 (Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce. Relatório técnico parcial do monitoramento da ictiofauna do reservatório da UHE Itá) e CEFC, 2003 (UHE Foz do Chapecó).

A bacia do rio Uruguai possui uma área de 365.000 km^2, da qual 75.300 km^2 está em território brasileiro (61% no Estado de Santa Catarina e 39% no Rio Grande do Sul).

Historicamente os rios que compõem a bacia hidrográfica do Uruguai eram ambientes piscosos, tendo abrigado em suas margens uma população indígena numerosa (GODOY, 1987). A região de maior abrangência de empreendimentos hidrelétricos situa-se no Alto rio Uruguai, onde foram desenvolvidos estudos ictiofaunísticos por Godoy (1987), Bertoletti et al. (1989) e, mais recentemente pela Engevix (1999), Engevix (2002) e Zaniboni (2000).

Em seus estudos, Godoy (1987), Bertoletti et al. (1989) e Zaniboni (2000) determinaram respectivamente, 66, 75 e 77 espécies existentes no rio Uruguai. Neste rio, na área de abrangência da UHE Itá, foram determinadas 55 espécies e em Goio-Ên (localidade próxima a Chapecó), 43 espécies (ZANIBONI, 2000). Levantamentos ictiofaunísticos no rio Chapecó evidenciaram a presença de 36

espécies (ENGEVIX, 1999). Zaniboni (2004) registrou, aproximadamente, 100 espécies para a bacia do Alto Uruguai.

A abordagem aqui empregada tem como foco as espécies migradoras neotropicais, visto que estas são as que mais se relacionam com os represamentos e, em geral, apresentam uma ampla área de vida. Em alguns casos, a distância entre os locais de desova e as áreas utilizadas para o crescimento podem superar 1.000 km (BONETTO, 1963; GODOY, 1975; PETRERE, 1985; AGOSTINHO et al., 1994). Barthem e Goulding (1997) relatam que a dourada e a piramutaba utilizam o estuário do rio Amazonas como local de crescimento e as cabeceiras deste rio como ambiente de reprodução, migrando, portanto, mais de 4.000 km para completar seu ciclo reprodutivo.

Este diagnóstico objetivou avaliar as condições atuais da ictiofauna no trecho em estudo. A partir da caracterização das modificações e da identificação das causas, poderão ser indicadas medidas de mitigação por meio de um coerente plano de monitoramento e manejo e de otimizações dos desenhos dos projetos, de modo a garantir a manutenção da produção pesqueira e a diversidade genética das populações de peixes.

Sendo assim, este capítulo tem como objetivo caracterizar a ictiofauna e a atividade pesqueira nas áreas de influência do Baixo Chapecó com base em informações bibliográficas e em dados primários. Mais especificamente:

- Avaliar os indicadores da comunidade de peixes na área compreendida como trecho do Baixo Chapecó, jusante da UHE Quebra Queixo[30] (El. 430 m), ~km 164, até a foz do rio Chapecó no rio Uruguai (El. 211 m); e; no rio Chapecozinho, da jusante da PCH Salto Voltão[31] (El. 424), ~km 19, até a sua foz no rio Chapecó, na região hidrográfica do Meio Oeste no Estado de Santa Catarina, Brasil;
- Analisar os dados da avaliação das comunidades de peixes, integrados aos dados da avaliação limnológica no trecho supracitado para os parâmetros - clorofila a, fitoplâncton (com ênfase em cianobactérias), zooplâncton, zoobentos e macrófitas aquáticas;

[30] UHE em operação.
[31] PCH em operação.

- Contribuir para o aumento do conhecimento sobre a biologia da ictiofauna do rio Chapecó;
- Caracterizar os aspectos básicos da estrutura e dinâmica reprodutiva e alimentar das espécies mais abundantes;
- Contribuir para o desenvolvimento de coleções ictiológicas científicas mais completas referentes à região do Alto rio Uruguai, tendo por base exemplares obtidos durante a fase de avaliação da ictiofauna no rio Chapecó.

6.2.3.1 Pontos Amostrados

Foram amostrados 15 pontos ao longo dos rios Chapecó e Chapecozinho, conforme mapa 122.01-AAI-BIO-A2-014-1/5. A caracterização dos pontos avaliados é apresentada na Tabela 6.2.20 e a visualização dos mesmos nas Figuras seguintes.

Tabela 6.2.20 – Caracterização dos pontos de monitoramento da ictiofauna e ictioplâncton.

Pto	Município	Coordenadas		Largura (m)	Prof. média (m)	Fluxo da água	Vegetação		Uso e ocupação do solo	Impactos observados
		Lat.	Long.				Tipo	Status *		
P1-Bio	São Carlos / Águas de Chapecó	27°3'49.26"S	52°59'19.89"O	135,11	1,65	Remanso	Presença de arbórea e arbustiva.	1	Agricultura (cultura de fumo) e agropecuária (gado). Na margem esquerda área urbanizada.	Erosão nas margens e presença de lixo.
P2-Bio	São Carlos / Águas de Chapecó	27°2'42.36"S	52°58'54.54"O	228,92	1,30	Corredeira	Vegetação bem preservada em ambas as margens. Presença de arbórea e arbustiva.	3	Área de lazer, pecuária (gado e suínos), agricultura (cultura de fumo).	Área de lazer. Presença de lixo.
P3-Bio	São Carlos / Águas de Chapecó	27°0'22.86"S	52°57'7.16"O	260,26	2,25	Remanso	Vegetação bem preservada em ambas as margens. Presença de arbórea e arbustiva.	3	Pecuária (ave, suínos e gado) e agricultura (cultura de fumo e cana-de-açúcar).	Não foram observados.
P4-Bio	Nova Erechim/ Nova Itaberaba	26°55'7.53"S	52°55'1.23"O	123,60	2,40	Remanso	Vegetação degradada, principalmente na margem direita. Presença de poucas arbóreas, predominam as arbustivas.	1	Pecuária (suínos e gado) e agricultura (cultura de fumo).	Erosão nas margens e ausência de vegetação ciliar em alguns pontos. Pisoteio pelo gado.
P5-Bio	Nova Erechim/ Nova Itaberaba	26°54'14.28"S	52°52'57.75"O	107,57	2,40	Remanso	Vegetação degradada, principalmente na margem direita. Presença de poucas arbóreas, predominam as arbustivas e	2	Agricultura (cultura de fumo e milho) e pecuária (gado). Presença de residências próximas à margem.	Erosão nas margens, presença de residências e lixo.

Pto	Município	Coordenadas		Largura (m)	Prof. média (m)	Fluxo da água	Vegetação		Uso e ocupação do solo	Impactos observados
		Lat.	Long.				Tipo	Status *		
							presença de vegetação exótica (Eucalipto).			
P6-Bio	Nova Erechim/ Nova Itaberaba	26°55'32.88"S	52°51'26.70"O	128,59	1,85	Remanso	Vegetação bem degradada, principalmente na margem esquerda. Presença de poucas arbóreas, predominam as arbustivas.	0	Silvicultura (cultura de Pinus e Eucalipto), agricultura (cultura de fumo e milho) e pecuária (gado).	Erosão nas margens e ausência de vegetação ciliar em alguns pontos. Pisoteio pelo gado e presença de lixo. Várias residências ao longo das margens.
P7-Bio	Nova Erechim/ Nova Itaberaba	26°53'33.90"S	52°50'45.07"O	133,63	1,50	Corredeira	Vegetação parcialmente preservada em ambas as margens, com presença de arbórea e arbustiva. Entretanto, na margem direita, a presença de área de lazer compromete o sub-bosque e prevalecem as arbóreas.	2	Silvicultura (cultura de Pinus e Eucalipto), agricultura (cultura de fumo e milho) e pecuária (gado).	Área de lazer. Presença de várias embarcações. Presença de lixo.
P8-Bio	Águas Frias/ Coronel	26°53'50.26"S	52°48'25.87"O	132,05	1,35	Corredeira	Vegetação preservada em ambas as margens,	3	Área de lazer e pecuária (gado).	Área de lazer. Presença de muito lixo.

Pto	Município	Coordenadas		Largura (m)	Prof. média (m)	Fluxo da água	Vegetação		Uso e ocupação do solo	Impactos observados
		Lat.	Long.				Tipo	Status *		
	Freitas						com presença de arbórea e arbustiva, principalmente, na margem direita. Na margem esquerda, a presença de área de lazer compromete o sub-bosque e prevalecem as arbóreas.			
P9-Bio	União do Oeste/Coronel Freitas	26°52'5.82"S	52°44'27.30"O	186,91	1,25	Remanso	Vegetação melhor preservada na margem direita, porém estreita. Na margem esquerda observa-se maior degradação. Prevalecem as arbóreas.	0	Área de lazer, residências, agricultura e silvicultura.	Erosão nas margens e ausência de vegetação ciliar em alguns pontos. Presença de residências.
P10-Bio	Quilombo/ Marema	26°49'11.48"S	52°43'25.20"O	124,73	2,25	Corredeira	Vegetação degradada em ambas as margens. Presença de poucas arbustivas e arbóreas esparsas.	0	Área residencial e pecuária (gado).	Ausência de vegetação ciliar em alguns pontos. Presença de residências muito próximas à margem do rio. Observou-se a presença de

Pto	Município	Coordenadas		Largura (m)	Prof. média (m)	Fluxo da água	Vegetação		Uso e ocupação do solo	Impactos observados
		Lat.	Long.				Tipo	Status *		
										instalações sanitárias precárias, além, de criação de aves e suínos junto à margem.
P11 -Bio	Quilombo/ Marema	26°46'26.64"S	52°37'20.03"O	126,66	0,90	Corredeira	Vegetação parcialmente degradada em ambas as margens. Presença de arbustivas e arbóreas esparsas.	1	Área residencial, agricultura e pecuária (gado e suínos).	Presença de lixo e erosão nas margens.
P12 -Bio	Entre Rios/ Marema	26°47'54.11"S	52°35'28.21"O	67,94	0,95	Corredeira	Vegetação bem preservada, especialmente na margem direita. Na margem esquerda observa-se a presença de arbórea e arbustiva, porém, há pastagem muito próxima.	3	Reserva indígena, agricultura e pecuária (gado).	Não foi observado.
P13 -Bio	Quilombo/ Entre Rios	26°43'24.59"S	52°36'52.73"O	114,01	1,40	Corredeira	Vegetação degradada em ambas as margens, porém mais acentuada na margem direita. Presença de poucas arbóreas e	1	Agricultura e pecuária (gado).	Erosão nas margens e pisoteio pelo gado.

Pto	Município	Coordenadas		Largura (m)	Prof. média (m)	Fluxo da água	Vegetação		Uso e ocupação do solo	Impactos observados
		Lat.	Long.				Tipo	Status *		
							predomínio de plantas rasteiras.			
P14 -Bio	Entre Rios/ São Domingos	26°40'2.05"S	52°35'57.65"O	172,90	1,05	Corredeira	Vegetação degradada em ambas as margens, com ausência de vegetação na margem direita. Presença de poucas arbóreas e predomínio de plantas rasteiras.	1	Pecuária (gado).	Erosão nas margens e pisoteio pelo gado.
P15 -Bio	Santiago do Sul/ São Domingos	26°39'19.52"S	52°36'52.79"O	77,03	0,95	Corredeira	Vegetação parcialmente preservada em ambas as margens. Presença de arbóreas e arbustivas, mas com predomínio das arbóreas.	1	Pecuária (gado), agricultura e área de lazer.	Ausência de sub-bosque e lixo próximo às margens.

*De acordo com Hannaford et al. (1997) – (maiores informações no Capítulo 6.1.7 – Qualidade da Água)

Figura 6.2.106 – Ponto de monitoramento 1 (fev/2014).



Figura 6.2.107 – Ponto de monitoramento 2 (fev/2014).



Figura 6.2.108 – Ponto de monitoramento 3 (fev/2014).



Figura 6.2.109 – Ponto de monitoramento 4 (fev/2014).



Figura 6.2.110 – Ponto de monitoramento 5 (fev/2014).



Figura 6.2.111 – Ponto de monitoramento 6 (fev/2014).

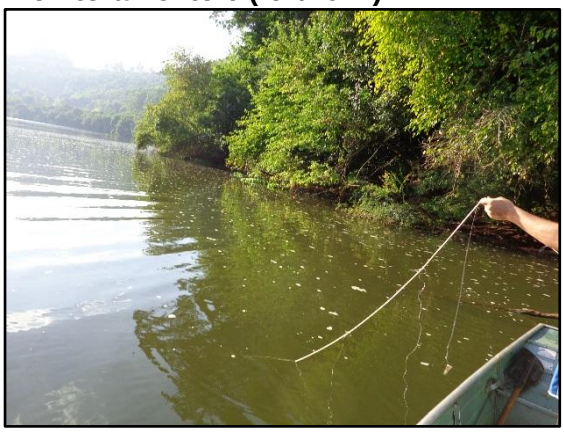


Figura 6.2.112 – Ponto de monitoramento 7 (fev/2014).



Figura 6.2.113 – Ponto de monitoramento 8 (fev/2014).

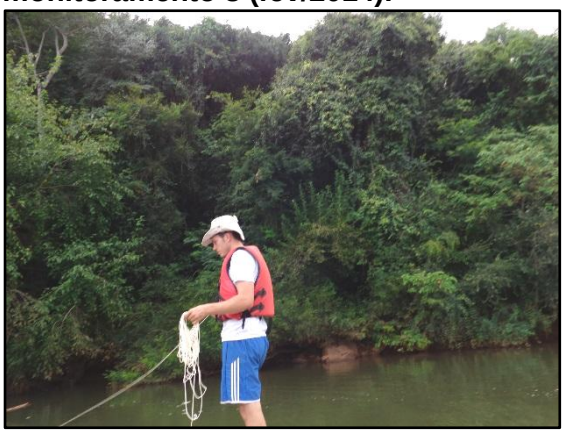


Figura 6.2.114 – Ponto de monitoramento 9 (fev/2014).



Figura 6.2.115 – Ponto de monitoramento 10 (fev/2014).



Figura 6.2.116 – Ponto de monitoramento 11 (fev/2014).

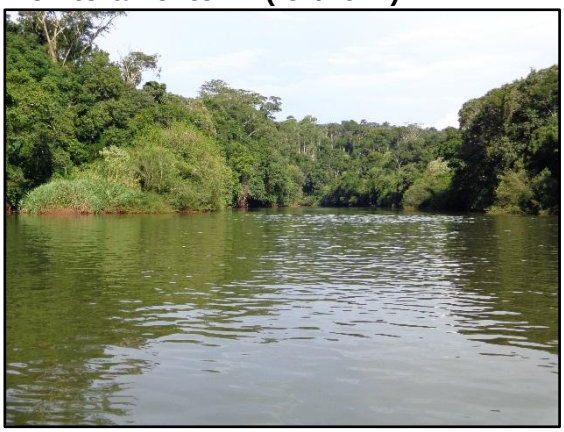


Figura 6.2.117 – Ponto de monitoramento 12 (fev/2014).



Figura 6.2.118 – Ponto de monitoramento 13 (set/2013).



Figura 6.2.119 – Ponto de monitoramento 14 (dez/2013)



Figura 6.2.120 – Ponto de monitoramento 15 (set/2013).



6.2.3.2 Avaliação da Comunidade de Peixes

Materiais e Métodos

Para realizar a avaliação da ictiofauna foram previstas duas campanhas de campo, uma na primavera/2013 e outra no verão 2013/2014. Entretanto, considerando os baixos índices de captura no período da primavera em decorrência da presença de algas filamentosas nos petrechos de pesca, nesta mesma estação, uma campanha adicional foi realizada. As amostragens de cada campanha foram realizadas em 15 pontos definidos em vistoria de campo, seguindo metodologia de

coleta estabelecida para todos os pontos de amostragem, permitindo assim análises quali-quantitativas entre as comunidades ictiofaunísticas, obtenção de dados reprodutivos, alimentares e de abundância conforme indicadores a seguir:

A dinâmica da reprodução foi avaliada pelo Índice Gonadossomático médio (IGSm), de acordo com Vazzoler (1996), conforme a equação:

$$IGSm = (Pg / Pt) \times 100$$

onde: Pg = peso das gônadas e Pt = peso total do peixe.

Foi analisada também a distribuição de frequência dos estádios macroscópicos de maturação gonadal.

A dinâmica alimentar determinada pelo Índice de Repleção (IR) de cada espécie, conforme a equação:

$$IR = (Pest / Pt) \times 100$$

Sendo: Pest = peso do estômago e Pt = peso total do peixe.

As categorias tróficas foram analisadas com base nas descrições da próxima Tabela.

Tabela 6.2.21 – Categorias tróficas consideradas para o agrupamento das espécies presentes na área de influência do Baixo Chapecó.

Categoria	Descrição
Herbívoras	Peixes que se alimentam essencialmente de vegetais superiores, como folhas, sementes e frutos de plantas aquáticas e terrestres.
Planctófagas	Peixes que consomem essencialmente fito e zooplâncton, por filtração.
Insetívoras	Peixes que se alimentam de insetos aquáticos e terrestres em diferentes fases de desenvolvimento.
Iliófagas	Peixes que exploram o fundo ou o perifíton, ingerindo grandes quantidades de sedimento finamente particulado juntamente com microorganismos.
Detritívoras	Peixes que exploram o fundo, ingerindo detrito pouco particulado, associado a restos e excrementos de invertebrados.
Bentófagas	Peixes que exploram o fundo, selecionando os organismos da fauna bentônica.
Piscívoras	Peixes que se alimentam predominantemente de outros peixes incluindo espécies forrageiras, etc.
Onívoras	Peixes que consomem indistintamente itens de origem vegetal e animal, desde invertebrados até peixes.

Os índices de diversidade, similaridade, constância de ocorrência, abundância relativa e riqueza de espécies foram utilizados na análise da estrutura geral das comunidades ictiofaunísticas. É importante salientar que os índices de diversidade propiciam comparações com outras regiões e permitem avaliar o impacto causado por alterações ambientais na fauna de peixes, conforme Bertoletti et al (1989).

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') foi obtido pela equação:

H' = - pi .ln (pi)

onde: H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaver e pi = proporção dos indivíduos da espécie i em relação ao número total de indivíduos da comunidade.

A abundância relativa (Ar) foi avaliada pela fórmula:

Ar = (A / AN).100

onde: A = número de indivíduos capturados da espécie e AN = número total de indivíduos capturados no período.

A riqueza de espécies foi estimada, de acordo com Odum (1971) pela fórmula:

S = (D - 1) / log N

onde: D = número de espécies e N = número de indivíduos.

Constância: porcentagem de amostras ou pontos amostrais em que uma determinada espécie esteve presente, sendo as espécies observadas enquadradas como: 3. Espécie constante: presente em mais de 50% das amostras 2. Espécie Acessória: presente em 25% e 50% das amostras 1. Espécie Acidental: presente em menos de 25% das amostras.

As artes de pesca empregadas foram redes de espera de malhas 1,5; 2; 3; 4; 5; 7 e 10 cm entre nós com 10 m e 20 m de comprimento; redes feiticeiras (três panos) malhas 4,0;5,0;20,0 com 20 m x 2,5 m; espinhéis, tarrafas.

Os exemplares foram identificados com base em Géry (1977), Menezes (1987), Lucena e Kullander (1992), Reis et al. (1990), Nakatani et al. (2001) e Zaniboni et al. (2004).

A ictiofauna capturada e ainda viva foi mensurada e devolvida ao rio.

De todos os exemplares coletados (mortos) foram obtidos os seguintes dados (banco de dados Excel):

• comprimento total e padrão (mm);

• peso total (g);

• peso das gônadas (mg);

• sexo;

• estágio de desenvolvimento gonadal de acordo com a classificação de Vazzoler (1996).

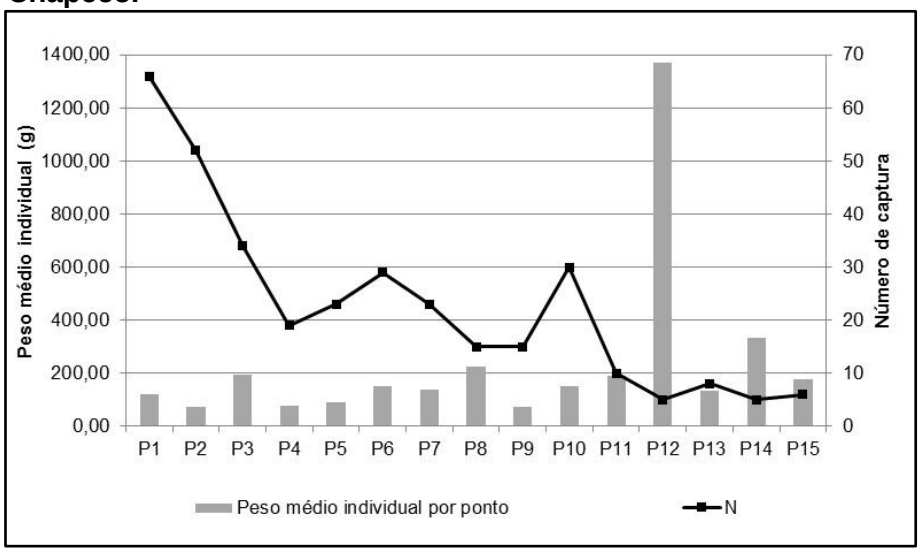
Os exemplares foram fixados em formol a 4% e posteriormente transferidos para álcool a 70%. Lotes-testemunho serão depositados na Universidade do Estado

de Santa Catarina – UDESC Campus Oeste – CEO. Determinado processo foi regulamentado pela Autorização Ambiental - AuA FATMA/DPEC/FAUNAn° 052/2013 de 27 de agosto de 2013 com validade até junho de 2014 (Anexo IV - Autorização Ambiental – 052/2013).

Resultados e Discussão

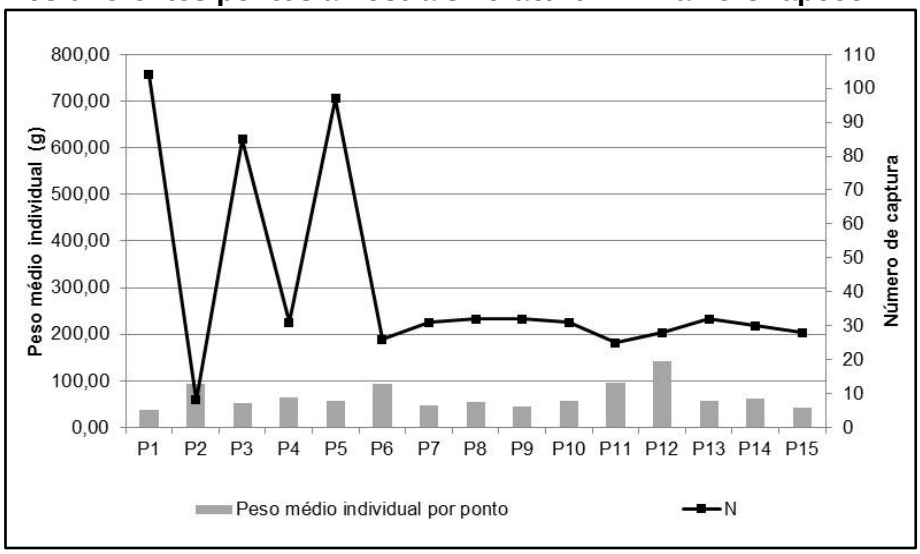
Para o período da primavera/2013 a biomassa total foi de 51.076,60 g, sendo a média de 150,23 g com valores variando de 7,00 g a 5.800,00 g. As menores e as maiores biomassas médias foram obtidas respectivamente nos pontos P2 (média 74,04 g e biomassa total 3.850,30 g) e P12 (média 1.369,96 g e biomassa total 6.849,80 g). Quanto ao número de indivíduos, o ponto mais piscoso foi P1 (66 indivíduos) (Figura 6.2.121).

Figura 6.2.121 – Número de indivíduos e biomassa capturados nos diferentes pontos amostrais primavera/2013 – Baixo Chapecó.



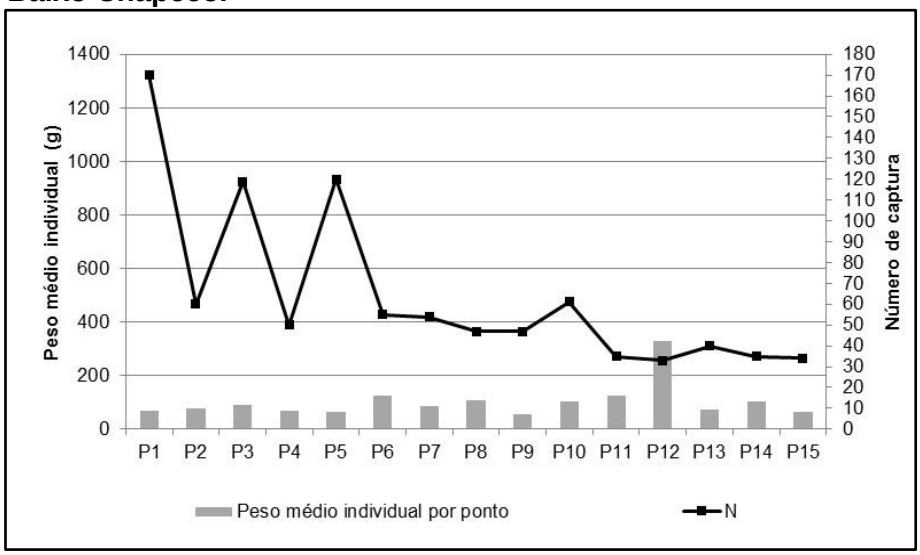
Os resultados do verão/2014 apresentaram biomassa total de 36.675,20 g, sendo a média de 59,15 g com valores variando de 5,20 g a 831,00 g. As menores e as maiores biomassas médias foram obtidas respectivamente nos pontos P1 (média 37,85 g e biomassa total 3.936,60 g) e P12 (média 140,85 g e biomassa total 3.943,90 g). Quanto ao número de indivíduos o ponto mais piscoso também foi P1 (104 indivíduos) (Figura 6.2.122).

Figura 6.2.122 – Número de indivíduos e biomassa capturados nos diferentes pontos amostrais verão/2014 – Baixo Chapecó.



A soma dos resultados para a primavera e verão apresentou resultados de biomassa total de 87.751,80 g, sendo a média de 91,41 g com valores variando de 5,2 g a 5.800,00 g. As menores e as maiores biomassas médias foram obtidas respectivamente nos pontos P9 (média 55,16 g e biomassa total 2.592,60 g) e P12 (média 327,08 g e biomassa total 10.793,70 g). Quanto ao número de indivíduos o ponto mais piscoso foi P1 (170 indivíduos) (Figura 6.2.123).

Figura 6.2.123 – Número de indivíduos e biomassa capturados nos diferentes pontos amostrais primavera 2013 e verão 2014 – Baixo Chapecó.



No período da primavera/2013 na área de influência dos empreendimentos foram capturados 340 espécimes de peixes pertencentes a 33 espécies, distribuídas em doze famílias. Estas espécies estão relacionadas na Tabela 6.2.22, sendo identificadas suas posições taxonômicas.

A família Loricariidae apresentou a maior abundância relativa (35,29%), seguida pela família Characidae (32,65%), Cichlidae (9,12%), Pimelodidae (5,29%), Heptapteridae (4,71%), Erythrinidae e Anostomidae (3,53%). As demais famílias Curimatidae, Sciaenidae, Parodontidae, Prochilodontidae e Sternopygidae apresentaram abundância inferior a 3%.

As espécies mais abundantes foram *Hypostomus isbrueckeri* (17,65%), *Oligosarcus brevioris* (11,76%), *Astyanax bimaculatus* (7,65%), *Geophagus brasiliensis* (6,76%), *Loricariichthys anus* (5,29%), *Astyanax aff. fasciatus* e *Hemiancistrus* sp. (5,29%), *Bryconamericus stramineus* (5,00%), *Rhamdia quelen* (3,53%), *Schizodon aff. nasutus*, *Hypostomus luteus* e *Hoplias malabaricus* (3,24%), *Pimelodus absconditus* (2,94%), *Hypostomus commersonii* (2,65%), *Pachyurus bonariensis* (2,35%), *Galeocharax humeralis* (2,06%), *Steindachenerina biornata* e *Pimelodus maculatus* (1,76%), *Rineloricaria* sp. e *Heptapterus mustelinus* (1,18%), *Gymnogeophagus gymnogenyse, Apareiodon affinis* (0,89%), *Prochilodus lineatus, Iheringichthys labrosus, Crenicicla missioneira, Astyanax* sp*., Astyanax gr. Scabripinnis* (0,59%), *Salminus brasiliensis, Leporinus amae, Hoplias lacerdae, Eigenmannia virescens* e *Crenicichla celidochilus* (0,29%).

Com relação à ordem, os Siluriformes foram mais abundantes (45,29%), seguido pela ordem Characiformes (42,94%), Perciformes (11,47%) e Gymnotiformes (0,29%).

Tabela 6.2.22 – Espécies de peixes capturadas na área do Baixo Chapecó - primavera de 2013, agrupados em número de captura por ponto – nome científico e família.

Táxon	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Anostomidae															
Leporinus amae (Godoy, 1980)												1			
Schizodon aff. nasutus (Kner, 1858)	4	3	1			1	1	1							
Characidae															
Astyanax aff. fasciatus (Cuvier, 1819)	5	1	1			1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
Astyanax bimaculatus (Linnaeus, 1758)	2	5	3		2	7	2		1	1	1		1		1
Astyanax gr. scabripinnis (Jenyns, 1842)	1													1	
Astyanax sp.	2														
Bryconamericus stramineus (Eigenmann, 1908)	17														
Galeocharax humeralis (Valenciennes, 1834)	3	3	1												
Oligosarcus brevioris (Menezes, 1987)	1	1	4	1	5	3	6	2	5	4	4		3		1
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1817)	1														
Curimatidae															
Steindachenerina biornata (Braga e Azpelicueta, 1987)			4		2										
Erythrinidae															
Hoplias lacerdae (Miranda-Ribeiro, 1908)												1			
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	2				1	2	2	1		3					
Parodontidae															
Apareiodon affinis (Steindachnner, 1879)	2		1												
Prochilodontidae															
Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836)		1	1												
Sternopygidae															
Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1842)						1									
Cichlidae															
Crenicichla celidochilus (Casciotta, 1987)											1				
Crenicicla missioneira (Lucena e Kullander, 1992)		1		1											
Galeocharax humeralis (Valenciennes, 1834)	3	2													
Geophagus brasiliensis (Quoy e Gaimard, 1824)	3	3	2	4	3	4	1	1		1					1
Gymnogeophagus gymnogenys (Hensel, 1870)	1	1	1												
Sciaenidae															
Pachyurus bonariensis (Steindachner, 1879)	3	3		1	1										
Heptapteridae															
Heptapterus mustelinus (Valenciennes, 1836)									2	2					

Táxon	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Rhamdia quelen (Quoy e Gaimard, 1824)			1							1	2	2	2	2	2
Loricariidae															
Hemiancistrus sp.		7		3		2				6					
Hypostomus commersonii (Valenciennes, 1836)	1	2	2	2	1	1									
Hypostomus isbrueckeri (Reis, Weber e Malabarba, 1990)	12	16	4	2	3		5	5	2	9			1	1	
Hypostomus luteus (Godoy, 1980)		1		1	1	1	2	2	2	1					
Loricariichthys anus (Valenciennes, 1836)	3	2	6	2	2	3									
Rineloricaria sp.	1			1			1		1						
Pimelodidae															
Iheringichthys labrosus (Lütken, 1874)					1	1									
Pimelodus absconditus (Azpelicueta, 1995)	2	2	2	1	1	1	1								
Pimelodus maculatus (Lacépède, 1803)						1	1	2	1	1					

No período do verão/2014 na área de influência dos empreendimentos foram capturadas 620 espécimes de peixes pertencentes a 28 espécies, distribuídas em onze famílias. Estas espécies estão relacionadas na Tabela 6.2.23 sendo identificadas suas posições taxonômicas.

A família Loricariidae apresentou a maior abundância relativa (34,84%), seguida pela família Pimelodidae (16,45%), Parodontidae (15,65%), Curimatidae (11,94%), Characidae (7,42%), Cichlidae (5,16%), Sternopygidae (3,71%), Anostomidae (1,94%) e Erythrinidae (1,29). As demais famílias (Acestrorhynchidae e Heptapteridae) apresentaram abundância inferior a 1%.

As espécies mais abundantes foram *Apareiodon affinis* (15,65%), *Loricariichthys anus* (14,52%), *Hypostomus isbrueckeri* (12,26%), *Steindachnerina brevipinna* (11,94%), *Pimelodus maculatus* (8,23%), *Iheringichthys labrosus* (6,61%), *Astyanax gr. scabripinnis* (4,03%), *Eigenmannia virescens* (3,71%), *Hemiancistrus sp.* e *Geophagus brasiliensis* (2,42%), as demais espécies apresentaram abundância inferior a 2,00% (*Salminus brasiliensis, Crenicichla minuano, Oligosarcus brevioris, Crenicichla igara, Hypostomus commersonii, Rhamdia quelen, Crenicichla vittata, Paraloricaria vetula, Acestrorhynchus pantaneiro, Rineloricaria sp., Bryconamericus iheringii, Crenicichla missioneira, Hoplias malabaricus, Hypostomus luteus, Pimelodus absconditus, Astyanax bimaculatus, Hypostomus roseopunctatus, Schizodon aff. nasutus*).

Com relação à ordem, os Siluriformes foram mais abundantes (51,94%), seguido pela ordem Characiformes (39,19%), Perciformes (5,16%) e Gymnotiformes (3,71%).

Tabela 6.2.23 – Espécies de peixes capturadas na área do Baixo Chapecó – verão/ 2014, agrupados em número de captura por ponto – nome científico e família.

Táxon	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Acestrorhynchidae															
Acestrorhynchus pantaneiro (Valenciennes, 1834)					4							1			1
Anostomidae															
Schizodon aff. nasutus (Kner, 1858)	1	1	2	1						1	2	1	1	1	1
Characidae															
Astyanax bimaculatus (Linnaeus, 1758)			1	2			1		1	1	1	1	2		1
Astyanax gr. scabripinnis (Jenyns, 1842)	17							1	1	1	4	1			
Bryconamericus iheringii (Boulenger, 1887)					7										
Oligosarcus brevioris (Menezes, 1987)	1	1													
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1817)	1														
Cichlidae															
Crenicichla igara (Lucena e Kullander, 1992)					1						2				
Crenicichla minuano (Lucena e Kullander, 1992)			1						1						
Crenicichla missioneira (Lucena e Kullander, 1992)	2		1				1	2							1
Crenicichla vittata (Heckel, 1840)		1	3		1										
Geophagus brasiliensis (Quoye Gaimard, 1824)	1		2		6	1					1		2	1	1
Curimatidae															
Steindachnerina brevipinna (Eigenmann e Eigenmann, 1889)	23	2	19	1	12	1	1			1	9	4	1		
Erythrinidae															
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)			1		2	3		1				1			
Heptapteridae															
Rhamdia quelen (Quoy e Gaimard, 1824)			1	1		1					1				
Loricariidae															
Hemiancistrus sp.	2		13												
Hypostomus commersonii (Valenciennes, 1836)												2		1	
Hypostomus isbrueckeri (Reis, Weber e Malabarba, 1990)	28	1	6	1	18	6		1	1	1		9	1	1	2
Hypostomus luteus (Godoy, 1980)			2	1	2			1	1		1	2			
Hypostomus roseopunctatus (Reis, Weber e Malabarba, 1990)		1		1		1	3	2		1			1	1	
Loricariichthys anus (Valenciennes, 1836)	1		24	8			8	8	8	8			9	8	8
Paraloricaria vetula (Valenciennes, 1836)			1					1		1			1	1	
Rineloricaria sp.					6										
Parodontidae															
Apareiodon affinis (Steindachnner, 1879)	7	1	6	11	10	1	9	8	9	9	1		7	9	9

Táxon	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Pimelodidae															
Iheringichthys labrosus (Lütken, 1874)	8		2		23	1					1	3	2	1	
Pimelodus absconditus (Azpelicueta, 1995)	5				2				1					1	1
Pimelodus maculatus (Lacépède, 1803)				4	1	3	8	7	7	6	2	2	4	5	2
Sternopygidae															
Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1842)	7				2	8			2	1		1	1		1

As campanhas realizadas *in loco* na primavera de 2013 e no verão de 2014 na área de influência local resultaram na captura de 960 espécimes de peixes pertencentes a 40 espécies, distribuídas em treze famílias. Estas espécies estão relacionadas na Tabela 6.2.24 sendo identificadas suas posições taxonômicas.

A família Loricariidae apresentou a maior abundância relativa (35,00%), seguida pela família Characidae (16,35%), Pimelodidae (12,50%), Parodontidae (10,42%), Curimatidae (8,33%), Cichlidae (6,56%), Sternopygidae e Anostomidae (2,50%), Erythrinidae e Heptapteridae (2,08%), as demais famílias, Sciaenidae, Prochilodontidae e Acestrorhynchidae apresentaram abundância inferior a 1%.

As espécies mais abundantes foram *Hypostomus isbrueckeri* (14,18%), *Loricariichthys anus* (11,26%), *Apareiodon affinis*(10,43%), *Steindachnerina brevipinna* (7,72%), *Pimelodus maculatus* (5,94%), *Iheringichthys labrosus* (4,48%), *Oligosarcus brevioris* (4,38%), *Geophagus brasiliensis* (3,96%), *Astyanax bimaculatus* (3,86%), *Hemiancistrus* sp (3,44%), *Astyanax gr. Scabripinnis* (2,82%), *Eigenmannia virescens* (2,50%), *Schizodon aff. Nasutus* (2,40%), *Hypostomus luteus* (2,19%), *Pimelodus absconditus* (2,09%), *Hoplias malabaricus* (1,98%), *Bryconamericus stramineus* e *Astyanax fasciatus* (1,77%), *Rhamdia quelen* (1,67%), *Hypostomus commersonii* (1,25%),as demais espécies apresentaram abundância inferior a 1,20% (*Crenicichla celidochilus, Hoplias lacerdae, Leporinus amae, Astyanax* sp*., Crenicichla minuano, Prochilodus lineatus, Salminus brasiliensis, Crenicichla igara, Gymnogeophagus gymnogenys, Heptapterus mustelinus, Crenicichla vittata, Paraloricaria vetula, Acestrorhynchus pantaneiro, Steindachenerina biornata, Bryconamericus iheringii, Galeocharax humeralis, Pachyurus bonariensis , Crenicichla missioneira, Rineloricaria* sp*., Hypostomus roseopunctatus*).

Com relação à ordem, os Siluriformes foram mais abundantes (49,58%), seguido pela ordem Characiformes (40,52%), Perciformes (7,40%) e Gymnotiformes (2,50%).

Tabela 6.2.24 – Espécies de peixes capturadas na área do Baixo Chapecó – primavera/2013 e verão/2014, agrupados em número de captura por ponto, constância – nome científico e família.

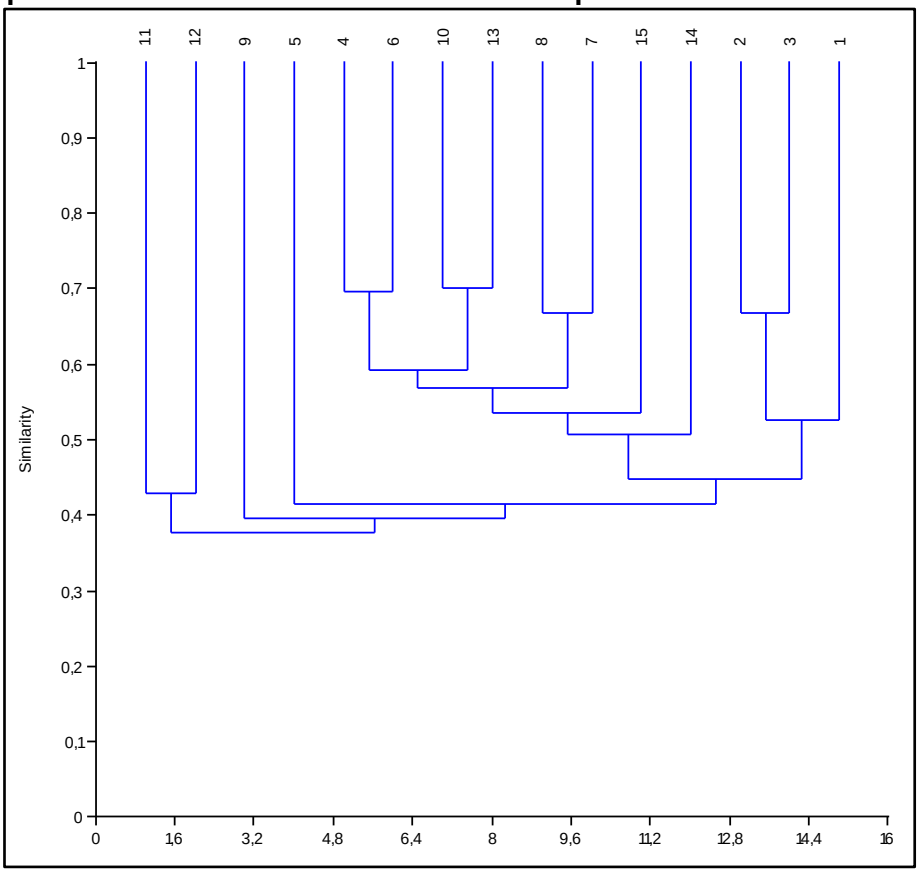
Táxon	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	Cons
Acestrorhynchidae																
Acestrorhynchus pantaneiro (Valenciennes, 1834)					4							1			1	1
Anostomidae																
Leporinus amae (Godoy, 1980)												1				1
Schizodon aff.nasutus (Kner, 1858)	5	4	3	1		1	1	1		1	2	1	1	1	1	3
Characidae																
Astyanax bimaculatus (Linnaeus, 1758)	2	5	4	2	2	7	3		2	2	2	1	3		2	3
Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)	5	1	1			1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3
Astyanax gr. scabripinnis (Jenyns, 1842)	18							1	1	1	4	1		1		2
Astyanax sp.	2															1
Bryconamericus iheringii (Bouleger, 1887)					7											1
Bryconamericus stramineus (Eigenmann, 1908)	17															1
Galeocharax humeralis (Valenciennes, 1834)	3	3	1													1
Oligosarcus brevioris (Menezes, 1987)	2	2	4	1	5	3	6	2	5	4	4		3		1	3
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1817)	2															1
Cichlidae																
Crenicichla celidochilus (Casciotta, 1987)											1					1
Crenicichla igara (Lucena e Kullander, 1992)					1						2					1
Crenicichla minuano (Lucena e Kullander, 1992)			1						1							1
Crenicichla missioneira (Lucena e Kullander, 1992)	2	1	1	1			1	2							1	2
Crenicichla vittata (Heckel, 1840)		1	3		1											1
Geophagus brasiliensis (Quoy e Gaimard, 1824)	4	3	4	4	9	5	1	1		1	1		2	1	2	3
Gymnogeophagus gymnogenys (Hensel, 1870)	1	1	1													1
Curimatidae																
Steindachenerina biornata (Braga e Azpelicueta, 1987)			4		2											1
Steindachnerina brevipinna (Eigenmann e Eigenmann, 1889)	23	2	19	1	12	1	1			1	9	4	1			3
Erythrinidae																
Hoplias lacerdae (Miranda-Ribeiro, 1908)												1				1
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	2		1		3	5	2	2		3		1				3
Heptapteridae																
Heptapterus mustelinus (Valenciennes, 1836)									2	2						1
Rhamdia quelen (Quoy e Gaimard, 1824)			2	1		1				1	3	2	2	2	2	3
Loricariidae																

Táxon	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	Cons
Hemiancistrus sp.	2	7	13	3		2				6						2
Hypostomus commersonii (Valenciennes, 1836)	1	2	2	2	1	1						2		1		3
Hypostomus isbrueckeri (Reis, Weber e Malabarba, 1990)	40	17	10	3	21	6	5	6	3	10		9	2	2	2	3
Hypostomus luteus (Godoy, 1980)		1	2	2	3	1	2	3	3	1	1	2				3
Hypostomus roseopunctatus (Reis, Weber e Malabarba, 1990)		1		1		1	3	2		1			1	1		3
Loricariichthys anus (Valenciennes, 1836)	4	2	30	10	2	3	8	8	8	8			9	8	8	3
Paraloricaria vetula (Valenciennes, 1836)			1					1		1			1	1		2
Rineloricaria sp.	1			1	6		1		1							2
Parodontidae																
Apareiodon affinis (Steindachnner, 1879)	9	1	7	11	10	1	9	8	9	9	1		7	9	9	3
Pimelodidae																
Iheringichthys labrosus (Lütken, 1874)	8		2		24	2					1	3	2	1		3
Pimelodus absconditus (Azpelicueta, 1995)	7	2	2	1	3	1	1		1					1	1	3
Pimelodus maculatus (Lacépède, 1803)				4	1	4	9	9	8	7	2	2	4	5	2	3
Prochilodontidae																
Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836)		1	1													1
Sciaenidae																
Pachyurus bonariensis (Steindachner, 1879)	3	3		1	1											2
Sternopygidae																
Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1842)	7				2	9			2	1		1	1		1	3

Constância: 1 = acidental; 2 = acessória; 3 = constante.

Na análise de agrupamento (cluster analysis) para a ictiofauna, foi possível observar que os maiores índices de similaridade foram obtidos entre os pontos P10 e P13, além de P4 e P6 (Figura 6.2.124).

Figura 6.2.124 – Dendrograma resultante da análise de agrupamento (*cluster analysis*) de Jaccard para ictiofauna primavera/2013 e verão/2014 - Baixo Chapecó.



Os levantamentos de campo realizados na área de influência do Baixo Chapecó somados à avaliação direta do empreendimento UHE Quebra Queixo resultaram em 67 espécies de peixes identificadas, sendo desta 7,46% com status de migradora de longa distância (1,50% espécie exótica – *Aristichthy snobilis*), 4,47% exóticas (*Aristichthy snobilis, Oreochromis niloticuse*, *Cyprinus carpio*), uma espécie com status de conservação vulnerável - *Salminus brasiliensis* - e uma em perigo de extinção - *Steindachneridion scriptum* -, Tabela 6.2.25.

Tabela 6.2.25 – Espécies de peixes amostradas na área do Baixo Chapecó.

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Guilda Reprodutiva	Origem	Status
Characiformes	Anostomidae	*Leporinus amae*	Boca de Moça	Migração curta	Nativa	
		Schizodon aff. nasutus	Voga	Migração curta	Nativa	
	Characidae	*Acestrorhynchus pantaneiro*	Peixe-cachorro	Migração curta	Nativa	
		Astyanax aff. eigenmannniorum	Lambari	Migração curta	Nativa	
		Astyanax aff. fasciatus	Lambari	Migração curta	Nativa	
		Astyanax bimaculatus	Lambari	Migração curta	Nativa	
		Astyanax gr. scabripinnis	Lambari	Migração curta	Nativa	
		Astyanax sp.	Lambari	*	Nativa	
		Bryconamericus iheringii	Lambari	Migração curta	Nativa	
		Bryconamericus stramineus	Lambari	Migração curta	Nativa	
		Oligosarcus brevioris	Peixe-cachorro	Migração curta	Nativa	
		Oligosarcus cf. jenynsii	Peixe-cachorro	Migração curta	Nativa	
		Salminus brasiliensis	Dourado	Migração longa	Nativa	Vulnerável
	Crenuchidae	*Characidium cf. zebra*	Piquira	Sedentária	Nativa	
		Characidium serrano	Piquira	Sedentária	Nativa	
	Curimatidae	*Steindachenerina biornata*	Birú	Migração curta	Nativa	
		Steindachnerina brevipinna	Birú	Migração curta	Nativa	
	Erythrinidae	*Hoplias lacerdae*	Trairão	Cuidado parental	Nativa	
		Hoplias malabaricus	Traíra	Cuidado parental	Nativa	
	Parodontidae	*Apareiodon affinis*	Canivete	Migração curta	Nativa	
	Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus*	Curimbatá	Migração longa	Nativa	
Cypriniformes	Cyprinidae	*Aristichthy snobilis*	Carpa cabeça-grande	Migração longa	Exótica	
		Cyprinus carpio	Carpa comum	Migração curta	Exótica	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Phalloceros caudimaculatus*	Barrigudinho	Fecundação interna	Nativa	
		Poecilia reticulata	Barrigudinho	Fecundação interna	Nativa	
Gymnotiformes	Gymnotidae	*Gymnotus carapo*	Tuvira	Sedentária	Nativa	
	Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	Peixe-espada	Sedentária	Nativa	
Perciformes	Cichlidae	*Cichlasoma aff. facetum*	Cará	Cuidado parental	Nativa	
		Crenicichla celidochilus	Joaninha	Cuidado parental	Nativa	
		Crenicichla igara	Joaninha	Cuidado parental	Nativa	
		Crenicichla jurubi	Joaninha	Cuidado parental	Nativa	
		Crenicichla minuano	Joaninha	Cuidado parental	Nativa	
		Crenicichla tendybaguassu	Joaninha	Cuidado parental	Nativa	
		Crenicichla vittata	Joaninha	Cuidado parental	Nativa	

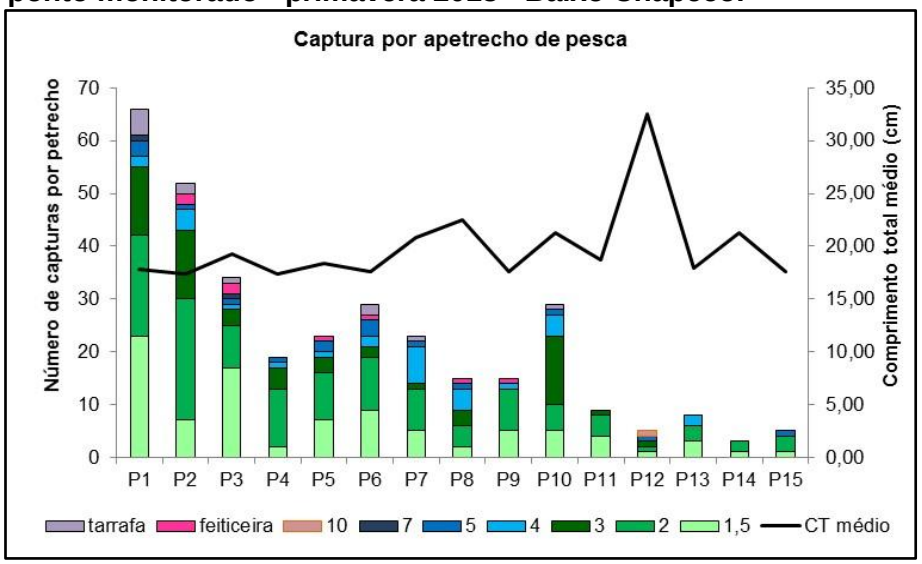
Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Guilda Reprodutiva	Origem	Status
		Crenicicla missioneira	Joaninha	Cuidado parental	Nativa	
		Galeocharax humeralis	Peixe-cachorro	Migração curta	Nativa	
		Geophagus brasiliensis	Acará	Cuidado parental	Nativa	
		Gymnogeophagus gymnogenys	Cará	Cuidado parental	Nativa	
		Oreochromis niloticus	Tilápia do Nilo	Cuidado parental	Exótica	
	Sciaenidae	*Pachyurus bonariensis*	Corvina	Migração curta	Nativa	
Siluriformes	Auchenipteridae	*Parauchenipterus galeatus*	Bagre-mole, cangati	Fecundação interna	Nativa	
		Parauchenipterus teaguei	Bagre-mole, cangati	Fecundação interna	Nativa	
	Heptapteridae	*Heptapterus mustelinus*	Bagrinho	Migração curta	Nativa	
		Rhamdella longiuscula	Jundiá	Migração curta	Nativa	
		Rhamdia quelen	Jundiá	Migração curta	Nativa	
	Loricariidae	*Ancistrus* sp.	Cascudo-roseta	*	Nativa	
		Ancistrus taunayi	Cascudo-roseta	Sedentária	Nativa	
		Hemiancistrus sp	Cascudo-abacaxi	*	Nativa	
		Hemipsilichthys sp.	Cascudo	*	Nativa	
Siluriformes	Loricariidae	*Hisonotus* sp.	Cascudo	*	Nativa	
		Hypostomus commersonii	Cascudo-chocolate	Migração curta	Nativa	
		Hypostomus isbrueckeri	Cascudo	Migração curta	Nativa	
		Hypostomus luteus	Cascudo-pintado	Migração curta	Nativa	
		Hypostomus regani	Cascudo-pintado	*	Nativa	
		Hypostomus roseopunctatus	Cascudo	*	Nativa	
		Loricariichthys anus	Cascudo-chicote	Cuidado parental	Nativa	
		Loricariichthys sp.	Viola	*	Nativa	
		Paraloricaria vetula	Cascudo viola	*	Nativa	
		Rhinelepis sp.	Cascudo preto	Migração longa	Nativa	
		Rineloricaria sp	Violinha	*	Nativa	
	Pimelodidae	*Iheringichthys labrosus*	Mandi beiçudo	Migração curta	Nativa	
		Pimelodus absconditus	Mandi-pintado	Migração curta	Nativa	
		Pimelodus atrobrunneus	Mandi-pintado	Migração curta	Nativa	
		Pimelodus maculatus	Pintado-amarelo	Migração longa	Nativa	
		Pseudopimelodus mangurus	Bagre-sapo	Migração curta	Nativa	
		Steindachneridion scriptum	Bocudo, Suruvi	Migração curta	Nativa	Em perigo
Synbranchiformes	Synbranchidae	*Synbranchus marmoratus*	Mussum	Sedentária	Nativa	

Fonte: Agostinho et al. (1997), Hahn et al. (1997), Martins (2004), LAPAD (2005a), LAPAD (2005b), Suzuki e Agostinho (1997), Vazzoler *et al.* (1997) e Vilella *et al.* (2002)
* Informação não disponível. Status de conservação – em acordo a Instrução normativa 05/04 MMA e Lista de espécies ameaçadas de extinção de Santa Catarina – CONSEMA 02/2011.

Petrechos de Pesca

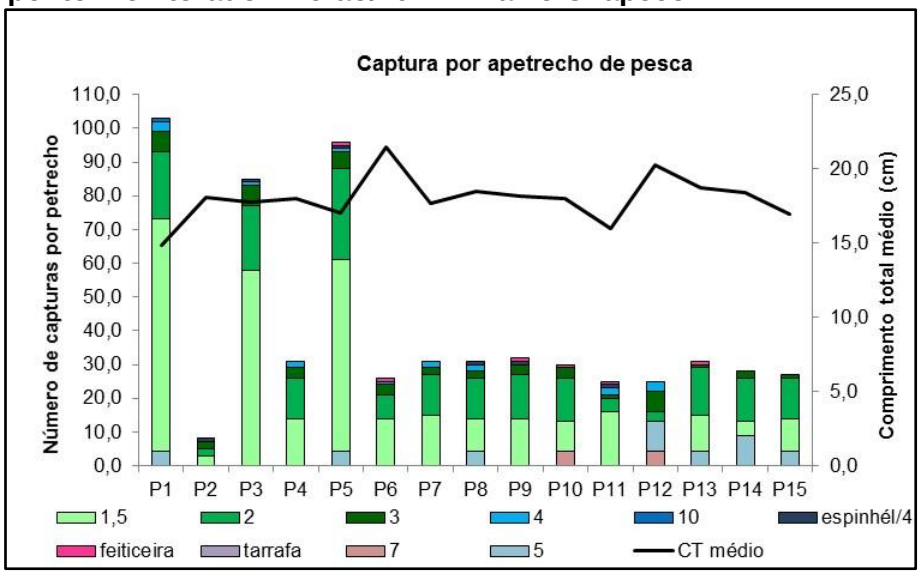
Os resultados de captura para os petrechos de pesca no período de primavera/2013 apresentaram as malhas 1,5; 2,0 e 3,0 como as mais representativas nas capturas (malha 1,5 - 27,06%, malha 2,0 – 34,71% e malha 3,0 – 16,76%). Quando da análise individual por ponto em relação ao petrecho de captura (Figura 6.2.125), os pontos mais a montante (P7, P8, P10, P12 e P14) apresentaram um comprimento total médio dos indivíduos superior a 20 cm sendo as capturas realizadas em mais de um petrecho.

Figura 6.2.125 – Abundância de captura e comprimento total médio em detrimento ao apetrecho de pesca utilizado em cada ponto monitorado - primavera 2013 - Baixo Chapecó.



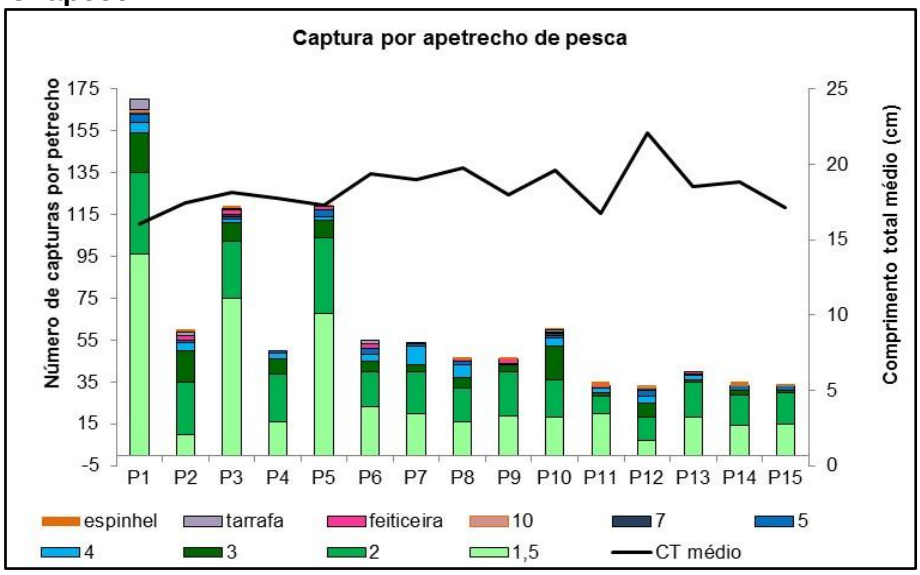
Os resultados de captura para os petrechos de pesca no período de verão 2014 apresentaram as malhas 1,5 e 2,0 como mais representativas nas capturas (malha 1,5 – 55,32%, malha 2,0 – 30,65%). Quando da análise individual por ponto em relação ao petrecho de captura (Figura 6.2.126), o P6 e P12 apresentaram um comprimento total médio dos indivíduos superior a 20 cm sendo as capturas realizadas em mais de um petrecho.

Figura 6.2.126 – Abundância de captura e comprimento total médio em detrimento ao apetrecho de pesca utilizado em cada ponto monitorado – verão/2014 – Baixo Chapecó.



Os resultados de captura para os petrechos de pesca no período de primavera/2013 e verão/2014 apresentaram as malhas 1,5 e 2,0 como as mais representativas nas capturas (malha 1,5 – 45,31%, malha 2,0 – 32,08%). Quando da análise individual por ponto em relação ao petrecho de captura (Figura 6.2.127), um ponto mais a montante (P12) apresentou comprimento total médio dos indivíduos superior a 20 cm sendo as capturas realizadas em mais de um petrecho.

Figura 6.2.127 – Abundância de captura e comprimento total médio em detrimento ao apetrecho de pesca utilizado em cada ponto monitorado – primavera/2013 e verão/2014 – Baixo Chapecó.



Diversidade, Riqueza

Os resultados de riqueza e diversidade foram tímidos no período da primavera/2013 para todos os pontos amostrados localizados distantes mais de 60 km da desembocadura no rio Uruguai (Tabela 6.2.26).

Tabela 6.2.26 – Número de indivíduos (N), valores de riqueza (S), e diversidade (H') calculados para a comunidade de peixes nos pontos amostrados na primavera de 2013 na área do Baixo Chapecó.

Ponto	N	S	H'
P1	66	20	2,548
P2	52	16	2,348
P3	34	15	2,502
P4	19	11	2,260
P5	23	12	2,318
P6	29	14	2,383
P7	23	11	2,137
P8	15	8	1,894
P9	15	8	1,894
P10	30	11	2,043
P11	10	5	1,471
P12	5	4	1,332
P13	8	5	1,494
P14	5	4	1,332
P15	6	5	1,561

Para o período de verão 2014 os resultados de riqueza e diversidade foram iguais entre os pontos monitorados, ocorrendo maior número de indivíduos capturados nos trechos mais próximos da desembocadura com o rio Uruguai (Tabela 6.2.27).

Tabela 6.2.27 – Número de indivíduos (N), valores de riqueza (S), e diversidade (H') calculados para a comunidade de peixes nos pontos amostrados no verão de 2014 na área do Baixo Chapecó.

Ponto	N	S	H'
P1	104	14	2,065
P2	8	7	1,906
P3	85	16	2,138
P4	31	10	1,823
P5	97	15	2,274
P6	26	10	1,951
P7	31	7	1,617
P8	32	10	1,914
P9	32	10	1,859
P10	31	11	1,913
P11	25	11	2,040
P12	28	12	2,162

Ponto	N	S	H'
P13	32	12	2,119
P14	30	11	1,919
P15	28	11	1,933

A avaliação dos períodos primavera/2013 e verão/2014 apresentaram riqueza e diversidade superior nos pontos localizados no trecho mais baixo da bacia hidrográfica (próximos da desembocadura com rio Uruguai e sem presença de obstáculos de difícil transposição) (Tabela 6.2.28). Nestas áreas (a jusante da ponte da BR-282) também foram obtidos os maiores índices de captura sendo os locais de maior esforço pesqueiro.

O mapa 122.01-AAI-BIO-A2-026-1/5 apresenta a distribuição espacial dos pontos de maior captura por campanha.

Tabela 6.2.28 – Número de indivíduos (N), valores de riqueza (S), e diversidade (H') calculados para a comunidade de peixes nos pontos amostrados na primavera/2013 e verão/ 2014 na área do Baixo Chapecó.

Ponto	N	S	H'
P1	170	24	2,624
P2	60	20	2,590
P3	119	24	2,563
P4	50	18	2,543
P5	120	21	2,569
P6	55	19	2,686
P7	54	16	2,427
P8	47	14	2,305
P9	47	14	2,322
P10	61	19	2,547
P11	35	14	2,381
P12	33	16	2,461
P13	40	15	2,412
P14	35	14	2,206
P15	34	14	2,252

Levantamentos de campo realizados na área de influência direta do empreendimento UHE Foz do Chapecó, para a realização do Relatório de Impacto Ambiental (ENGEVIX e DESENVIX, 2000) e posteriores com relação à execução do programa de monitoramento da ictiofauna, resultaram num inventário de 61 espécies de peixes. Os registros de endemismo na região são *Diapoma speculiferum*, *Leporinus amae*, *Steindachnerina* sp. e *Hypostomus luteus.* Esses mesmos estudos indicam que as espécies reofílicas representam um montante expressivo dentro da ictiocenose local, ou seja, 21,6% da comunidade de peixes (13 espécies dentre as

61 registradas na área), destacando-se dentre os grandes migradores *Steindachneridion scriptum, Prochilodus lineatus* e *Salminus brasiliensis.*

Nesse estudo foram identificadas como rotas migratórias dessas espécies, além do canal principal do rio Uruguai, alguns tributários como os rios Canoas, Peixe, Passo Fundo, Irani e Chapecó. Dentre esses afluentes, os rios Canoas e Peixe se encontram a montante da barragem de Itá.

O rio Canoas se situa a montante de outra barragem com altura superior a 100 m, a barragem de Machadinho. Os rios Irani e Passo Fundo são afluentes que desembocam no rio Uruguai no trecho compreendido atualmente pelo reservatório da UHE Foz do Chapecó, enquanto que o rio Chapecó é o primeiro afluente situado abaixo da barragem e, portanto, poderá servir como rota alternativa para as populações de peixes de jusante. Além do rio da Várzea na margem esquerda.

Foram realizados estudos complementares na área imediatamente a jusante do eixo da barragem da UHE Foz do Chapecó até a região de desemboque da água turbinada, situada aproximadamente 18 km a jusante. Nesses estudos foram registradas 49 espécies de peixes, além de registrar uma intensa atividade de pesca durante o período de coletas, observando a presença de artes de pesca profissional e do comércio de isca-viva para a captura de dourado, que é a espécie mais apreciada na pesca local.

O rio Chapecó apresenta uma extensão de 248 km, porém, imediatamente abaixo da confluência com o rio Saudade há uma cachoeira abrupta, com 35 m de desnível, que se torna um obstáculo natural ao deslocamento de peixes, nesse trecho, o principal afluente é o rio Chapecozinho. Foi realizado um estudo ictiofaunístico na bacia do rio Chapecó, como recomendação do EIA/RIMA da UHE Quebra Queixo (ZANIBONI-FILHO et al., 2003), sendo amostradas seis localidades ao longo do rio, porém, apenas uma delas se situava abaixo do salto do rio Saudade. Ou seja, as populações de peixes migradores provenientes do rio Uruguai poderiam migrar pelo rio Chapecó até o Salto Saudade, situado a 25 km a montante da foz do rio Chapecozinho, ou continuar o deslocamento migratório através do rio Chapecozinho, até o km 19 deste rio, onde existe a casa de força da PCH Voltão.

Esse estudo foi desenvolvido com frequência bimestral de amostragem entre maio de 2001 e janeiro de 2003. Foram registradas 41 espécies de peixes, sendo que as cinco mais abundantes contribuíram com 55% do total capturado, foram elas:

Steindachnerina brevipinna, Bryconamericus stramineus, *Acestrorhynchus pantaneiro*, *Astyanax gr. scabripinnis*, *Hypostomus isbrueckeri*. Apenas duas espécies presentes nessa localidade não foram coletadas na área de abrangência do reservatório da UHE Foz do Chapecó, embora tenham sido registradas em outras localidades do Alto rio Uruguai. O grau de similaridade das espécies capturadas no rio Chapecó e no rio Uruguai, expresso pelo Índice de Similaridade Proporcional (variação de 0 a 100), foi de 75%. Este valor é considerado elevado e revela a existência de fluxo de indivíduos entre esses dois ambientes (rio Chapecó e rio Uruguai).

As espécies com hábito reconhecidamente migradoras de longas distâncias, na região amostrada do trecho baixo Chapecó são *Salminus brasiliensis, Leporinus obtusidens, Pimelodus maculatus* e *Prochilodus lineatus.* Em entrevistas junto aos pescadores esportivos/amadores e profissionais é evidente o interesse pela pesca das espécies migradoras e/ou de maior porte (*Salminus brasiliensis, Pimelodus maculatus, Prochilodus lineatus, Steindachneridion scriptum, Leporinus obtusidens, Pseudoplatystoma corruscans, Rhinelepis* sp., além de outros gêneros de cascudo) onde relatam os esforços de pesca empregados e apresentam imagens dos peixes capturados.

Desta maneira, fica evidenciada a movimentação de espécies migradoras na área considerada, salvo para o trecho acima do Salto Saudades.

Para identificar os padrões de deslocamento do dourado, *Salminus brasiliensis*, na região do Alto rio Uruguai, um estudo com biotelemetria foi desenvolvido de julho/2003 a dezembro/2005 (anterior a construção da UHE Foz do Chapecó) em um trecho de 357 km do rio Uruguai situado entre a região imediatamente a jusante da barragem da UHE Itá (SC) e Porto Soberbo (RS). Essa espécie foi selecionada para o estudo porque realiza longas migrações reprodutivas (MORAIS FILHO e SCHUBART, 1955) e por apresentar grande importância ecológica e pesqueira.

Dois locais para captura, marcação e soltura dos peixes foram selecionados, um situado logo abaixo da barragem da Usina Hidrelétrica de Itá e o outro na área do Parque Estadual do Turvo (Derrubadas, RS). A marcação nos pontos extremos da área estudada foi importante para identificação dos movimentos ascendentes e descendentes dos peixes no rio. Entre julho/2003 e dezembro/2005, quarenta e oito

dourados foram marcados durante o estudo, 23 no Parque Estadual do Turvo e 25 em Itá.

Os dourados capturados no Parque Estadual do Turvo apresentaram maior variação de comprimento. Como o Parque do Turvo é uma área de proteção ambiental bem preservada, ela funciona como sítio importante para alimentação, desova e moradia de pequenos indivíduos em fase de crescimento (alevinos e juvenis de peixes migradores), sendo possível encontrar indivíduos de menor tamanho. Em Itá, todos dourados capturados apresentaram comprimento total superior a 60 cm e peso total igual ou superior a 3,0 kg, sendo que, em média, o peso desses indivíduos foi superior ($P<0,05$) ao encontrado nos indivíduos do Parque do Turvo. Considerando-se que dourados com idade mínima de dois anos já são passíveis de se reproduzir, e que na idade mínima apresentam, de modo geral, comprimento superior a 55,0 cm e peso superior a 2,0 kg (MORAIS FILHO e SCHUBART, 1955), pode-se inferir que os indivíduos que chegavam a Itá eram indivíduos adultos, plenamente aptos à reprodução. No período estudado foram registrados movimentos de 64 dourados na área de estudo, uma vez que já existiam indivíduos com radiotransmissores no rio, oriundos de projeto anterior (LAPAD, 2002).

O movimento dos peixes foi analisado mensalmente acumulando-se os registros em cada mês no período estudado, como forma de identificar os padrões de deslocamento.

Os indivíduos apresentaram movimento ascendente no período entre julho e fevereiro, movimento que tinha como ponto final a região a jusante da UHE Itá. Como resultado dessa migração, o número de indivíduos em Itá aumentava entre novembro e abril, uma vez que os dourados não têm como transpor a barragem da UHE Itá e se acumulam nesse local.

Machado (2003) demonstrou que o período reprodutivo do dourado ocorre na primavera-verão e que a maioria (75%) dos indivíduos capturados a jusante da barragem de Itá, na região aonde os peixes se acumulam, encontravam-se em maturação, ou seja, ainda não estavam aptos a se reproduzir naquele local. Já os peixes analisados acima da barragem de Itá estavam se reproduzindo.

Considerando-se que os dourados se acumulavam em Itá no mesmo período descrito para sua reprodução, conclui-se que a migração ascendente em direção a

Itá é uma migração do tipo reprodutiva. A partir de abril o número de indivíduos em Itá se reduzia progressivamente até novembro, verificando-se no período entre janeiro e julho os principais movimentos descendentes, com pico no mês de abril. As migrações descendentes ocorreriam praticamente ao longo de todo o ano, sendo que 25% (n = 12) do total dos indivíduos analisados desceram para a região de Mondaí ou de Porto Soberbo, partindo de Itá. Por meio do monitoramento fluvial e aéreo foi verificada a distribuição acumulada de *S. brasiliensis* ao longo do rio Uruguai, verificou-se que os peixes utilizaram, preferencialmente, quatro áreas no rio, denominadas A, B, C e D. A área A, mais a jusante, está compreendida entre o rio Guarita e o Parque Estadual do Turvo, na região de Itapiranga (SC). A área B está situada entre os rios do Pardo e da Várzea, na região de Mondaí (SC). A área C se localiza entre os rios Chapecó e Passo Fundo, na região de Caxambu do Sul, e a área D se situa no ponto mais a montante, entre rio Irani e a barragem de Itá.

Os peixes utilizaram essas áreas ao longo de todo ano, em maior ou menor intensidade, destacando-se o fato das áreas estarem compreendidas em trechos onde existe concentração de tributários, ainda que de pequeno porte. Na região situada entre o rio Chapecó e o rio do Mel, por exemplo, onde não existem tributários, não foram detectados peixes com radiotransmissores. Isso sugere que existe influência positiva dos tributários, que poderia estar influenciando a disponibilidade de alimento no rio principal. Quando o nível do rio Uruguai se encontrava baixo, os peixes tendiam a permanecer estacionados junto à saída da água turbinada da UHE Itá ou a descer o rio em busca de locais mais protegidos, como o Parque do Turvo. Quando o rio se encontrava em nível acentuadamente baixo, ou seja, quando a água corria principalmente pelo canal principal, verificou-se que os peixes tendiam a permanecer próximos ao local em que se encontravam naquele momento, mantendo-se protegidos em poções ou dentro do canal principal.

Apesar de os tributários não terem sido sistematicamente monitorados neste estudo, o acúmulo de dourados junto à barragem da UHE Itá no período reprodutivo e a ausência de indivíduos plenamente maduros naquele local demonstraram que a migração deveria ter continuidade para que a desova ocorresse rio acima, mostrando que no trecho avaliado os rios tributários não foram utilizados por *S. brasiliensis* como sítio de reprodução.

A distribuição espacial do dourado no rio Uruguai e seus movimentos ascendentes e descendentes demonstram que *S. brasiliensis* utiliza os trechos livres desse rio de forma sistemática para suas atividades biológicas. Períodos de maior estacionalidade, onde são registrados movimentos frequentes de menor alcance, são alternados pelas migrações reprodutivas que terminavam junto à barragem da UHE Itá, sem que houvesse reprodução.

A construção da UHE Foz do Chapecó em 2010 tornou-se mais um obstáculo ao deslocamento de *S. brasiliensis* no rio Uruguai, reduzindo ainda mais o habitat atualmente ocupado por ela, que se distribuía por áreas situadas acima e abaixo do eixo da barragem da UHE Foz do Chapecó.

Biologia Alimentar

Para o período da primavera/2013, dos indivíduos que tiveram o conteúdo estomacal avaliado, 45 apresentaram o estômago parcialmente vazio, 54 vazio, 22 cheio e 25 parcialmente cheio (Figura 6.2.128).

No verão 2014 foram avaliados 297 peixes. Destes, 71 apresentaram o estômago parcialmente vazio, 150 vazio, 29 cheio e 47 parcialmente cheio (Figura 6.2.129). Para os peixes não sacrificados, não se tem avaliação do conteúdo estomacal.

Para o hábito alimentar das espécies capturadas (primavera 2013 e verão 2014), a abundância relativa ficou assim distribuída: piscívoros 10,10%, onívoros 32,61%, detritívoros 35,10%, bentófagos 8,75%, herbívoros 2,40%, iliófagos 8,54% e insetívoros 2,50% conforme a Tabela 6.2.29.

Tabela 6.2.29 – Nome científico, comum e categorias tróficas consideradas para o agrupamento das espécies presentes na área de influência do Baixo Chapecó – primavera/2013 e verão/2014.

Nome científico – Nome Comum	Bentófaga	Detritívora	Herbívora	Iliófaga	Insetívora	Onívora	Piscívora
Apareiodon affinis - Canivete						x	
Acestrorhynchus pantaneiro - Peixe cachorro							x
Astyanax aff. fasciatus - Lambari						x	
Astyanax bimaculatus - Lambari						x	
Astyanax gr. scabripinnis - Lambari						x	
Astyanax sp.Lambari						x	
Bryconamericus iheringii - Lambari						x	
Bryconamericus stramineus - Lambari						x	
Crenicichla igara - Joaninha							x
Crenicichla minuano - Joaninha							x
Crenicichla vittata - Joaninha							x
Crenicichla celidochilus - Joaninha							x
Crenicicla missioneira - Joaninha							x
Eigenmannia virescens - Peixe-espada					x		
Galeocharax humeralis - Peixe-cachorro							x
Geophagus brasiliensis - Acará	x						
Gymnogeophagus gymnogenys - Cará						x	
Hemiancistrus sp. - Cascudo-abacaxi		x					
Heptapterus mustelinus - Bagrinho						x	
Hoplias lacerdae - Trairão							x
Hoplias malabaricus - Traíra							x
Hypostomus commersonii - Cascudo-chocolate		x					
Hypostomus isbrueckeri - Cascudo		x					
Hypostomus luteus - Cascudo-pintado		x					
Paraloricaria vetula - Cascudo		x					
Hypostomus roseopunctatus - Cascudo		x					
Iheringichthys labrosus - Mandibeiçudo	x						
Leporinus amae - Boca de Moça		x					
Loricariichthys anus - Cascudo-chicote		x					
Oligosarcus brevioris - Peixe-cachorro							x
Pachyurus bonariensis - Corvina						x	
Pimelodus absconditus - Mandi-pintado						x	
Pimelodus maculatus - Pintado-amarelo						x	

Nome científico – Nome Comum	Bentófaga	Detritívora	Herbívora	Iliófaga	Insetívora	Onívora	Piscívora
Prochilodus lineatus - Curimbatá				x			
Rhamdia quelen - Jundiá						x	
*Rineloricaria sp.*Violinha		x					
Salminus brasiliensis - Dourado							x
Schizodon aff. nasutus - Voga			x				
Steindachenerina biornata - Birú				x			
Steindachnerina brevipinna - Birú				x			

Figura 6.2.128 – Índice de repleção e grau de repleção estomacal das espécies de peixes capturadas (e com estômago retirado) nos pontos amostrados na primavera de 2013 – Baixo Chapecó.

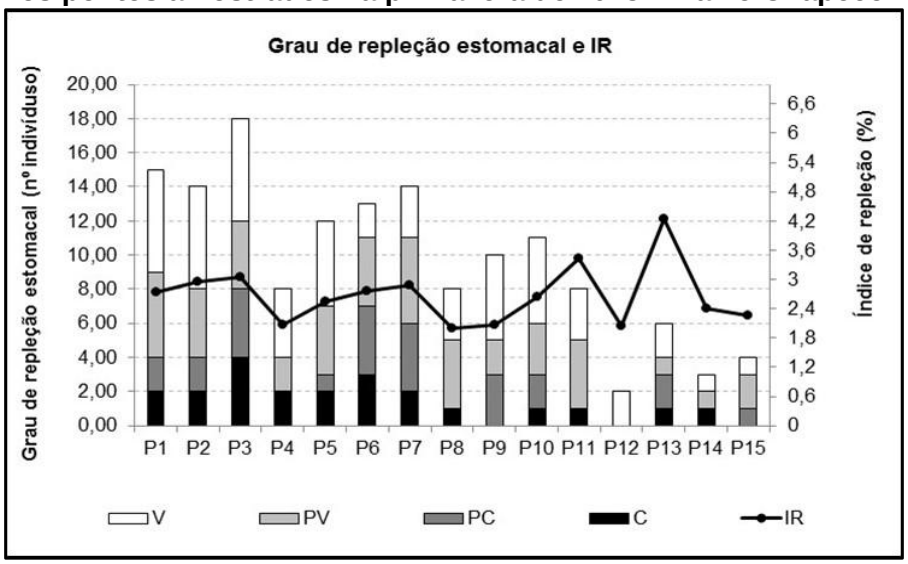
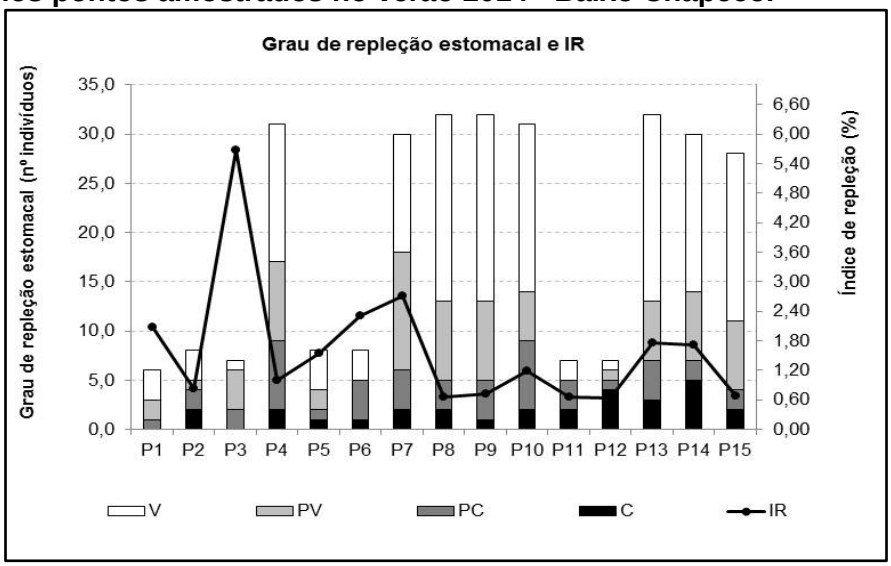


Figura 6.2.129 – Índice de repleção e grau de repleção estomacal das espécies de peixes capturadas (e com estômago retirado) nos pontos amostrados no verão 2014 - Baixo Chapecó.

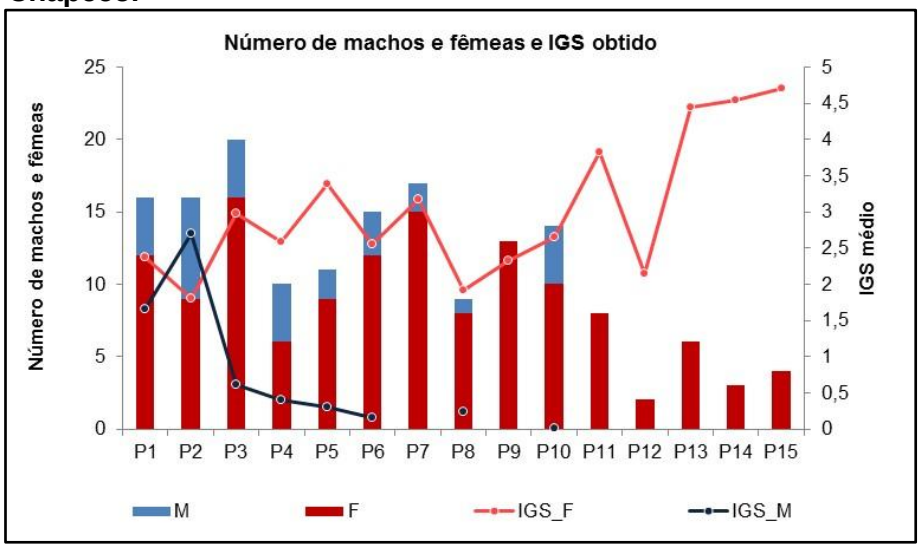


Biologia Reprodutiva

Quanto à proporção sexual para o período da primavera 2013 os pontos amostrados demonstraram desigualdade de porcentagem entre machos e fêmeas (Figura 6.2.130). O índice gonadossomático (IGS) da maioria das espécies capturadas e avaliadas apresentou-se entre 1,8 e 4 para as fêmeas e 0,5 a 2,5 para os machos. Para a campanha de setembro/2013 em uma análise individualizada foi possível observar gônadas regredidas, entretanto para o jundiá, espécies de

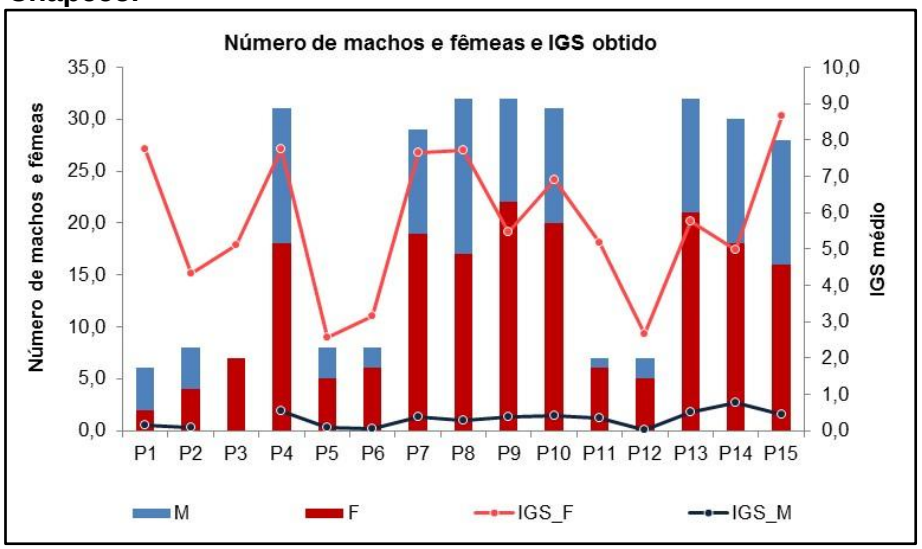
cascudos e voga, os indivíduos apresentavam-se maduros, aptos a reprodução, mesmo com a temperatura da água baixa. Na campanha de dezembro/2013 os indivíduos apresentavam gônadas maduras, sexualmente aptos à reprodução.

Figura 6.2.130 – Número de machos e fêmeas e IGS médio para cada ponto monitorado na primavera de 2013 na área do Baixo Chapecó.



Para o período de verão 2014 o IGS da maioria das espécies capturadas e avaliadas apresentou-se entre 2,5 e 8,7 para as fêmeas e 0,1 a 0,8 para os machos (Figura 6.2.131). Os indivíduos apresentavam gônadas maduras, sexualmente aptos à reprodução.

Figura 6.2.131 – Número de machos e fêmeas e IGS médio para cada ponto monitorado no verão 2014 na área do Baixo Chapecó.



6.2.3.3 Avaliação de Ovos e Larvas - Ictioplâncton

O estudo do ictioplâncton tem-se mostrado de grande importância por fornecer informações tanto para a ictiologia como para o inventário ambiental, monitoramento de estoques e manejo da pesca.

Em relação à ictiologia, os estudos de ovos e larvas são relevantes para o conhecimento global da biologia e sistemática das espécies de peixes, particularmente em seus aspectos relacionados à variação ontogênica na morfologia, crescimento, alimentação, comportamento e mortalidade (HEMPEL, 1973). O fato de as larvas, além de representarem fases críticas ao sucesso do recrutamento, se apresentarem como organismos distintos dos adultos em relação às exigências ecológicas e na alocação de recursos, torna esses estudos imprescindíveis ao entendimento da auto-ecologia e da dinâmica populacional.

Como ferramenta para o inventário ambiental, os estudos de ovos e larvas servem à detecção de novos estoques de avaliação de estoques já explorados; à identificação e delimitação de áreas de desova; e à identificação da importância relativa dos corpos d'água no recrutamento (HEMPEL 1973). Em relação à determinação dos locais de desova, esse método é o mais eficiente (FONTELES FILHO, 1989). Entretanto, ele tem como pré-requisito a precisa identificação dos ovos e larvas (RICHARDS, 1985). Assim, é indispensável o conhecimento prévio da evolução embrionária das espécies, para poder relacionar com segurança os ovos e larvas coletados com as espécies às quais pertencem. Obviamente, esse é um trabalho muito complicado, pois várias espécies semelhantes, geralmente do mesmo gênero, desovam nas mesmas áreas e época.

O acompanhamento das variações na abundância de ovos e larvas, realizado no contexto do monitoramento, fornece informações relevantes acerca de variações no recrutamento, resultantes tanto dos processos naturais e artificiais quanto daqueles decorrentes das medidas de manejo.

Além disso, esses estudos constituem ferramentas adequadas para uma rápida, acurada e barata identificação de áreas prioritárias para ações de manejo, monitoramento e avaliação de sua eficiência.

Existem muitas outras vantagens em se usar ovos e larvas de peixes para monitorar populações e estimar a biomassa de peixes. Entre elas, o fato de os primeiros estágios do ciclo de vida estarem confinados à camada superior da coluna

d'água, sendo que os ovos têm movimentos passivos e as larvas são tênues nadadoras e muito vulneráveis à captura.

Os estudos de distribuição e abundância destinados à identificação e delimitação das áreas de desova requerem uma abrangência espacial de amostragem que inclua a área de distribuição da(s) espécie(s); uma malhagem adequada para a captura dos menores ovos; dados do volume de água filtrada ou um tempo de amostragem padronizado. O mapa 122.01-AAI-BIO-A2-026-1/5 apresenta as áreas de desova, permitindo a identificação daquelas mais relevantes.

Materiais e Métodos

Para estimativas da densidade de ovos e larvas, obtidos a partir de amostragens com redes de plâncton, foi necessário estimar antes o volume de água filtrada, obtido a partir da área da boca da rede e do fluxo da água medido pelo fluxômetro ou, alternativamente, da velocidade e tempo de arraste. As seguintes fórmulas foram aplicadas:

$$V = a.n.c$$

onde: **V**=volume de água filtrada (m^3);

a= área da bocada rede (m^2);

n= número de rotação do fluxômetro;

c= fator de calibração do fluxômetro.

$$V = a.v$$

onde: **V**=volume de água filtrada (m^3);

a= área da bocada rede (m^2);

v= velocidade (± 33m/minutos).

O cálculo da área da boca da rede é obtido através da fórmula:

$$a = \pi . r^2$$

onde: **a** = área da boca da rede;

π = 3,1416

r= raio da boca da rede.

A densidade de ovos e larvas na amostra foi padronizada para um volume de 10m³, baseando-se no trabalho de Tanaka (1973), utilizando-se da seguinte expressão:

$$Y = (x/V).\ 10$$

onde: **Y** = número de ovos ou larvas por 10m³;

x = número de ovos ou larvas coletadas;

V = volume de água filtrada (m³).

Para o trecho em questão, durante as campanhas de campo ocorreram arrastos de 10 minutos em dois horários (17:00 e 09:00 horas), além de um estudo com avaliações semanais em três locais da área de influência do Baixo Chapecó (FCE, 2014), - foz do rio Chapecó, rio Chapecozinho e montante da desembocadura do rio Chapecozinho, tendo seu início em outubro de 2013 e término em fevereiro de 2014 com amostragens em 4 horários (21:00, 01:00, 05:00 e 09:00 horas).

Resultados e Discussão

As amostras coletadas na primeira e segunda campanha (Figura 6.2.132 a Figura 6.2.139) apresentaram ocorrência de ovos e larvas.

Figura 6.2.132 – Arrasto de ictioplâncton (set/2013).



Figura 6.2.133 – Amostras para triagem (set/2013).



Figura 6.2.134 – Arrasto de ictioplâncton (dez/2013).



Figura 6.2.135 – Arrasto de ictioplâncton (jan/2014).



Figura 6.2.136 – Arrasto de ictioplâncton – noturno (jan/2014).



Figura 6.2.137 – Arrasto de ictioplâncton – noturno (jan/2014).



Figura 6.2.138 – Arrasto de ictioplâncton – noturno (jan/2014).



Figura 6.2.139 – Arrasto de ictioplâncton – noturno (jan/2014).

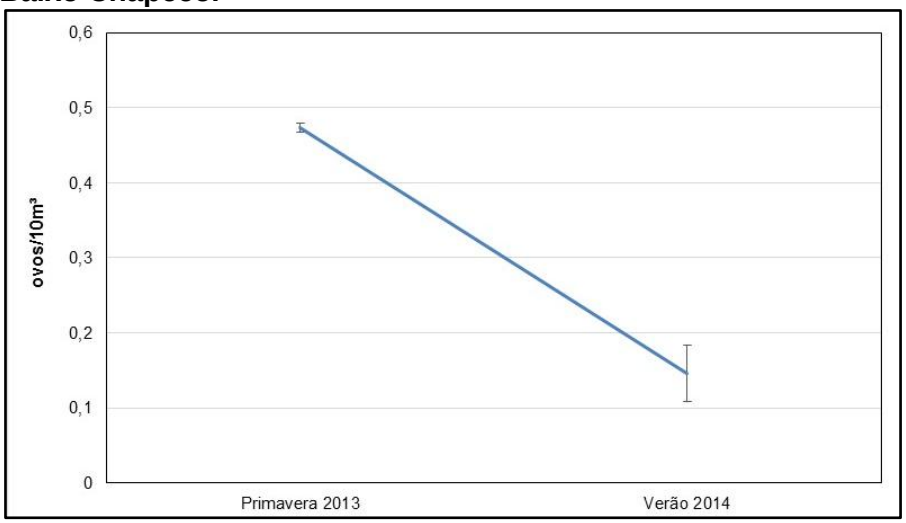


As amostras fixadas passaram por três processos, sendo o primeiro a triagem, que consiste na separação dos ovos e larvas de outros organismos e detritos, feita sob microscópio estereoscópio, sendo as amostras colocadas em

placas de Petri ou de acrílico do tipo Bogorov; a identificação, que consiste na separação dos espécimes nos níveis genérico e específico, mediante análise morfométrica e merística; e a contagem.

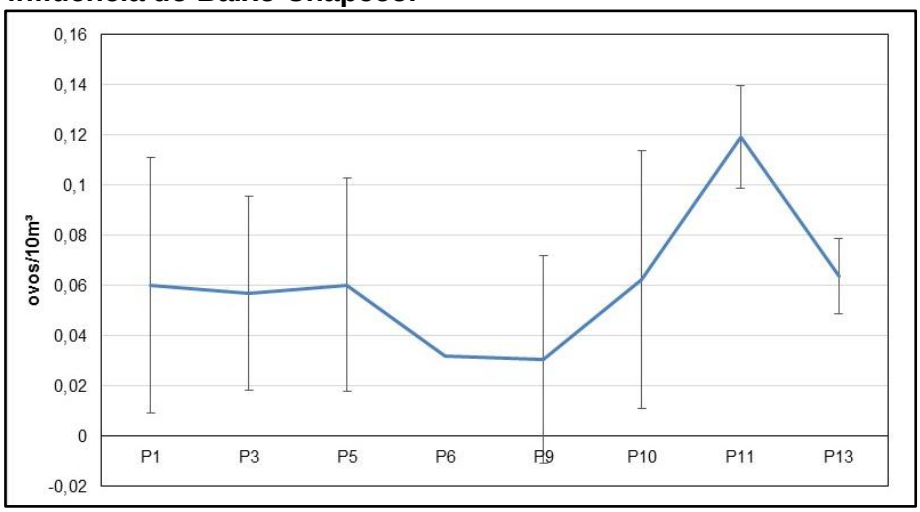
Para o período de primavera 2013 a densidade média de ovos por ponto de amostragem foi significativamente superior à obtida no verão 2014 (Figura 6.2.140).

Figura 6.2.140 – Densidade média de ovos/10m³ na primavera 2013 e verão 2014 nos pontos amostrais na área de influência do Baixo Chapecó.



Os pontos de monitoramento que apresentaram indivíduos ictioplanctônicos foram P1, P2, P5, P6, P9, P10, P11 e P13 com maior densidade média ovos/10m³ para o ponto P11 (Figura 6.2.141).

Figura 6.2.141 – Densidade média de ovos/10m³ na primavera 2013 e verão 2014 por ponto amostral positivo na área de influência do Baixo Chapecó.



As larvas também foram mais abundantes no período da primavera 2013 (Figura 6.2.142), com ocorrência positiva para os pontos P1, P3, P5, P8, P10, P11, P12 e P15. As maiores abundâncias de larvas foram obtidas nos pontos P3, P5 e P12 (Figura 6.2.143).

Figura 6.2.142 – Densidade média de larvas/10m³ na primavera 2013 e verão 2014 nos pontos amostrais na área de influência do Baixo Chapecó.

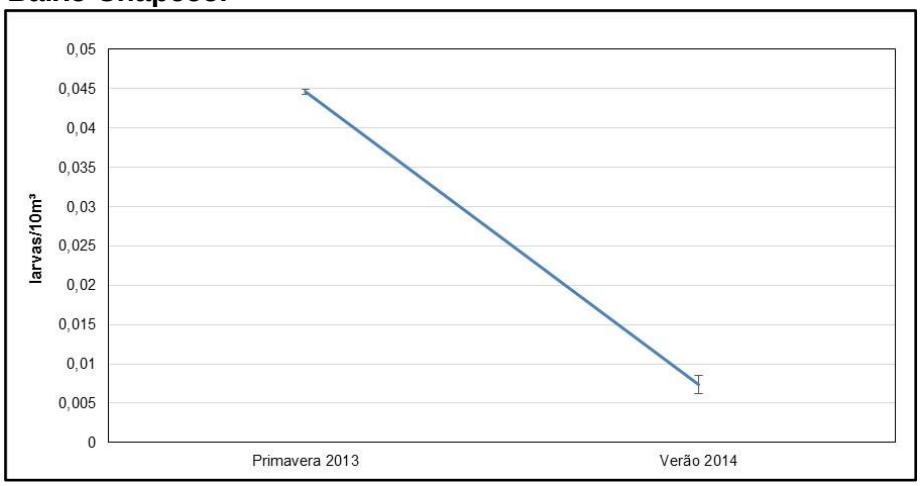
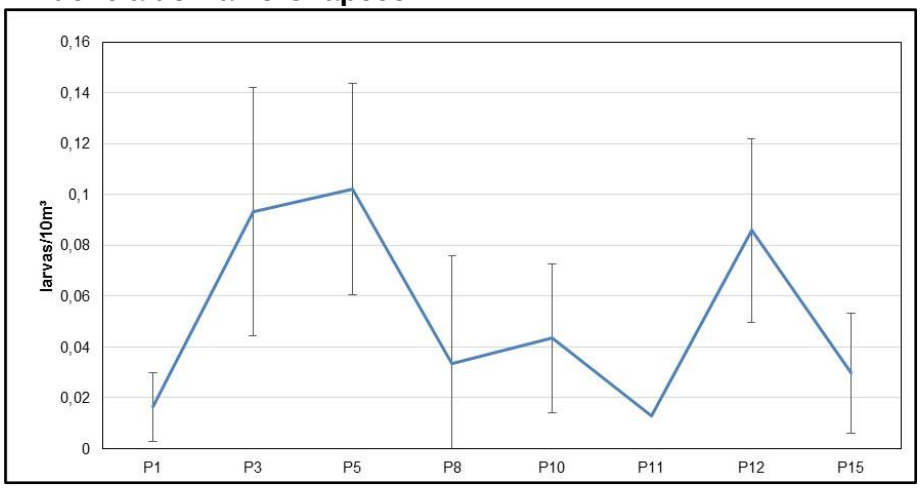


Figura 6.2.143 – Densidade média de larvas/10m³ na primavera 2013 e verão 2014 por ponto amostral positivo na área de influência do Baixo Chapecó.



Espécies de pequeno e médio porte foram amostradas. Em acordo com a classificação das estratégias reprodutivas proposta por Suzuki et al. (2005), dentre os 12 gêneros/espécies identificadas, 11 delas não apresentam estratégia reprodutiva migradora, entretanto, *Pimelodus maculatus* apresenta estratégia reprodutiva migratória de longa distância. Determinada espécie também foi amostrada nos estudos de ictioplâncton do rio Chapecó no período de 2005/2006 pelo LAPAD/UFSC (Tabela 6.2.30).

A densidade de ovos e larvas para as duas campanhas (primavera/2013 e verão/2014) foram baixas.

Tabela 6.2.30 – Composição taxonômica e densidade de larvas/10m³ coletadas no período da primavera 2013 e verão 2014 na área de influência do Baixo Chapecó.

Táxon	P1	P3	P5	P8	P10	P11	P12	P15
Characiformes								
Anostomidae								
Leporinus spp			0,00108					
Schizodon aff. nasutus	0,00551						0,00018	
Characidae							0,00037	
Astyanax bimaculatus	0,00135							0,00383
Astyanax gr. scabripinnis		0,00232	0,00324					0,00014
Astyanax spp.			0,00216	0,00452				
Galeocharax humeralis			0,00032			0,00284		
Curimatidae								
Steindacnerina brevipinna		0,00116						
Erythrinidae								
Hoplias spp.							0,00037	
Siluriformes								
Heptapteridae								
Rhamdia quelen		0,00082		0,00106				
Loricariidae								
Hypostomus spp.							0,00071	
Pimelodidae								
Parapimelodus valenciennis					0,01767			
Pimelodus maculatus					0,00092			
Total	0,00686	0,00430	0,00681	0,00558	0,01858	0,00284	0,00162	0,00397

Em um estudo realizado pelo LAPAD/UFSC (maio de 2001 e janeiro de 2003) foram capturados 23.729 ovos no rio Uruguai (média de 5,048 ovos/10m^3) e 16.463 na foz do rio Chapecó (média de 0,429 ovos/10m^3). Por outro lado, foram capturadas 627 larvas no rio Uruguai (média por espécie de 1,405 larvas/10m^3, desvio padrão = 1,683) e 571 na foz do rio Chapecó (média por espécie de 3,016 larvas/10m^3, desvio padrão = 4,214).

A participação dos gêneros identificados foi diferente nas duas estações. Para o rio Uruguai, os gêneros mais frequentes foram *Schizodon* (6,300 larvas/10m^3), *Hoplias* (5,507 larvas/10m^3), *Apareiodon* (4,763 larvas/10m^3) e *Acestrorhyncus* (4,685 larvas/10m^3). Para a foz do Chapecó, foi registrada uma elevada captura de *Gymnotus* (20,812 larvas/10m^3). *Oligosarcus* (7,288 larvas/10m^3), *Hoplias* (3,817 larvas/10m^3) e *Rhamdia* (3,801 larvas/10m^3). Então, nenhuma espécie migradora esteve entre as mais abundantes. Para a estação do rio Uruguai, apenas *Pimelodus* (0,919 larvas/10m^3; nona posição), *Leporinus* (0,727 larvas/10m^3; décima primeira) e *Parapimelodus* (0,645 larvas/10m^3; décima quarta) estiveram entre os 15 principais gêneros capturados. Para a foz do Chapecó, os gêneros que apresentam espécies migradoras, posicionados entre os 15 mais abundantes foram *Leporinus* (1,495 larvas/10m^3; nona posição), *Pimelodus* (1,381 larvas/10m^3; décima primeira) e *Parapimelodus* (1,143 larvas/10m^3; décima segunda). O gênero *Rhinelepis* (0,616 larvas/10m^3 na estação do rio Uruguai) finaliza a lista dos migradores capturados nas duas estações.

Os gêneros com espécies migradoras capturados no rio Uruguai foram *Pimelodus*, *Leporinus, Parapimelodus* e *Rhinelepis*. A soma da densidade destas espécies contribuiu com 6,1% da densidade total de larvas na estação. Para a foz do Chapecó, as migradoras foram *Pimelodus, Leporinus* e *Parapimelodus*, a somatória da densidade destas espécies contribuiu com 5,1% da densidade total de larvas. Entretanto, considerando-se a densidade das espécies migradoras enumeradas, os valores registrados na Foz do Chapecó foi consideravelmente mais elevados (4,02 larvas/10m^3) que no Uruguai (2,91 larvas/10m^3), sugerindo ser o primeiro mais importante para a desova das espécies comuns aos dois ambientes.

Dentro de um trabalho de monitoramento realizado a partir de 2003, com frequências bimestrais de amostragem, foram coletados ovos e larvas de peixes em três regiões do rio Uruguai entre a barragem de Itá e a foz do rio Chapecó. Outro

estudo foi iniciado em outubro de 2005 com coletas semanais realizadas no rio Chapecó, considerando três regiões amostrais desde as proximidades da desembocadura do rio até o primeiro obstáculo intransponível aos peixes (Salto do rio Saudade) aproximadamente 60 km da desembocadura com o rio Uruguai. A comparação de amostras bimestrais entre 2003 e 2006 realizadas em três áreas no rio Uruguai e aquelas coletas semanais em três locais do rio Chapecó, entre outubro de 2005 e janeiro de 2006, permitem uma comparação da importância relativa destes dois ambientes para a reprodução e criação das formas jovens de peixes, embora haja necessidade de considerar que se trata de períodos amostrais distintos e frequência amostral bastante diferente. A diversidade de larvas de peixes no rio Chapecó é bastante superior (22 espécies) àquela observada no rio Uruguai (10 espécies). Merece destaque o predomínio de espécies sedentárias e de pequeno porte em todos os ambientes amostrados, exceto *P. maculatus* presente no rio Chapecó.

A densidade média de larvas foi bastante baixa (inferior a 0,5 larvas/10m^3) em todas as áreas amostradas e para a totalidade de espécies, exceto *S. nasutus* em um dos pontos de coleta situado no rio Uruguai, nas proximidades da foz do rio Passo Fundo, que apresentou uma densidade de 1,4 larvas/10m^3.

A sumarização de informações entre as coletas realizadas em 15 pontos amostrais e aquelas obtidas semanalmente entre outubro 2013 e fevereiro de 2014 em 3 estações, 1 - foz do rio Chapecó (FC), 2 - rio Chapecozinho (RC) e 3 - montante da desembocadura do rio Chapecozinho, ou seja, no rio Chapecó acima da foz do rio Chapecozinho (ACRC) (FCE, 2014) consolidam resultados importantes:

a) Espécies com cuidado parental e ou fecundação interna têm seus ovos e larvas ausentes e muito esporádicos no ictioplâncton (grande maioria loricarídeos).
b) No período das análises semanais, a maior densidade de ovos foi observada na estação FC – 16,7 ovos/m³, seguido pelo RC (1,9 ovos/m³). A estação amostral ACRC apresentou menor abundância de ovos 0,3 ovos/m³ sugerindo que as desovas devem ocorrer predominantemente no rio Chapecó em trechos mais baixos da bacia. A densidade de ovos mostrou acentuada variação entre os meses estudados. Dessa forma, observou-se que as maiores médias foram registradas nos meses da

primavera. Os picos de desova estiveram relacionados a precipitações e horários noturnos com destaque para 01:00 e 05:00 horas.

c) Com relação às larvas, as maiores densidades ocorreram no tributário Chapecozinho (2,9 larvas/m³), seguido do rio Chapecó em seu baixo trecho (FC).

d) Dos 13 gêneros/espécies identificados, a maioria é composta por espécies sedentárias e migradoras de curta distância (Tabela 6.2.31). As larvas de *Leporinus obtusidens* foram amostradas no ponto P12 (arrasto qualitativo) e de *Pimelodus maculatus* (P1 e P10), ambas espécies migradoras, indicando ser o rio Chapecó (sua parte baixa até a foz do Chapecozinho) e Chapecozinho rota de migração para reprodução destas espécies.

Tabela 6.2.31 – Locais de ocorrência dos táxons das larvas capturadas 2013 - 2014 na área de influência do Baixo Chapecó.

Táxon	P1	P3	P5	P8	P10	P11	P12	P15	1	2	3
Characiformes											
Anostomidae											
Leporinus spp			x								
Leporinus obtusidens							x				
Schizodon aff. nasutus	x						x				
Characidae							x				
Astyanax bimaculatus	x							x			
Astyanax gr. scabripinnis		x	x					x			
Astyanax spp.			x	x					x	x	x
Galeocharax humeralis			x			x					
Curimatidae											
Steindacnerina brevipinna		x									
Erythrinidae											
Hoplias spp.							x		x		
Siluriformes											
Heptapteridae											
Rhamdia quelen		x		x					x	x	
Loricariidae											
Hypostomus spp.							x		x		
Pimelodidae									x	x	x
Parapimelodus valenciennis					x						
Pimelodus maculatus	x				x						

A presença de larvas de espécies migradoras em uma dada localidade de um rio indica que sua área de desova se localiza a pelo menos 16 horas, o que, a uma velocidade média de água 0,4 m/s da água de deriva, significa pelo menos 23 km a montante.

Em consonância aos resultados obtidos e informações pretéritas LAPAD/UFSC (Estudo do efeito da obra do UHE Foz do Chapecó sobre a comunidade de peixes - jun/2009 e fev/2008, que leva em consideração dados desde fev/2001), a gradativa redução das espécies migradoras na região pode estar relacionada à ausência de grandes enchentes.

Cheias como as ocorridas no período reprodutivo de 1997/1998, quando foram registrados elevados valores de precipitação e vazão da água na região do alto rio Uruguai, motivados pelo fenômeno climático do "*El Niño*" resultaram em elevado recrutamento. Esse período de piracema foi considerado por diversos pesquisadores o responsável pelo aumento significativo no número de exemplares de peixes migradores nos anos subsequentes.

A correlação entre grandes enchentes e o posterior aumento do número de peixes migradores pode estar relacionada à reprodução destas espécies. Segundo Reynalte-Tataje et al. (no prelo), as grandes enchentes na região do alto rio Uruguai são as que permitem as melhores condições hidrológicas para o desenvolvimento dos ovos dos grandes Characídeos migradores (*Leporinus obtusidens* - piava, *Prochilodus lineatus* – curimbatá e *Salminus brasiliensis* - dourado) que na maior parte dos casos, precisam de movimento constante de água para se desenvolver. As condições de seca e de pequenas enchentes na região possibilitam a formação de remansos no leito do rio que podem promover elevada taxa de mortalidade de ovos e larvas das espécies migradoras, causada pela decantação dos embriões e das larvas.

Em decorrência das elevadas cheias em julho de 2014 na região o ciclo reprodutivo 2014/2015 pode representar a viabilidade de elevado recrutamento.

6.2.3.4 Avaliação da Atividade Pesqueira

A avaliação da atividade pesqueira objetiva conhecer as características estruturais acerca da pesca na região, sua magnitude e sua incidência sobre os recursos pesqueiros. Isto possibilita a obtenção de uma base de informações sobre o tipo de técnicas adotadas, o esforço, as espécies-alvo e as características da população humana envolvida na pesca na região em estudo. Para isso, um questionário foi aplicado junto à população ribeirinha (colônia de pescadores de São

Carlos Z –35 e colônia de pescadores de Chapecó – Z 29), além disso, foram entrevistados pescadores esportivos/amadores.

Resultados e Discussão

A extração de organismos aquáticos para diversos fins é uma atividade tão antiga quanto o próprio homem, fornecendo alimento para os pescadores e suas famílias desde o surgimento da humanidade (OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2000; PEREIRA, 2002). O Ministério de Estado da Pesca e Aquicultura - MPA, no uso de suas atribuições e tendo em vista o disposto na Lei N° 10.683, de 28 de maio de 2003, bem como no Decreto N° 6.972, de 29 de setembro de 2000, em conformidade com o disposto nos Arts. 24 e 25, da Lei N° 11.959, de 29 de junho de 2009 e o disposto no Processo N° 00350.002632/2012-80, estabelece normas e critérios para pessoas físicas no Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP nas categorias de Pescador Profissional Artesanal e de Pescador Profissional Industrial.

Para o MPA existem categorias de pescadores:

I - Pescador Profissional é a pessoa física, brasileira ou estrangeira residente no País que, licenciada pelo órgão público competente, exerce a pesca com fins comerciais, atendidos os critérios estabelecidos em legislação específica;

II - Pescador Profissional na Pesca Artesanal: aquele que exerce a atividade de pesca profissional de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, podendo atuar de forma desembarcada ou utilizar embarcação de pesca com Arqueação Bruta (AB) menor ou igual a 20 (vinte);

III - Pescador Profissional na Pesca Industrial: aquele que, na condição de empregado, exerce a atividade de pesca profissional em embarcação de pesca com qualquer AB;

IV - Licença de Pescador Profissional: documento emitido pelo MPA, de caráter individual, considerado como o instrumento comprobatório de inscrição do interessado no RGP, na categoria de Pescador Profissional, com validade em todo o território nacional;

V - Pesca Comercial: toda operação, ação ou ato tendente a extrair, colher, apanhar, apreender ou capturar recursos pesqueiros com fins comerciais.

Diante ao exposto pode-se entender a pesca profissional como uma atividade comercial, artesanal ou industrial, com maior ou menor grau de tecnologia e que visa lucro. Já na pesca amadora, o peixe é destinado ao consumo próprio, ou até devolvido ao ambiente, não devendo ser comercializado.

Sendo assim, entrevistas semi-estruturadas foram aplicadas a pescadores profissionais e amadores.

Para o período da primavera/2013 foram identificados alguns que desenvolviam suas atividades de pesca exclusivamente no rio Chapecó e estão vinculados às colônias de pescadores de São Carlos Z – 35 e colônia de pescadores de Chapecó – Z 29. Para ambas as colônias, um número grande de pescadores associados desenvolve atividade de pesca no rio Uruguai (80 a 90% pescam no reservatório UHE Foz do Chapecó e trecho livre de rio a jusante da UHE Foz do Chapecó até a região de Itapiranga – SC). Dos pescadores profissionais exclusivos da bacia do rio Chapecó e que consentiam com a entrevista, 25% são do sexo feminino e 75% masculino. A faixa etária da população entrevistada apresentou-se entre 45 e 53 anos, sendo todos entrevistados casados e possuindo de 1 a 4 dependentes na família. Todos pescadores apresentaram baixo grau de escolaridade (ensino fundamental incompleto).

Em relação à atividade pesqueira, menos de 40% dos entrevistados afirmam não atuar em outra atividade além da pesca. Entretanto, outros 60% exercem a agricultura como complemento de renda. Mais de 80% dos pescadores afirmam receber menos de 1 salário mínimo mensal com a pesca, fato que não garante o sustento da família, contudo 100% afirmam que pretendem continuar pescando.

Os petrechos de pesca mais utilizados são redes de esperas (diferentes malhas), linha de mão e espinhel. Nenhum pescador utiliza covo, tarrafa, embora todos pesquem embarcados.

Um total de 40% dos entrevistados utilizam veículos para chegar até o local de pesca e indicam esta como uma das despesas mais elevadas na atividade.

Os pescadores profissionais realizam a limpeza do pescado capturado no próprio rio, mantendo o produto refrigerado (freezer) até a comercialização direta ao consumidor, evitando assim atravessadores. Além da pesca para o comércio, os pescadores consomem com frequência semanal o pescado.

Os problemas observados ao longo dos anos com a pesca indicam a amplitude diária do nível do rio, em razão da geração de energia nos empreendimento a montante na bacia hidrográfica, como redutor na captura de peixes, além de muito lixo na água e pescadores sem carteira realizando a atividade de pesca. Como sugestão para melhora na quantidade de peixes, entendem que a soltura de juvenis (alevinos) pode colaborar com o processo, além do aumento na atividade fiscalizatória por parte das entidades responsáveis.

Ainda na primavera/2013, uma campanha de monitoramento na região (área compreendida entre o ponto P1 e P10) em questão (Baixo Chapecó), foi realizado um acompanhamento da pesca junto aos pescadores e tal atividade permitiu identificar a presença de apenas sete espécies de peixes, sendo elas: a traíra *Hoplias lacerdae*, o dourado *Salminus brasiliensis*, os cascudos *Hypostomus regani, Hypostomus luteus* e *Hypostomus roseopunctatus*, o curimbatá *Prochilodus lineatus* e o pintado amarelo *Pimelodus* maculatus (Tabela 6.2.32).

Verificou-se que os pescadores utilizavam redes de espera de malhagens 10, 12, 14, 16 e 20 cm entre nós não adjacentes e comprimento de 20m cada, operadas durante períodos de 12 horas em cada um dos pontos.

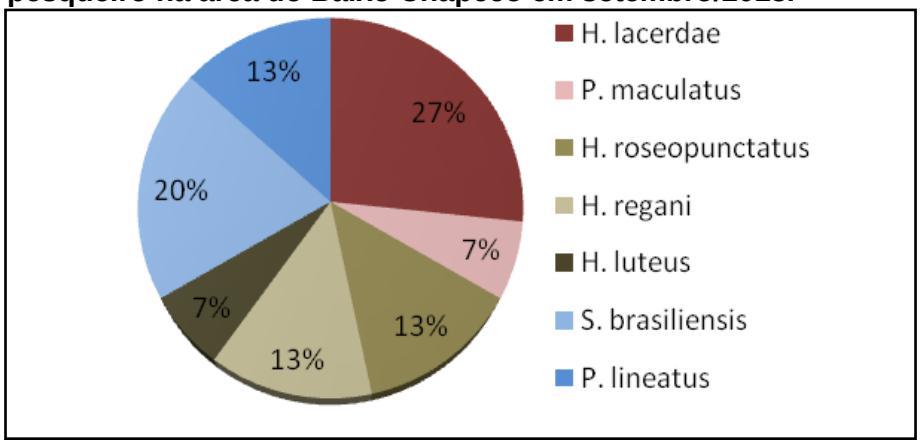
Tabela 6.2.32 – Lista de espécies registradas na área do Baixo Chapecó em setembro 2013.

Espécies registradas – Táxon (Ordem/ Família / Espécie)
Characiformes
Prochilodontidae
Prochilodus lineatus (Valencienne, 1836") Curimbatá
Characidae
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1818) Dourado
Erythrinidae
Hoplias lacerdae (Miranda-Ribeiro, 1908) Trairão
Siluriformes
Loricariidae
Hypostominae
Hypostomus regani (Ihering, 1911), 1836 Cascudo
Hypostomusroseopunctatus (Reis, Weber e Malabarba, 1990) Cascudo
Hypostomusluteus (Godoy) 1980 Cascudo
Pimelodidae
Pimelodus maculatus (Lacépède, 1803) Pintado amarelo

As sete espécies capturadas estiveram distribuídas em duas ordens (Characiformes e Siluriformes) e quatro famílias (Prochilodontidae, Characidae, Erythrinidae, Loricariidae e Pimelodidae).

O trairão *H. lacerdae* e o dourado *S. brasiliesis* foram as espécies mais capturadas. Juntos representaram 47% das capturas (Figura 6.2.144).

Figura 6.2.144 – Participação das espécies no acompanhamento pesqueiro na área do Baixo Chapecó em setembro/2013.



Para período de verão/2014, mês de março, um novo acompanhamento pesqueiro foi realizado na área compreendida entre o ponto P1 e P10. A atividade permitiu identificar a presença de apenas quatro espécies de peixes, sendo elas:

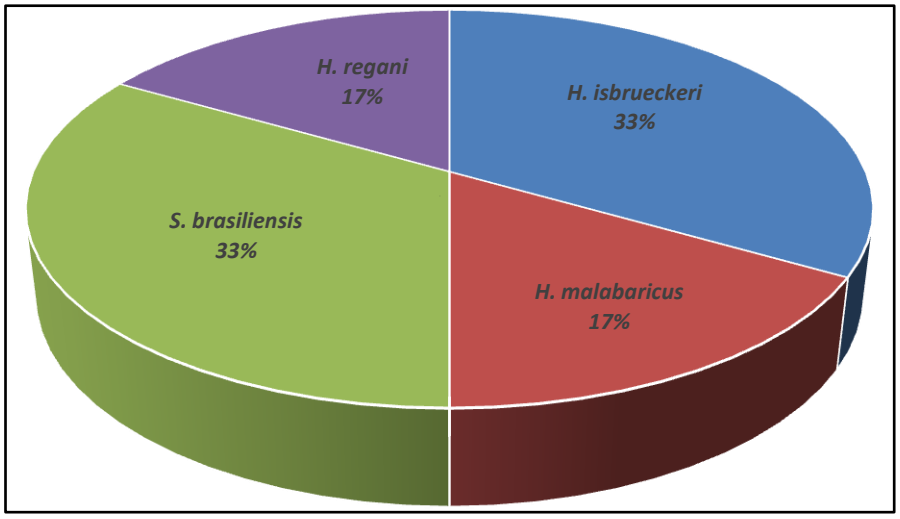
As quatro espécies capturadas pertencem a duas ordens (Characiformes e Siluriformes) e três famílias (Tabela 6.2.33).

Tabela 6.2.33 – Lista de espécies registradas na área do Baixo Chapecó em março de 2014.

Espécies registradas – Táxon (Ordem/ Família / Espécie)
Characiformes
Characidae
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1818) Dourado
Erythrinidae
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794) Traíra
Siluriformes
Loricariidae
Hypostomus regani (Ihering, 1911), 1836 Cascudo
Hypostomus isbrueckeri (Reis, Weber e Malabarba, 1990) Cascudo

O dourado *S. brasiliesis* e o cascudo *H. isbrueckeri*, juntos, representaram 66% das capturas (33% cada) (Figura 6.2.145).

Figura 6.2.145 – Participação das espécies no acompanhamento pesqueiro na área do Baixo Chapecó em março/2014.



Durante as entrevistas, os pescadores indagavam sobre a construção de empreendimentos hidrelétricos na bacia e se estes efetivamente reduzem a quantidade de cascudos, peixes de grande interesse por parte dos pescadores.

Em entrevista recente com o presidente da colônia de pescadores Z-35 São Carlos (março/2014), Sr. Paulo Mergen, o mesmo afirma que não existe um padrão de localização para o pescador realizar a atividade de pesca, um mesmo pescador pode ter um pesqueiro no rio Chapecó e no rio Uruguai. O referido presidente tem indagado sobre a facilidade que os peixes capturados em rede estão morrendo. Segundo Sr. Paulo os peixes não permanecem mais de 3 horas vivos capturados nos petrechos de pesca, e complementa, “o pescado morto ainda no rio não tem qualidade e não pode ser comercializado”.

Adicionalmente novas entrevistas foram realizadas com pescadores profissionais exclusivos do rio Chapecó no mês de março de 2014. O padrão de renda familiar ocorre na ordem de 1 a 2 salários mínimos sendo que a pesca contribui em média com menos de meio salário mínimo para manutenção da família. Os pescadores capturam peixes ovados ainda no mês de fevereiro de 2014 (Curimbatá e Dourado). Todos pescam embarcados e realizam a limpeza do pescado ainda na beira do rio.

Estudo desenvolvido pela FUNDESTE, atrelado ao programa de monitoramento da produtividade pesqueira da UHE Foz do Chapecó, indica que a exploração dos recursos naturais e modos de vida dos pescadores que habitam as

margens do rio Uruguai bem como do rio Chapecó é uma questão complexa e, portanto, precisa ser entendida a partir das diferentes dimensões que as compõem (FUNDESTE, 2013).

Em relação à pesca amadora, os entrevistados apresentam maior renda mensal quando comparados com os pescadores profissionais, sendo que a mesma não advem da pesca. Pescadores amadores apresentam investimentos na ordem de R$ 20.000,00 para realizarem a pesca (barco, motor, petrechos de pesca), sendo o pescado utilizado para o consumo. Uma parcela dos pescadores amadores entrevistados denotam que a pesca profissional deveria acabar, por entenderem que esta atividade é predatória e não possibilita o sustento do pescador.

6.2.3.5 Análise de Correlação Entre os Dados de Limnologia e Biológicos

De modo geral, a qualidade da água depende de inúmeros processos, principalmente em reservatórios, os quais estão relacionados com as características morfológicas do sistema, com mecanismos de circulação e estratificações (térmica e química), com relações entre profundidades da zona eufótica, afótica e máxima, com o tempo de residência da água, com interações com os sedimentos. Reforçando a necessidade de integração entre os métodos tradicionais e os fornecidos pela análise biológica, há que se considerar que o monitoramento por meio de métodos físico-químicos aborda o tipo e a intensidade de fatores, interferindo apenas indiretamente sobre os efeitos nos organismos. Já o biomonitoramento fornece informações sobre os efeitos de estressores no sistema biológico, podendo-se eventualmente inferir sobre a qualidade e quantidade do distúrbio.

A integração dos dados foi realizada por meio de análises multivariadas - análise de correlação canônica (CCA) (TER BRAAK, 1986, 1987). Essa técnica analítica multivariada possibilita o estudo de inter-relações entre conjuntos de múltiplas variáveis dependentes (dados bióticos) e múltiplas variáveis independentes (dados abióticos).

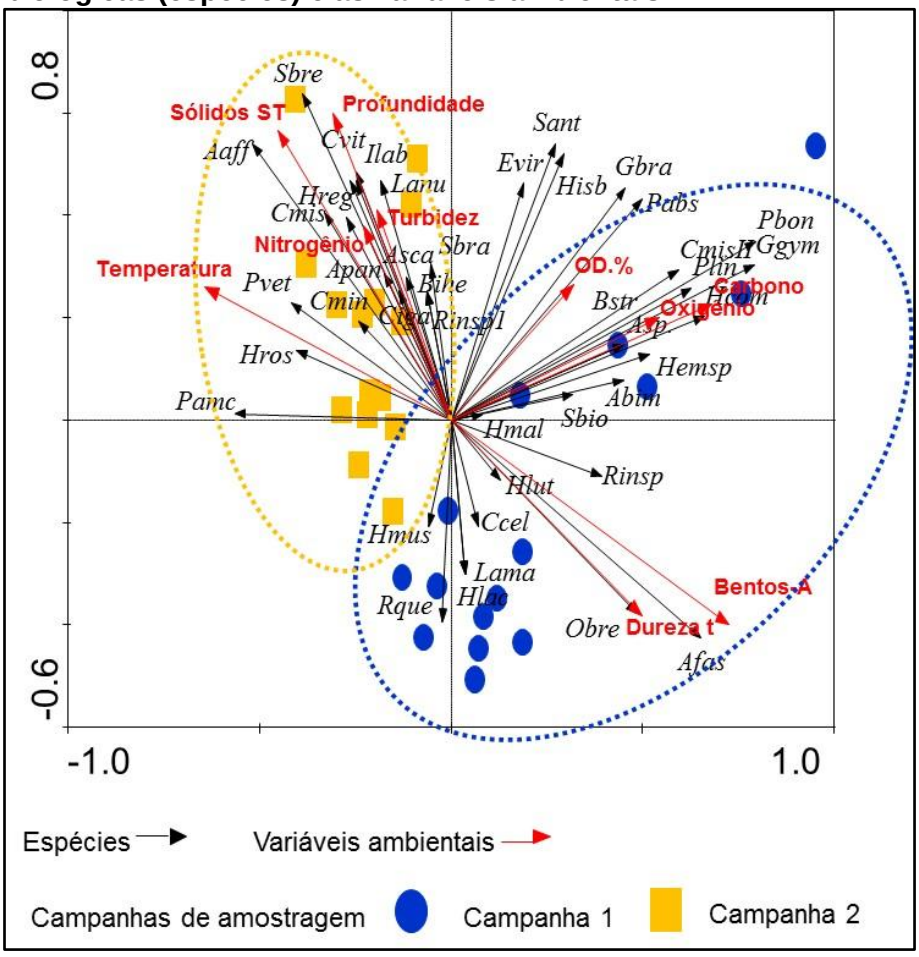
Ao contrário da regressão múltipla, que prevê uma única variável dependente a partir de um conjunto de variáveis independentes múltiplas, a correlação canônica simultaneamente prevê múltiplas variáveis dependentes a partir de múltiplas variáveis independentes. A correlação canônica apresenta o menor número de restrições sobre os tipos de dados nos quais ela opera.

Resultados e Discussão

As variáveis ambientais plotadas na figura são as que apresentaram correlação significativa ($p < 0.02$) com as espécies de peixes amostradas (Figura 6.2.146). Ainda estão plotadas as campanhas de amostragens (campanha 1 e campanha 2), sendo que cada campanha possui associação com as espécies e variáveis ambientais que englobam os círculos pontilhados. A correlação das espécies com as variáveis ambientais explicam 55% da variabilidade total, sendo que os eixos 1 (27,7%) e 2 (20,2%) totalizam 47,9% da variabilidade total (55%).

Os resultados apresentam uma correlação positiva entre as espécies de fundo (bentônicas) e famílias Cichlidae, Characidae atreladas à elevada turbidez, profundidade, sólidos totais e oxigênio, respectivamente.

Figura 6.2.146 – Análise de redundância entre as variáveis biológicas (espécies) e as variáveis ambientais.



Quadro 6.2.4 – Listagem de abreviaturas

Nome científico	*Acestrorhynchus pantaneiro*	*Apareiodon affinis*	*Astyanax aff. fasciatus*
Abreviatura	*Apan*	*Aaff*	*Afas*
Nome científico	*Astyanax bimaculatus*	*Astyanax gr. scabripinnis*	*Astyanax sp.*
Abreviatura	*Abim*	*Asca*	*Asp.*
Nome científico	*Bryconamericus iheringii*	*Bryconamericus stramineus*	*Crenicichla celidochilus*
Abreviatura	*Bihe*	*Bstr*	*Ccel*
Nome científico	*Crenicichla igara*	*Crenicichla minuano*	*Crenicichla missioneira*
Abreviatura	*Ciga*	*Cmin*	*Cmis*
Nome científico	*Crenicichla vittata*	*Hemiancistrus sp*	*Eigenmannia virescens*
Abreviatura	*Cvit*	*Hemsp*	*Evir*
Nome científico	*Geophagus brasiliensis*	*Gymnogeophagus gymnogenys*	*Rineloricaria sp*
Abreviatura	*Gbra*	*Ggym*	*Rinsp2*
Nome científico	*Rhamdia quelen*	*Heptapterus mustelinus*	*Hoplias lacerdae*
Abreviatura	*Rque*	*Hmus*	*Hlac*
Nome científico	*Pimelodus absconditus*	*Pimelodus maculatus*	*Prochilodus lineatus*
Abreviatura	*Pabs*	*Pamc*	*Plin*
Nome científico	*Salminus brasiliensis*	*Steindachnerina brevipinna*	*Schizodon aff. nasutus*
Abreviatura	*Sbra*	*Sbre*	*Sant*
Nome científico	*Hypostomus luteus*	*Hypostomus regani*	*Hypostomus roseopunctatus*
Abreviatura	*Hlut*	*Hreg*	*Hros*
Nome científico	*Hoplias malabaricus*	*Hypostomus commersonii*	*Hypostomus isbrueckeri*
Abreviatura	*Hmal*	*Hcom*	*Hisb*
Nome científico	*Iheringichthys labrosus*	*Leporinus amae*	*Loricariichthys anus*
Abreviatura	*Ilab*	*Lama*	*Lanu*
Nome científico	*Oligosarcus brevioris*	*Pachyurus bonariensis*	*Paraloricaria vetula*
Abreviatura	*Obre*	*Pbon*	*Pvet*
Nome científico	*Steindachenerina biornata*		
Abreviatura	*Sbio*		

6.2.3.6 Considerações Finais

A biomassa total (primavera/2013 e verão/2014) foi de 87.751,80 g, apresentando média de peso na ordem de 91,41 g (variação de peso 5,20 g a 5.800,00 g). As menores e as maiores biomassas médias foram obtidas respectivamente nos pontos P9 (média 55,16 g e biomassa total 2.592,60 g) e P12 (média 327,08 g e biomassa total 10.793,70 g). Quanto ao número de indivíduos o ponto mais piscoso foi P1 (170 indivíduos).

A família Loricariidae apresentou a maior abundância relativa (35,00%), seguida pela família Characidae (16,35%), Pimelodidae (12,50%), Parodontidae (10,42%), Curimatidae (8,33%), Cichlidae (6,56%), Sternopygidae e Anostomidae (2,50%), Erythrinidae e Heptapteridae (2,08%). As demais famílias Sciaenidae, Prochilodontidae e Acestrorhynchidae apresentaram abundância inferior a 1%.

Com relação à ordem os Siluriformes foram mais abundantes (49,58%), seguido pela ordem Characiformes (40,52%), Perciformes (7,40%) e Gymnotiformes (2,50%).

A riqueza e a diversidade de espécies foram superiores nos pontos localizados no trecho mais baixo da bacia hidrográfica (próximos à desembocadura com rio Uruguai e sem presença de obstáculos de difícil transposição). O número de espécies identificadas neste estudo para o rio Chapecó foi superior ao observado por ENGEVIX (1999), respectivamente 40 e 36 espécies. Os levantamentos de campo realizados na área de influência do Baixo Chapecó somados à avaliação direta do empreendimento UHE Quebra Queixo resultaram em 67 espécies de peixes identificadas, sendo desta, 7,46 com status de migradora de longa distância (1,50% espécie exótica – *Aristichthy snobilis*), 4,47% exóticas (*Aristichthy snobilis, Oreochromis niloticus* e *Cyprinus carpio*), 1 espécie com status de conservação vulnerável - *Salminus brasiliensis* e 1 em perigo de extinção - *Steindachneridion scriptum.*

As redes de malhas 1,5 e 2,0 foram mais expressivas com relação à abundância de captura (índice superior a 70% - espécies de pequeno porte).

Uma campanha adicional no período da primavera/2013 foi realizada em razão da presença de algas filamentosas – o fitoplâncton retido nos materiais de pesca resultou em baixos índices de captura.

Nas campanhas da primavera/2013 e verão/2014 foram capturados ovos e larvas de peixes em baixas densidades nos pontos de monitoramento. Há presença de peixes migradores (*Pimelodus maculatus*e e *Leporinus obtisidens*) realizando reprodução na área em estudo. Os dados das variações espaciais, nictemerais e temporais das densidades dos ovos e larvas nas amostragens semanais – outubro/2013 a fevereiro/2014 – indicam o rio Chapecó em seus trechos mais baixo, bem como o rio Chapecozinho, importantes para migração reprodutiva.

Por meio da estatística pesqueira foi possível identificar o perfil socioeconômico dos pescadores na área de abrangência do baixo Chapecó, equipamentos utilizados, destino dado ao pescado capturado, bem como a importância dos migradores e loricarídeos para a atividade pesqueira.

Peixes migradores foram capturados na campanha de campo e durante o desembarque pesqueiro realizado na primavera/2013 e verão/2014 (*Prochilodus*

lineatus, Salminus brasiliensis e *Pimelodus maculatus*). Estudos já realizados na bacia do rio Chapecó demonstram ser este um tributário importante da bacia do rio Uruguai para a ictiofauna reofílica.

Por fim, importante salutar que o material zoológico referente às campanhas realizadas no âmbito deste estudo encontra-se devidamente depositado, conforme aceite da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), o qual é apresentado no Anexo V.

6.3 Socioeconomia

Este capítulo trata da caracterização socioeconômica dos municípios inseridos na bacia do rio Chapecó – trecho Baixo Chapecó, com um enfoque maior naqueles que são circunvizinhos aos aproveitamentos hidrelétricos pretendidos. Com este intuito foram abordados os aspectos demográficos, sociais, econômicos e culturais deste recorte, partindo de uma análise macro, ou seja, localizando os municípios regionalmente, permitindo a integração das informações obtidas através de dados quantitativos (indicadores), e qualitativos (representações).

Dessa forma, para a elaboração deste capítulo foi realizado o levantamento de dados secundários, por meio da consulta a sites institucionais como o IBGE, Secretaria da Fazenda, Ministério da Educação, prefeituras municipais, entre outros. Para a complementação das informações foi realizada uma vistoria de campo, percorrendo todos os municípios abrangidos pelos potenciais hidrelétricos, incluindo pólos regionais.

A contribuição das ciências humanas para este estudo está na identificação das representações e particularidades encontradas neste espaço e de seus atores, retratando-os de forma analítica.

6.3.1 Organização Política e Territorial

Entende-se que as relações estabelecidas em sociedade em interação com os sistemas de produção adotados determinam relações de mercado e consumo; este processo, por sua vez, condiciona as formas e padrões de ocupação territorial. Alia-se a este fator a contextualização histórica, traços culturais e laços familiares existentes.

Dentro da concepção do materialismo histórico, tendo como principal influente Karl Marx (1979), o homem assim como a sociedade tende a se organizar em torno de suas formas de produção e relações de trabalho, assim, organizando a estrutura social e política, formando vínculos, identidades, valores simbólicos, de uso individual e coletivo; logo, definindo-se de acordo com o que produz e como reproduz sua vida cotidiana e refletindo a construção do espaço territorial.

Este capítulo propõe apresentar as principais características que norteiam o processo de organização territorial da área de estudo, do ponto de vista histórico, cultural e sociopolítico.

São ao todo 43 municípios que compõe este trecho da bacia hidrográfica, sendo que 27 estão totalmente inseridos nos limites do trecho da bacia e 16 ocupam parcialmente seu território; 14 encontram-se circunvizinhos aos aproveitamentos hidrelétricos sob avaliação, ou seja, limítrofes ao rio Chapecó e Chapecozinho, conforme Tabela 6.3.1.

Tabela 6.3.1 – Relação dos municípios contemplados no estudo de acordo com a sua diferenciação locacional no trecho da bacia.

Municípios parcialmente inseridos no trecho da bacia		Municípios totalmente inseridos no trecho da bacia	Municípios circunvizinhos aos aproveitamentos hidrelétricos pretendidos*
Município	% de inserção		
Águas de Chapecó	66,60	Águas Frias	Águas do Chapecó
Bom Jesus do Oeste	79,78	Bom Jesus	Águas Frias
Campo Erê	24,54	Coronel Freitas	Coronel Freitas
Chapecó	6,12	Coronel Martins	Entre Rios
Cordilheira Alta	72,95	Entre Rios	Ipuaçu
Cunha Porã	19,29	Formosa do Sul	Lajeado Grande
Cunhataí	11,61	Galvão	Marema
Faxinal dos Guedes	12,86	Ipuaçu	Nova Erechim
Maravilha	23,89	Irati	Nova Itaberaba
Ouro verde	42,04	Jardinópolis	Quilombo
Planalto Alegre	41,99	Jupiá	São Carlos
Saltinho	88,73	Lajeado Grande	São Domingos
São Carlos	62,55	Marema	Saudades
Tigrinhos	42,72	Modelo	Xanxerê
Xanxerê	45,26	Nova Erechim	-
Xaxim	36,63	Nova Itaberaba	-
-		Novo Horizonte	-
-		Pinhalzinho	-
-		Quilombo	-
-		Santiago do Sul	-
-		São Bernardino	-
-		São Domingos	-
-		São Lourenço d'Oeste	-
-		Saudades	-
-		Serra Alta	-
-		Sul Brasil	-
-		União do Oeste	-
16 municípios		**27 municípios**	**14 municípios**
Total de 43 municípios			

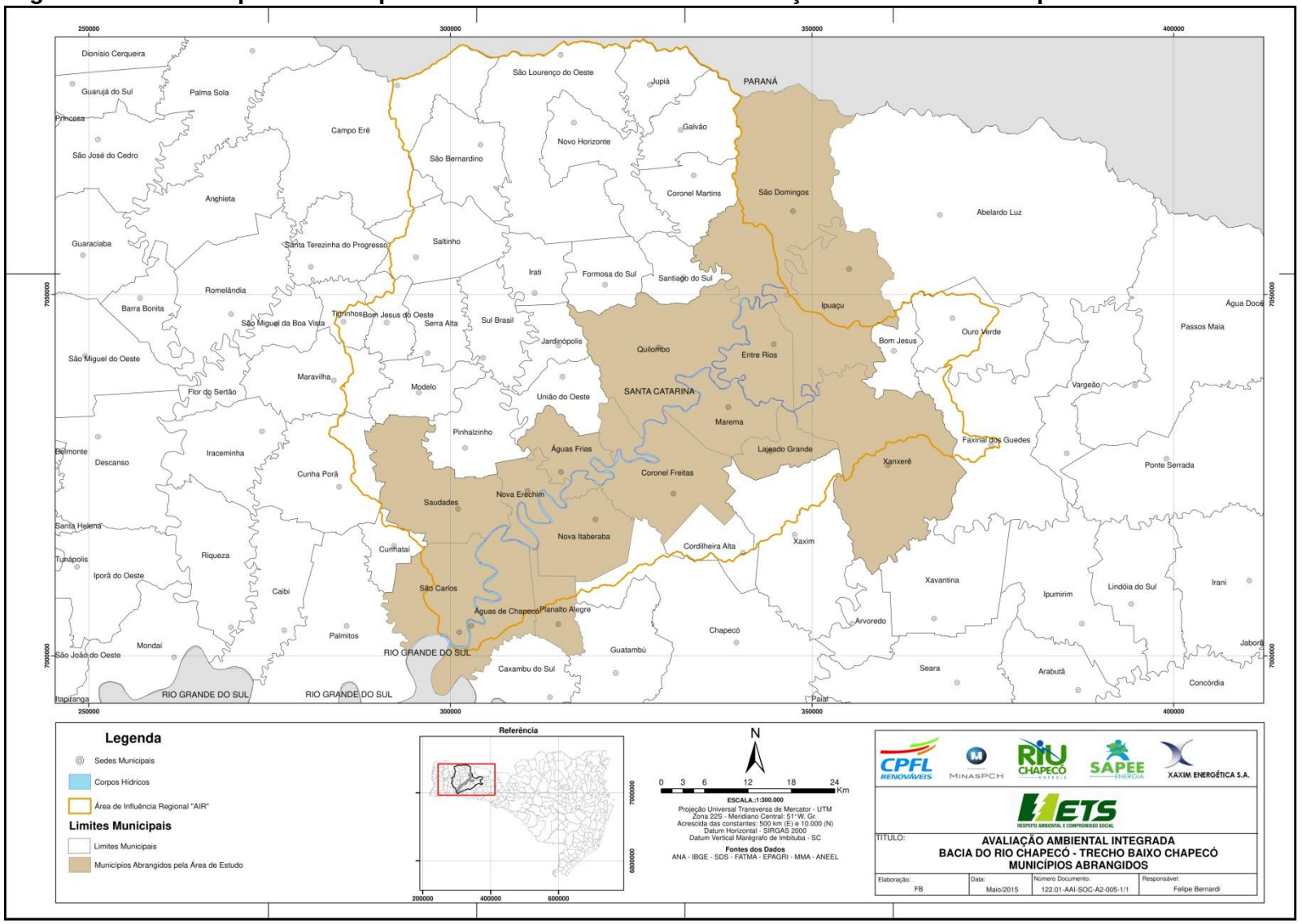
* Foco principal do estudo.

A Figura 6.3.1 apresenta a localização dos municípios de acordo com o foco que o estudo dará. O referido mapa está disposto no Caderno de Mapas (Mapa 122.01-AAI-SOC-A2-005-1/1).

Os municípios apresentam características homogêneas quanto aos seus aspectos territoriais e espaciais uma vez que se localizam na mesorregião do Oeste

de Santa Catarina, sendo que 36 encontram-se na macrorregião do Oeste Catarinense e 07 deles integram a macrorregião do Extremo Oeste Catarinense. Ressalta-se que a concentração de serviços públicos, produtos e núcleos comerciais, centralizam-se nos municípios de Chapecó e Xanxerê, que se caracterizam como pólos regionais.

Figura 6.3.1 - Municípios contemplados como área de estudo e a relação das sedes municipais.



6.3.1.1 Contextualização Histórica dos Processos de Ocupação

O entendimento da atual configuração espacial dos municípios, as formas de produção pelas quais são reproduzidos modos de vida e como se estabelecem as relações sociais neste espaço é possível por meio da contextualização dos processos históricos de ocupação da região.

Os processos de ocupação territoriais são determinados pela combinação de diversos fatores, estes são de ordem física (características do relevo, solo, vegetação e clima), ordem política (conflitos sobre fronteiras municipais, estaduais, guerras e lideranças políticas administrativas); ordem social (relações sociais, familiares e vínculos comunitários) e de ordem cultural (etnias presentes, valores culturais de determinados grupos).

Logo, o contexto histórico de determinada região parte da interação entre o homem e o meio ambiente, em uma relação de adaptação às potencialidades e fragilidades ambientais por parte do homem e a transformação e ordenação do meio ambiente em função daquele.

É historicamente observado que os povos ocupam terras próximas aos rios, lagos e litorais, para que possam usufruir dos recursos hídricos, garantindo sua sobrevivência. Dessa forma, o rio Chapecó tem importante papel na formação territorial da região.

O histórico do Oeste Catarinense é decorrente dos vários processos de ocupação, podendo ser caracterizado por fases distintas. O marco inicial são os índios, seguido pelos caboclos e, por último, os colonizadores de descendência européia, sendo este último grupo, os representantes da atualidade.

A colonização foi promovida pelo Governo do estado, entre o ano de 1917 até a década de 1960. Segundo D'Angelis (1995) antes da chegada dos caboclos e colonos na região Oeste Catarinense, início do século XX, o local era habitado por índios de etnias Guaranis e Kaingangs.

Registros apontam que estes grupos habitavam a região muito antes da chegada dos grupos expansionistas, utilizavam-se da caça, da pesca e do extrativismo. Por apresentarem formas de produção e modos de vida diferentes do então conhecido, as terras eram consideradas desocupadas e improdutivas pelo governo, logo, vulneráveis. O que se sabe é que os índios nativos foram praticamente dizimados, por consequência dos processos de ocupação.

Dessa forma, grandes lotes de terras ficaram a cargo de *empresas colonizadoras* (PAIM, 2006), uma iniciativa do Estado que atraiu imigrantes europeus do Rio Grande do Sul, em sua maioria italianos e alemães.

Anteriormente à chegada das companhias colonizadoras às terras do Oeste, ocupava aquele território, mesmo que de maneira espaçada, os chamados caboclos, ou também conhecidos como brasileiros.

Estes grupos eram formados pela miscigenação entre brancos luso-brasileiros e índios. Viviam semi-isolados em locais que, por muito tempo, serviram de passagem para tropeiros entre o sudeste e o sul do Brasil, suas atividades eram, sobretudo, de subsistência, sendo que o excedente da produção era vendido principalmente aos viajantes que por ali passavam.

Podemos apontar a extração da erva-mate como um dos principais produtos excedentes e comercializados por eles. Outros produtos também eram cultivados como a abóbora, o arroz, a banana, o feijão, a mandioca, a melancia e o milho.

Apesar da comercialização dos excedentes cultivados, os caboclos não visavam à acumulação de capital, ficando à margem do processo de desenvolvimento da região, apoiado pelo Governo do estado.

Com a corrida rumo ao “progresso”, no início do século XX, ocorreram profundas mudanças na região, especialmente para a população cabocla, decorrentes da construção da estrada de ferro que ligava São Paulo ao Rio Grande.

O objetivo inicial da estrada de ferro era ligar o sul com o sudeste do Brasil, segundo Alba (2002) a estrada de ferro foi de fundamental importância para impulsionar a economia e colonização da região, sendo que a mesma se constituiu num meio de transporte para o escoamento da produção agrícola e para transporte de pessoas, entre os estados de São Paulo e Rio Grande do Sul.

A construção da estrada de ferro ficou a cargo das companhias colonizadoras Norte Americanas, apoiadas pelo Governo do Estado. A elas foram concedidas vastas terras recobertas de matas nativas, que foram totalmente devastadas no desenvolvimento também da agricultura e criação de animais.

Houve então um processo de ocupação territorial, baseado no cultivo de culturas diversificadas em pequenas e médias propriedades, praticada pela mão de obra familiar e direcionada principalmente à subsistência dessas famílias, com a comercialização do excedente. Esses imigrantes trouxeram consigo a prática da

criação de animais, aves, suínos e gado, a qual pode se observar até os dias de hoje por meio da presença das grandes agroindústrias na região.

A chegada destes colonos acabou moldando as principais características socioculturais da região, manifestando-se através da presença de traços italianos e alemães na identidade de seus habitantes, além da expressiva tradição gaúcha visto que, na época, o Oeste Catarinense tinha mais proximidade com o Rio Grande do Sul do que com a própria capital de Santa Catarina, devido às precárias condições de acessibilidade e a quase inexistência de estradas.

A mecanização das formas de produção agrícola, estimulada pelo Estado durante o regime militar em meados da década de 1960; e a inserção deste setor dentro da indústria influenciou os modos de vida do campo. De acordo com o site da Associação dos Municípios do Oeste Catarinense - AMOSC[32], a agro-industrialização verticalizada/integrada se desenvolveu com alicerce e apoio de recursos públicos. A modernização dos modos de produção agrícola, tais como a inserção de insumos químicos, tração mecanizada, entre outros foi estimulada e disseminada. Os produtores rurais começaram a se organizar em cooperativas que ganharam força e representação.

Dessa forma, a produção industrial acarretou no deslocamento de mão de obra para os centros urbanos e, como resultado, dificultou a reprodução e sobrevivência do modelo de agricultura tradicional familiar, predominante no meio rural.

O êxodo rural combinado à concentração expressiva da suinocultura e das cadeias agroindustriais verticais gerou uma redução da área cultivada de milho e soja, e ainda a redução da rentabilidade de alguns produtos tradicionais como milho e suínos. “Problemas populacionais começam a surgir, como o êxodo regional e o surgimento dos "Sem Terra". Por um lado, ocorre certa diminuição fundiária, e por outro já se percebe certa concentração. Com tudo isso acontecendo, surge então, a necessidade de novas alternativas de mercado” (AMOSC).

Com o desenvolvimento do setor industrial, a crescente demanda por mão de obra especializada atraiu instituições profissionalizantes para a região, como universidades e instituições de ensino (SESC, SENAC, SESI, etc.). Deste modo, a

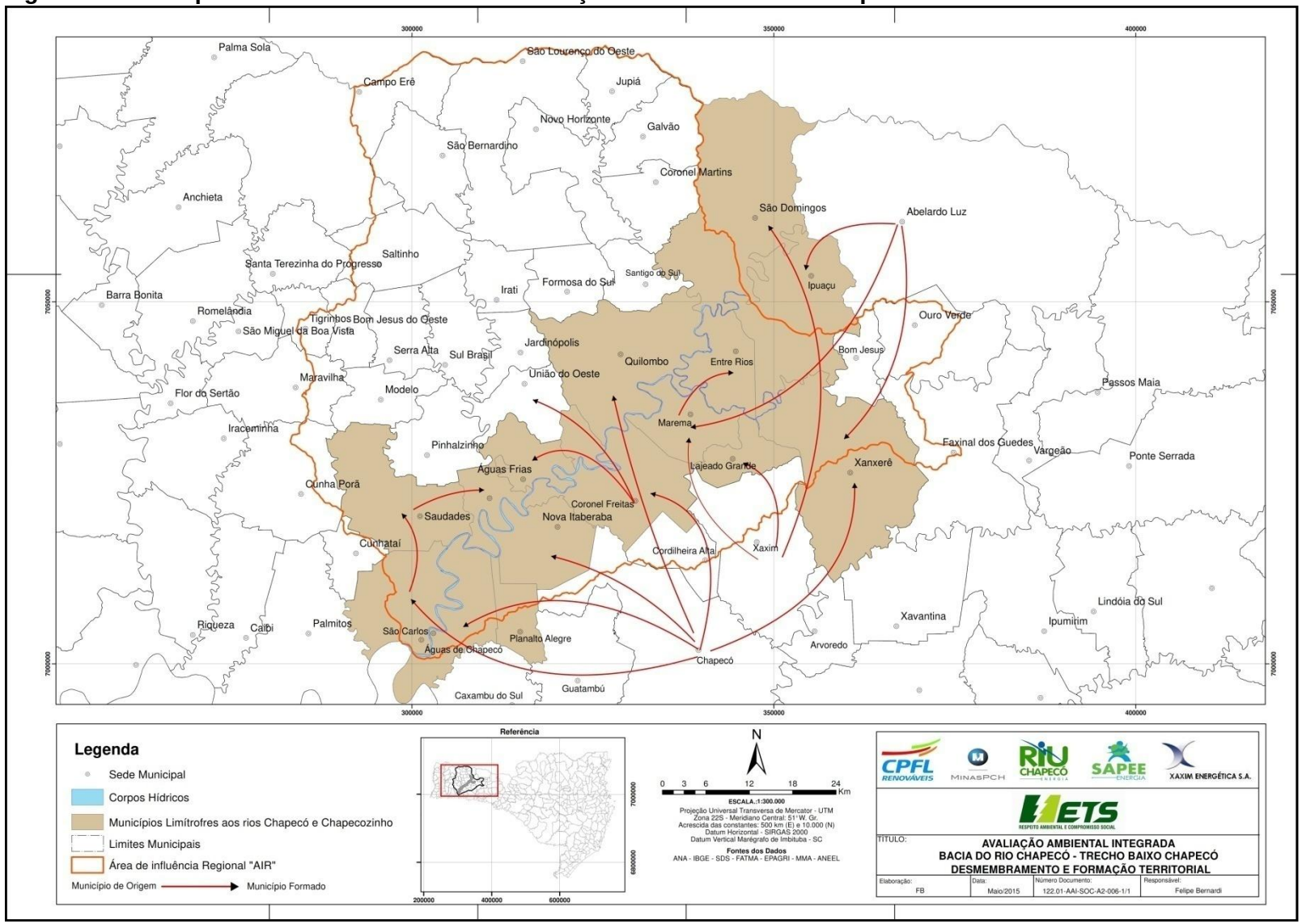
[32] AMOSC (2014)

dinâmica populacional foi alterada, ocorrendo uma inversão da concentração rural e urbana, com detrimento da primeira. Vale lembrar que os aspectos econômicos não serão aprofundados neste momento, visto que serão abordados no Capítulo 6.3.2 – Base Econômica.

Por fim, os municípios de interesse para este estudo, ao estarem inseridos nesta região, compartilham este processo histórico, principalmente pelo fato que todos eles serem oriundos de desmembramentos territoriais de Chapecó, decorrentes de processos de emancipação, diretamente e indiretamente.

A Figura 6.3.2 ilustra este processo de formação político-administrativa dos 14 principais municípios de interesse, foco deste estudo. O mesmo está disponível no Mapa 122.01-AAI-SOC-A2-006-1/1.

Figura 6.3.2 – Mapa de Desmembramentos e formação territorial dos municípios sob análise.



6.3.1.2 Acessibilidade

Durante os primeiros períodos de colonização do Oeste Catarinense, essa região era uma das mais isoladas do Estado devido à precariedade e/ou inexistência de estradas formais que fizessem ligação com o litoral e por consequência com a capital Florianópolis.

Dessa forma, grande parte das relações socioeconômicas, comerciais e culturais era estabelecida com o Rio Grande do Sul e proximidades; já o Extremo Oeste aproximava-se com a Argentina. Essa condição determinava os padrões de comunicação e circulação de informações, moldando os padrões de costumes e tradições locais.

A questão da acessibilidade está relacionada à questão de polarização regional, visto que àqueles que possuem uma rede viária com rodovias asfaltadas, boa sinalização e transporte rodoviário amplo, acabam atraindo um contingente populacional maior pelas facilidades inerentes, acarretando na centralização do comércio e serviços. Entretanto, essa relação é recíproca, visto que a formação de centros urbanos e comerciais acaba fomentando o desenvolvimento de uma rede viária mais expansiva e abrangente.

Com a abertura de estradas, estabelecimento de rodoviárias e a construção do aeroporto de Chapecó, o fluxo de pessoas e de produção foi beneficiado. A Tabela 6.3.2 apresenta as distâncias dos 14 municípios de interesse do aeroporto de Chapecó (o mais próximo), do aeroporto internacional de Florianópolis e dos portos de Itajaí e de São Francisco do Sul, que fazem as principais exportações de aves, carnes, madeira e derivados.

Tabela 6.3.2 – Relação dos municípios contemplados pelo estudo em relação à distância dos aeroportos e portos do Estado.

Municípios	Distância				
	Aeroporto Chapecó (km)	Aeroporto Florianópolis (km)	Aeroporto e Porto de Navegantes (km)	Porto de Itajaí (km)	Porto de São Francisco do Sul (km)
Águas do Chapecó	39	541	512	512	561
Águas Frias	39	540	509	512	542
Coronel Freitas	24	522	494	494	524
Entre Rios	88	531	483	503	514
Ipuaçu	68	511	483	483	480
Lajeado Grande	12	496	468	468	498
Marema	33	506	468	478	508
Nova Erechim	40	538	510	510	540

Municípios	Distância				
	Aeroporto Chapecó (km)	Aeroporto Florianópolis (km)	Aeroporto e Porto de Navegantes (km)	Porto de Itajaí (km)	Porto de São Francisco do Sul (km)
Nova Itaberaba	20	529	501	501	531
Quilombo	36	545	517	517	547
São Carlos	41	543	514	514	563
São Domingos	80	523	495	495	505
Saudades	56	554	526	526	556
Xanxerê	41	481	453	453	483

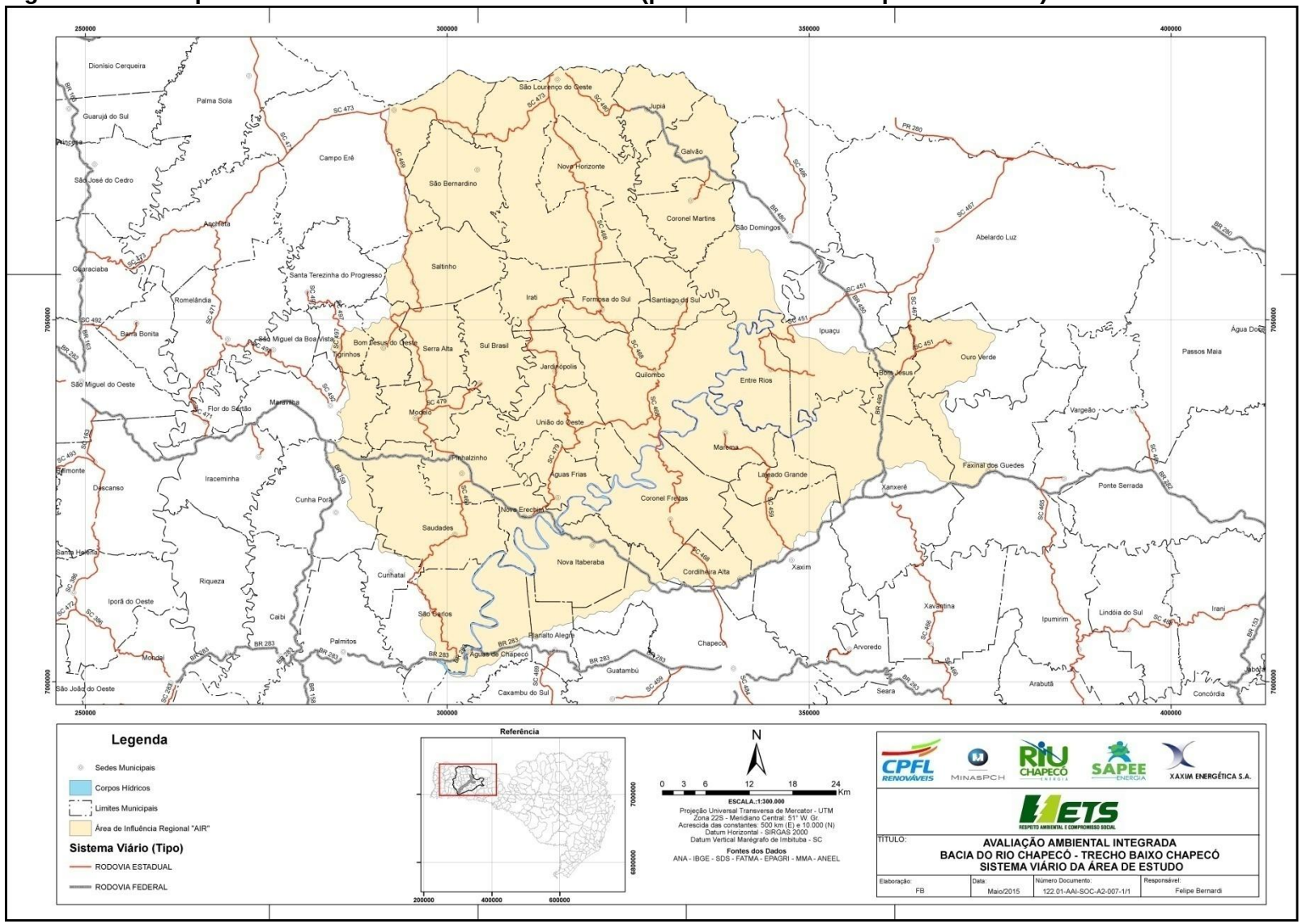
Fonte: CIASC (2014)

Rede Rodoviária

O estabelecimento de grandes indústrias na região impulsionou a regularização e revitalização das estradas, devido à necessidade do escoamento da produção, transporte de materiais e produtos de consumo. A circulação de pessoas entre os municípios também se beneficiou pela ligação das grandes rodovias estaduais. O asfaltamento da rodovia BR-282 teve fundamental importância para facilitar o fluxo de circulação dos municípios do Oeste Catarinense em direção ao litoral, principalmente para a capital Florianópolis.

A BR-282 é responsável pelo principal acesso a todos os municípios contemplados como foco deste estudo, considerando o sentido litoral – oeste. A seguir apresenta-se a forma de acesso aos 14 municípios e a ilustração do mapa com suas localizações (Figura 6.3.3), que também está disponível no Caderno de Mapas (Mapa 122.01-AAI-SOC-A2-007-1/1).

Figura 6.3.3 – Mapa com as rodovias e estradas vicinais (pavimentadas e não pavimentadas).



Águas do Chapecó: O acesso se dá pela SC-283, partindo do entroncamento da BR-282 na altura de Chapecó.

Águas Frias: Segue-se pela BR-282, ao se aproximar de Nova Erechim acessa-se a SC-159.

Coronel Freitas: O acesso é feito pela SC-157, a partir da BR-282 após a entrada do município de Xaxim.

Entre Rios: O acesso ao município é feito a partir da SC-156 logo após o município de Lajeado Grande, partindo do entroncamento da BR-282 na altura de Xaxim.

Ipuaçu: O acesso é feito pela SC-480, localizada na entrada de Xanxerê, vindo da BR-282.

Lajeado Grande: O acesso se dá pela SC-156, situada na entrada de Xaxim, vindo da BR-282.

Marema: O principal acesso é pela SC-459, estrada de chão, a partir da BR-282.

Nova Erechim: O município fica às margens da BR-282.

Nova Itaberaba: O município fica às margens da BR-282

Quilombo: Partindo da BR-282 passando o município de Xaxim acessa-se à SC-157, no entroncamento em Coronel Freitas, pega a SC 482 chegando ao município.

São Carlos: O acesso é feito pela SC-283, partindo do entroncamento da BR-282 situado em Chapecó.

São Domingos: Seguindo a SC-480, logo após o município de Ipuaçu.

Saudades: Através da SC–160, partindo do entroncamento da BR-282, na altura de Pinhalzinho.

Xanxerê: O acesso se faz pela BR-282.

As rodovias que partem de entroncamentos da BR-282 encontram-se em boas condições de tráfego e apresentam sinalização adequada em grande parte do percurso, ressaltando-se que nenhum dos acessos, sejam eles principais ou secundários, são duplicados, o que limita o fluxo livre de veículos, principalmente de caminhões. As figuras a seguir ilustram alguns trechos:

Figura 6.3.4 – Acesso a São Domingos (SC- 480).



Figura 6.3.5 – Acesso a Nova Itaberaba (BR-282).



Figura 6.3.6 – Acesso a Chapecó (SC-480).



Figura 6.3.7 – Acesso a Coronel Freitas (SC-157).



As estradas vicinais que ligam os municípios menores são parte asfaltadas e parte não pavimentadas, entretanto, todas contam com pelo menos um dos acessos asfaltados ou parte do acesso asfaltado. No tocante às condições destas, elas se encontram em estado regular de conservação e trânsito.

Por outro lado, tratando-se das estradas vicinais que fazem a ligação da área rural do município com suas respectivas sedes, todas constituem-se em estradas de chão rudimentares, sendo que o tráfego e acesso a estes locais ficam sujeitos às intempéries climáticas. O registro fotográfico a seguir ilustra o cenário descrito.

Figura 6.3.8 – Acesso rudimentar a Marema.



Figura 6.3.9 – Estrada vicinal de acesso a Saudades (SC-469).



Figura 6.3.10 – Estrada vicinal em área rural, Coronel Freitas.



Figura 6.3.11 – Estrada vicinal em área rural, acesso a Linha Salto Saudades, em Quilombo.



As cidades que têm uma malha urbana ampla e estabelecida, por conseqüência possuem mais opções de tráfego rodoviário. Em contato com as prefeituras municipais constatou-se que a maioria dos municípios possui terminal rodoviário ou fazem parte de trajetos advindos de outros municípios. Entre as empresas que provém este serviço, destaca-se a Reunidas que, partindo de Chapecó ou Xanxerê, inclui a maioria dos destinos do Oeste Catarinense. Outras empresas que atendem a região são a Unesul, Expresso São Miguel, União e Real, que ligam municípios como Chapecó e Xanxerê aos municípios circunvizinhos, às demais regiões do Estado, bem como, às capitais mais próximas (Florianópolis, Curitiba e Porto Alegre).

As ligações entre os municípios de pequeno porte também são providas por pequenas empresas de tráfego rodoviário locais, como a Segalim, Tiquin, Santa Helena, entre outras de transporte turístico.

Rede Ferroviária

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) que se encontra na 2ª fase, está promovendo a expansão da malha ferroviária de Santa Catarina[33], através da restauração de trechos desativados e construção de novas linhas de conexão. Atualmente existem 04 obras previstas, uma delas é o Projeto do Corredor Ferroviário de Santa Catarina, que fará a ligação do Oeste ao litoral do Estado, fazendo percurso de Itajaí–Chapecó–Dionísio Cerqueira/SC (referenciada no mapa a seguir como EF-487) e encontra-se em processo de licitação de projeto e desenvolvimento do Termo de Referência. Considerando os municípios focos deste estudo, o trajeto desta linha atravessará os municípios de Chapecó, Nova Itaberaba, Nova Erechim e Saudades.

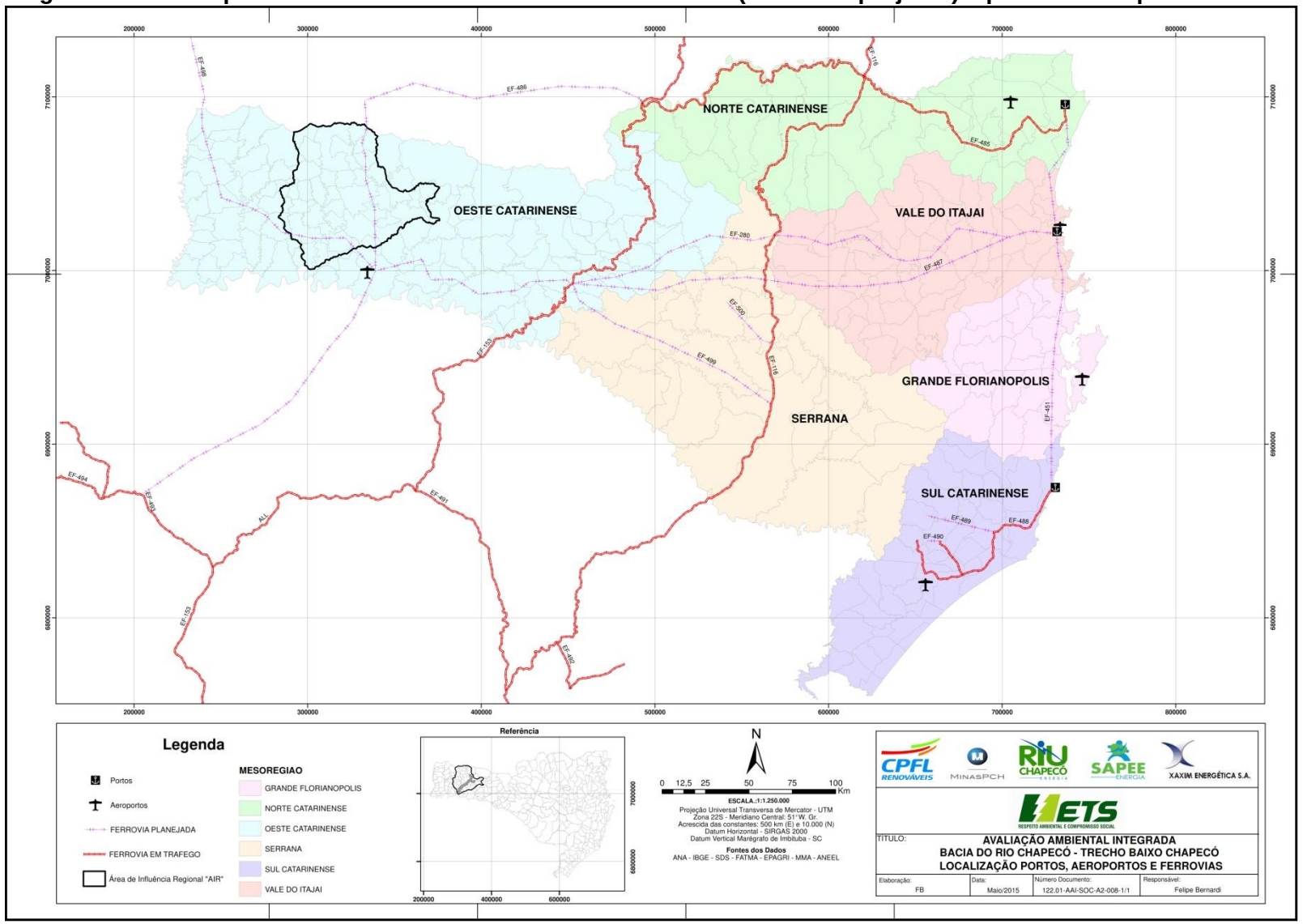
Este corredor Ferroviário terá a finalidade de escoar a produção do Oeste do Estado para os portos do Litoral, possibilitando a inserção dos produtos agroindustriais da região no mercado internacional, além de facilitar o transporte de pessoas. As obras iniciarão uma vez aprovados os estudos de licenciamento ambiental. Como essa ferrovia tem por finalidade o transporte dos produtos agroindustriais até o porto de Itajaí, o projeto também é conhecido como “Ferrovia do Frango”.

O outro projeto previsto para o local é a linha Extensão da Ferrovia Norte-Sul - Panorama/SP – Chapecó/SC - Rio Grande/RS (EF-486) – que atravessa a área de estudo no sentido sul a norte, percorrendo os municípios de Coronel Freitas, Xaxim, Marema, Entre Rios, Quilombo e São Domingos.

A Figura a seguir, retirada do site da Associação Nacional dos Transportes Ferroviários[34], mostra o mapa ferroviário de Santa Catarina, incluindo o trajeto da Linha Itajaí–Chapecó–Dionísio Cerqueira/SC que atravessa o Estado no sentido horizontal (o mesmo está disponível como Mapa 122.01-AAI-SOC-A2-008-1/1).

[33] Programa de Aceleração do Crescimento – PAC (2013).
[34] Associação Nacional dos Transportes Ferroviários - ANTF (2013).

Figura 6.3.12 – Mapa com a malha ferroviária de Santa Catarina (incluindo projetos) e portos e aeroportos.



Rede Hidroviária

O estabelecimento de um sistema de transporte hidroviário é fundamental para o planejamento de políticas públicas que trabalhem a questão da mobilidade humana, bem como o transporte de mercadorias e bens. A Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC em parceria com a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – Antaq está trabalhando no Plano Nacional de Integração Hidroviária - PNIH que tem o objetivo de avaliar as potencialidades das hidrovias brasileiras visando o aproveitamento para transporte de cargas e pessoas, incluindo a instalação de portos.

Santa Catarina conta com somente um sistema hidroviário de passageiros que faz o percurso entre os municípios de Joinville e São Francisco do Sul, passando pelo Rio Cachoeira, Lagoa do Saguaçu e Baía Babitonga. Outras hidrovias estão sob avaliação.

6.3.1.3 Dinâmica Demográfica

A mesorregião Oeste de Santa Catarina é a região que ocupa a maior parte territorial do Estado, representando 28,5% de sua extensão, porém sua taxa de ocupação populacional é abaixo da média estadual, visto que são 44 hab/km², enquanto no estado tem-se a média de 65,29 hab/km². A mesorregião Serrana é a menos populosa de todas, com 18,22 hab/km² e a mais populosa é a Grande Florianópolis (com 135,25 hab/km²). A formação geográfica e contexto histórico de ocupação corroboram para a consolidação destes dados.

Os municípios que compõe o trecho Baixo Chapecó não fogem deste cenário, ou seja, não apresentam taxas de ocupação muito expressivas, exceto os municípios pólos Chapecó e Xanxerê, que tem 293,9 hab/km² e 116,8 hab/km² respectivamente. Estes municípios além de ultrapassarem o índice da densidade demográfica da região, ultrapassam o índice do Estado. A Tabela 6.3.3 a seguir ilustra essas informações, trazendo ainda dados dos demais municípios contemplados neste estudo.

Tabela 6.3.3 – Relação dos municípios contemplados pelo estudo, área e densidade demográfica no ano 2000 e 2010.

Municípios	Área municipal (km²)	% de área em relação ao Oeste	Densidade Demográfica (hab/km²)	
			2000	2010
Santa Catarina	95.703,50	-	55,97	65,29
Oeste de Santa Catarina	27.275,30	-	40,94	44,02
Águas do Chapecó	139,10	0,51	41,57	43,92
Águas Frias	75,20	0,28	33,58	32,25
Coronel Freitas	234,20	0,86	44,98	43,62
Entre Rios	105,20	0,39	27,16	28,70
Ipuaçu	261,40	0,96	23,42	26,01
Lajeado Grande	65,90	0,24	23,85	22,6
Marema	103,60	0,38	25,59	21,26
Nova Erechim	64,40	0,24	55,02	66,38
Nova Itaberaba	137,60	0,50	30,93	31,01
Quilombo	279,30	1,02	38,44	36,69
São Carlos	159,00	0,58	58,89	64,73
São Domingos	383,70	1,41	24,86	24,74
Saudades	205,60	0,75	40,49	43,86
Xanxerê	377,6	1,38	99,12	116,88

Fonte: SIDRA (2000 e 2013).

Nota-se que entre os 14 municípios circunvizinhos aos aproveitamentos energéticos pertinentes, ocorreram processos populacionais distintos, sendo que metade deles sofreu um acréscimo na concentração populacional, enquanto o restante sofreu um declínio. Xanxerê tem a maior concentração enquanto Lajeado Grande e Marema tem as menores concentrações de habitantes por Km².

Com a consolidação de núcleos urbanos há uma tendência de deslocamento populacional em direção aos municípios que contam com uma rede urbana mais estabelecida, em função da busca de serviços públicos, infraestrutura, moradia e oportunidades de emprego.

Entre o período de 2000 e 2010 constatou-se que dos 43 municípios pertencentes à este trecho da bacia, 22 sofreram um decréscimo no número total de habitantes, enquanto 21 apresentaram um acréscimo. O município de Galvão foi o que apresentou o maior declínio (-18%), enquanto Pinhalzinho foi o que mais cresceu em termos populacionais (32,2%).

Entre os 14 municípios foco deste estudo, expõe-se a Tabela 6.3.4 que contém o valor do crescimento da população total no período de 2000 a 2010 e a respectiva taxa de urbanização referente a ambos os períodos.

Tabela 6.3.4 – Taxa de crescimento da população e taxa de urbanização.

Municípios	Crescimento populacional 2000 - 2010 (%)	Taxa de urbanização (%)	
		2000	2010
Santa Catarina	**16,65**	**78,75**	**83,99**
Oeste de Santa Catarina	**7,52**	**62,92**	**71,67**
Águas do Chapecó	5,67	38,08	52,96
Águas Frias	- 4,00	20,48	40,47
Coronel Freitas	-3,06	42,66	59,40
Entre Rios	5,64	26,29	30,75
Ipuaçu	11,04	15,80	20,26
Lajeado Grande	- 5,22	30,28	43,49
Marema	-16,90	35,50	34,50
Nova Erechim	20,66	48,55	75,11
Nova Itaberaba	0,26	9,99	35,86
Quilombo	- 4,55	43,75	56,07
São Carlos	9,90	57,10	67,07
São Domingos	-0,51	56,92	66,52
Saudades	8,31	34,80	56,82
Xanxerê	17,90	86,52	88,70

Fonte: SIDRA, 2000 e 2010.

Observando a tabela acima, nota-se que o município de Xanxerê teve um crescimento populacional parecido com o valor do Estado, porém o maior crescimento ficou com Nova Erechim (20,66%), enquanto Marema sofreu o maior declínio do contingente populacional de -16,9%.

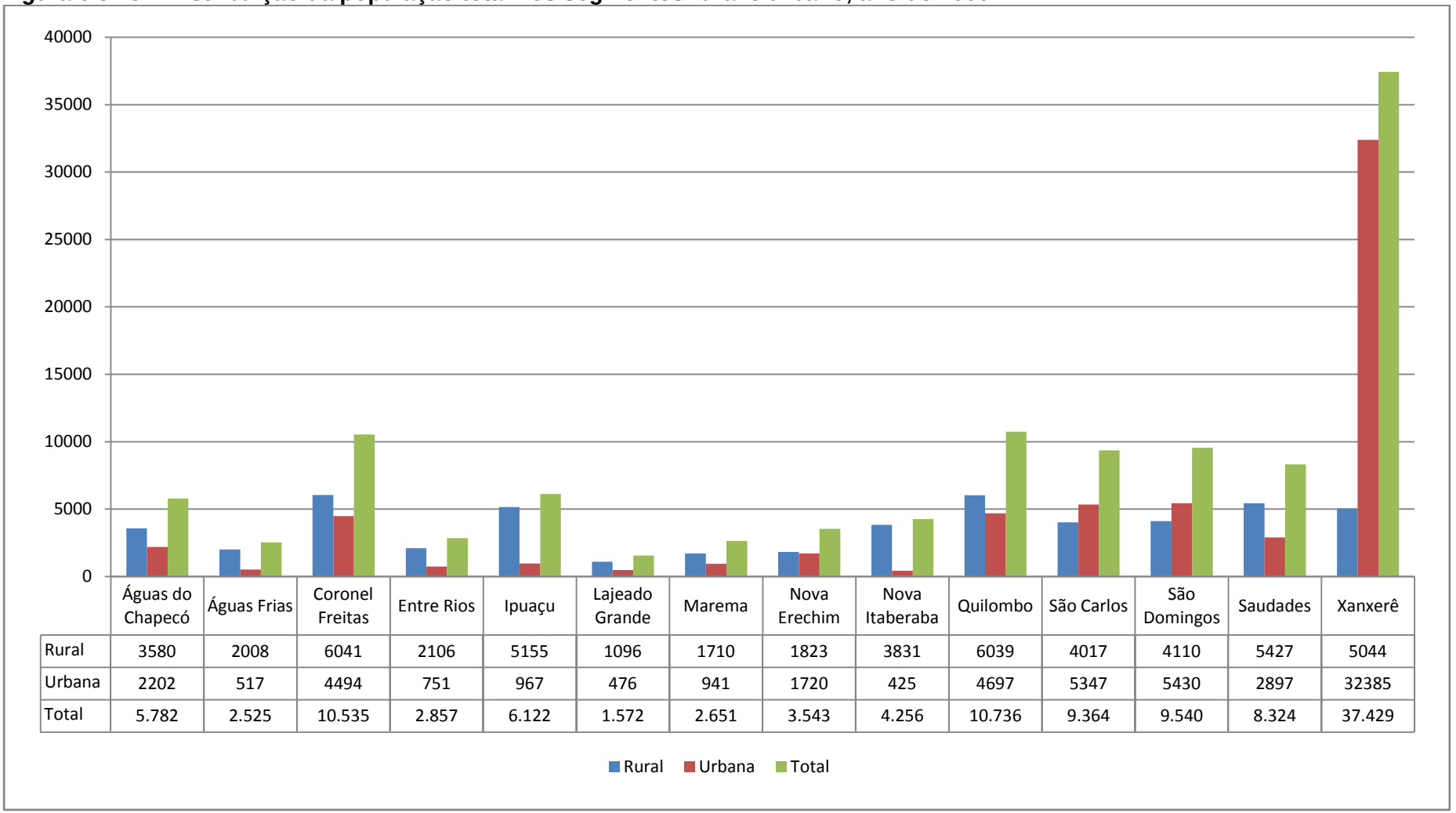
Outro fenômeno decorrente desta dinâmica demográfica se observa na distribuição entre a população rural e urbana. Os municípios dessa região tem sua base estrutural enraizada na tradição rural, que se expressa no modo de produção agrícola familiar e na criação pecuária. Entretanto, o atual panorama de produção alterou essa estrutura para alguns, acentuando o desenvolvimento do setor industrial.

De acordo com o último censo demográfico (IBGE, 2010), o Oeste Catarinense conta com 1.200.712 habitantes, cerca de 19,2% da população do Estado, e teve um crescimento de 7,5% em relação ao último levantamento do ano 2000. A maior parcela da população se concentra na área urbana, correspondendo a 71,67% dos habitantes, não muito distante dos índices do Estado com 84% da população residindo em área urbana e 16% na rural.

Tratando-se dos municípios inseridos nesta região a situação é um pouco diferente, com exceção de Chapecó e Xanxerê que, além de exercer influência entre os demais municípios, concentram um significativo contingente populacional, sendo que a área urbana concentra 91,6% e 88,7% dos habitantes, respectivamente.

A Figura 6.3.13 e Figura 6.3.14 a seguir, apresentam os índices de distribuição da população rural e urbana nos 14 municípios de interesse, o primeiro referente ao ano 2000 e o segundo ao ano de 2010.

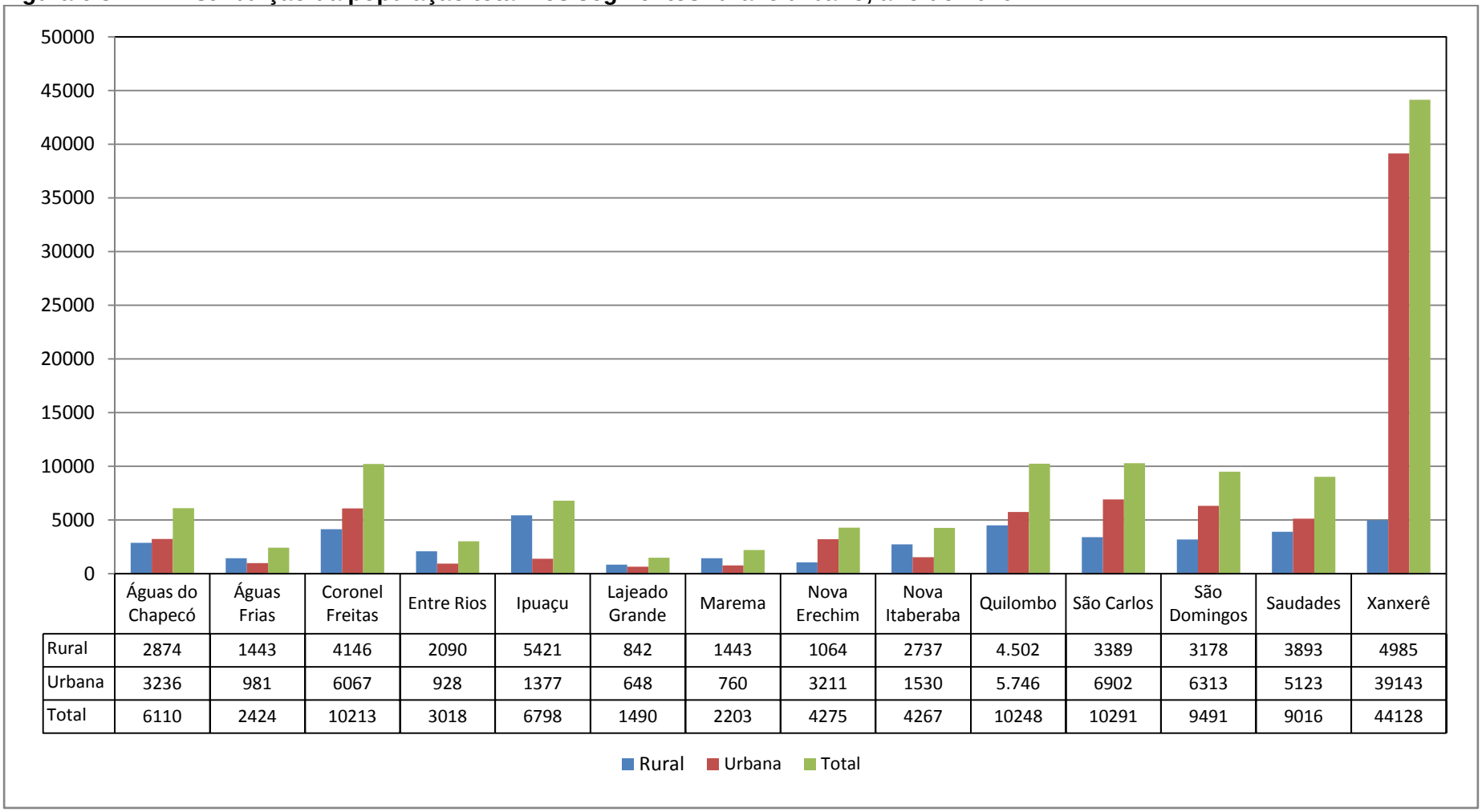
Figura 6.3.13 – Distribuição da população total nos segmentos rural e urbano, ano de 2000.



	Águas do Chapecó	Águas Frias	Coronel Freitas	Entre Rios	Ipuaçu	Lajeado Grande	Marema	Nova Erechim	Nova Itaberaba	Quilombo	São Carlos	São Domingos	Saudades	Xanxerê
Rural	3580	2008	6041	2106	5155	1096	1710	1823	3831	6039	4017	4110	5427	5044
Urbana	2202	517	4494	751	967	476	941	1720	425	4697	5347	5430	2897	32385
Total	5.782	2.525	10.535	2.857	6.122	1.572	2.651	3.543	4.256	10.736	9.364	9.540	8.324	37.429

Fonte: SIDRA (2000 e 2013).

Figura 6.3.14 – Distribuição da população total nos segmentos rural e urbano, ano de 2010.



	Águas do Chapecó	Águas Frias	Coronel Freitas	Entre Rios	Ipuaçu	Lajeado Grande	Marema	Nova Erechim	Nova Itaberaba	Quilombo	São Carlos	São Domingos	Saudades	Xanxerê
Rural	2874	1443	4146	2090	5421	842	1443	1064	2737	4.502	3389	3178	3893	4985
Urbana	3236	981	6067	928	1377	648	760	3211	1530	5.746	6902	6313	5123	39143
Total	6110	2424	10213	3018	6798	1490	2203	4275	4267	10248	10291	9491	9016	44128

Fonte: SIDRA (2000 e 2013).

A dinâmica da população rural e urbana é o reflexo de vários fatores socioeconômicos, além de se relacionar com a questão das redes de polarização que se estabelecem entre os municípios. O município com o maior contingente populacional deste trecho da bacia é Chapecó com 183.530 habitantes.

Entre os municípios retratados nos gráficos anteriores, Xanxerê é o único com um contingente populacional expressivo, somando 44.128 habitantes. Logo em seguida, em uma média de 9.000 a 10.000 habitantes enquadram-se: Coronel Freitas, Quilombo, São Carlos, São Domingos e Saudades, os demais estão abaixo dos 7.000 habitantes. O município com menos habitantes é Lajeado Grande.

Observa-se também que em 2000, 11 dos 14 municípios tinham a população rural maior que a urbana, já no ano de 2010 somente 06 municípios mantém essa proporção, estes são: Águas Frias, Entre Rios, Ipuaçu, Lajeado Grande, Marema e Nova Itaberaba. Entretanto, observa-se um gradual decréscimo desde o ano 2000 indicando a possibilidade de equivalência no futuro com a população em área urbana. Lajeado Grande já está se aproximando desta situação.

Esse fenômeno do êxodo rural é mais visível em Nova Itaberaba que no ano de 2000 tinha 90% da população em área rural e no ano de 2010 essa parcela caiu para 64,14%.

Em Águas do Chapecó, Coronel Freitas, Nova Erechim, Quilombo e Saudades ocorreu a inversão entre essas populações, sendo que no ano 2000 a população rural acentuava-se e agora (2010) é a população urbana que está em evidência.

Xanxerê teve um crescimento significativo da população total, porém os índices da população rural e urbana não se alteraram muito. A maioria da população desde o ano 2000 se concentra na área urbana.

Os maiores municípios em nível de números de habitantes, por consequência tem a maior número de habitantes concentrados na área urbana, dessa forma, proporcionalmente o Oeste Catarinense tem uma população urbana maior que a população rural.

6.3.1.4 Estrutura Fundiária

Seguindo a característica do Estado e particularmente da região onde se inserem, observam-se a predominância dos minifúndios em pequenas unidades de produção, conforme retrata a Tabela 6.3.5 que segue.

Tabela 6.3.5 – Número de estabelecimentos agropecuários, segundo estratos de área, com base no ano de 2002-2003.

Municípios	Módulo fiscal*	Total de Estabelecimentos	Estratos de Terra		
			Menos de 100 ha	De 100 a 500 ha	Acima de 500 ha
Águas do Chapecó	20	805	801	04	0
Águas Frias	20	490	489	0	01
Coronel Freitas	20	1.058	1048	10	0
Entre Rios	20	452	448	04	0
Ipuaçu	20	701	680	18	03
Lajeado Grande	20	239	232	07	0
Marema	20	391	383	07	01
Nova Erechim	18	309	309	0	0
Nova Itaberaba	20	746	743	03	0
Quilombo	18	1.154	1150	04	0
São Carlos	18	879	877	02	0
São Domingos	20	852	802	47	03
Saudades	18	1.088	1086	02	0
Xanxerê	18	898	847	45	06
Total		**10.062**	**9.895**	**153**	**14**

Fonte: CEPA (2005)
*SENAR (2013)

A classificação de estratos de terra foi obtida pelo Levantamento Agropecuário de Santa Catarina (CEPA, 2005), contudo, reconhecendo as categorias de pequena, média e grande propriedade rural, conforme a Lei N° 8.629/93[35] que se baseia no módulo fiscal dos municípios como medida, é possível prever com pouca margem de erro que a maior concentração de terras está representada pelas pequenas propriedades (menos de 100 hectares), correspondendo à 98,34%. Somente 1,52% (de 100 a 500 ha) e 0,13% (mais de 500 ha) podem ser consideradas médias e grandes propriedades, respectivamente.

[35] Art. 4º Para os efeitos desta lei, conceituam-se:
I - Imóvel Rural - o prédio rústico de área contínua, qualquer que seja a sua localização, que se destine ou possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agro-industrial.
II - Pequena Propriedade - o imóvel rural:
a) de área compreendida entre 1 (um) e 4 (quatro) módulos fiscais.
III - Média Propriedade - o imóvel rural:
a) de área superior a 4 (quatro) e até 15 (quinze) módulos fiscais.

6.3.2 Base Econômica

O capítulo que segue tem como objetivo analisar, brevemente, a situação econômica da região do Baixo Chapecó, a fim de apontar as atividades mais significativas da região.

De acordo com dados oficiais, a economia do Estado de Santa Catarina está entre as dez principais contribuintes do país, sendo que cada região possui potenciais diferenciados de acordo com suas características naturais, geográficas e processos históricos.

A região Oeste Catarinense, objeto deste estudo, se destaca no país principalmente pelos setores agrícola e pecuário. Esta influência pode ser explicada quando se analisa a organização social e histórica do local, que se apresenta de maneira centrada na organização de unidades familiares de produção, com pequenas propriedades produtoras. Entretanto outras atividades já foram exploradas por ali.

Para contextualização da economia atual da área em evidencia é importante que seja feita uma revisão histórica dos indicadores econômicos e sociais, com o olhar voltado para os agentes de desenvolvimento e seus aspectos mais relevantes de interferência dentro deste processo.

O marco inicial são os índios das etnias guaranis e kaingang, que utilizavam-se da caça, da pesca e do extrativismo.

Posteriormente, os chamados caboclos, desenvolviam atividades de subsistência, sendo que o excedente da produção era vendido principalmente aos viajantes que por ali passavam, porém sem visar acúmulo de capital. Um dos principais produtos excedentes e comercializados por eles era a erva mate, mas também eram cultivados a abóbora, o arroz, a banana, o feijão, a mandioca, a melancia e o milho.

Apesar da comercialização dos excedentes cultivados os caboclos não visavam à acumulação de capital, ficando à margem do processo de desenvolvimento da região, apoiado pelo governo do Estado.

A construção da estrada de ferro que ligava São Paulo ao Rio Grande do Sul, no início do século XX, foi de fundamental importância para impulsionar a economia e colonização da região, sendo que a mesma se constituiu num meio de transporte

para o escoamento da produção agrícola e para transporte de pessoas, entre estes estados.

A extração e a comercialização de madeira decorrentes da abertura de áreas de mata foram as primeiras grandes atividades econômicas da região Oeste Catarinense.

A atuação das empresas colonizadoras não definiu somente o sistema econômico e político da região, mas possibilitou a constituição de um sistema de valores culturais baseado nas relações interétnicas e mais especificamente na construção de representações contrastivas entre os colonos e os caboclos, onde o caboclo foi deixado à margem do processo de desenvolvimento, servindo apenas como mero trabalhador braçal dos fazendeiros colonos, quando não desapropriados de suas terras.

Esse cenário de desigualdade e exploração culminou na Guerra do Contestado que durou quatro intensos anos entre 1912 a 1916, dizimando milhares de caboclos.

Resolvida a questão do Contestado, o ritmo da exploração madeireira acelerou-se, lógica da acumulação de capital alimentada pelos colonos/camponeses.

Contudo, podemos considerar que a região do Oeste Catarinense é hoje reflexo de todo esse histórico, onde os descendentes de imigrantes europeus tornaram-se donos das terras e do capital advindo do desmatamento das mesmas e hoje dominam outras atividades como o comércio e a indústria.

Atualmente a região Oeste Catarinense se destaca economicamente no Brasil e no mundo, conforme dito anteriormente, através da:

> [...] atividade agrícola e pela transformação de seus produtos, conferindo-lhes um alto grau de dependência econômica do setor agropecuário. O setor secundário é dominado por indústrias agroalimentícias, tanto em movimento econômico quanto em ocupação de mão de obra. As atividades comerciais e de serviços também estão direta ou indiretamente ligadas ao segmento (TESTA et al., 1996).

Esta configuração é reflexo das inúmeras mudanças que ocorreram no país por volta de meados do século passado, e merecem aqui destaque para que seja possível a construção de um panorama contextualizado sobre o tema.

Assim como já foi mencionado anteriormente, a característica da produtividade agropecuária do Oeste Catarinense está ancorada na estrutura

familiar minifundiária, contudo, o entendimento sobre esta dinâmica é diferente daquela tida anteriormente aos processos de modernização ocorridos nas décadas de 70 e 80 e é sobre isto que os próximos parágrafos irão tratar.

Através de vasta referência bibliográfica é possível afirmar que o desenvolvimento do modo de produção familiar rural daquela época ocorria por meio da participação conjunta da família, onde todos, inclusive crianças, contribuíam nas atividades realizadas nas roças e lares, praticamente todas as tarefas eram realizadas à mão, quando muito auxiliadas por equipamentos manuais como facão, enxada, foice, entre outros, e também com a força de animais domesticados, para puxar o arado, por exemplo.

Considerando-se que neste contexto tudo estava por se fazer, é possível dizer que o numero de trabalhadores era compatível com a quantidade de trabalho, ou seja, as famílias eram na maioria extensas, não necessitando de investimento em tecnologia da época, consequentemente o desenvolvimento agrícola em larga escala era limitado.

Vale ressaltar que conforme Biesdorf e Amador (2008, p.384),

> [...] embora a prática do colono estivesse voltada para a pequena produção, ele detinha conhecimentos, que se concretizavam através da criação de animais e no cultivo de vegetais. Ele sabia muito bem a hora de semear, de plantar, de regar, de colher, de armazenar, etc.

Neste sentido o próprio colono tinha posse do controle e autonomia do trabalho, bem como de todo saber dos processos a eles aliados, saber este repassado oralmente para os herdeiros e sucessores destas práticas.

Esta realidade sofreu alterações, desestruturando os modos de vida da família rural, a partir do processo de industrialização pelo qual o país todo passava nas décadas de 40 e 50, resultado do plano de modernização adotado na época.

> A incorporação de recursos tecnológicos teve claramente o mercado como referencia. Quando o colono o colocou como prioridade, introduziu técnicas de forma a elevar seus índices de produção (excedentes). Foi assim que a lavoura transformou-se em um “complemento essencial” da indústria, atendendo às suas necessidades, e não mais da família unicamente (BIESDORF E AMADOR 2008, p.386).

O sucesso do plano de modernização tinha como objetivo aumentar a produção, no caso agrícola, além de manter esta produção em ritmo acelerado,

induzindo cada vez mais o setor a adaptar-se ao programa de desenvolvimento nacional.

Para que este objetivo fosse suprido foi necessária à introdução de mecanismos tecnológicos e utilização de insumos e agrotóxicos ao campo, até então desconhecidos pelos colonos.

A consequência deste processo se revelou na introdução dos sistemas de integração no modo de produção dos pequenos e médios agricultores, aspecto que hoje é extensamente presente na região, sendo que em grande parte das propriedades observam-se as placas indicando uma produção vinculada a indústrias ou cooperativas.

A inserção nos sistemas de integração foi uma forma do agricultor se adequar às novas regras de mercado e da indústria. Outra forma de sobrevivência e reprodução do modo de vida rural ocorreu pela formação de cooperativas, questão que será melhor abordada mais a frente.

Após esta contextualização o estudo segue com apresentação de tabelas que resumem a economia dos 14 municípios circunvizinhos ao empreendimento. Na sequência a Tabela 6.3.6 é referente à evolução e índices do PIB, com intuito de demonstrar as tendências de cada cidade de acordo com os setores.

Tabela 6.3.6 – Produto Interno Bruto a Preços Correntes, segundo Municípios e Setores.

Municípios	Setores	2006 R$ Mil	2010 R$ Mil	Crescimento em %
Águas de Chapecó	Agropecuária	14.471	21.674	51,13
	Indústria	4.182	61.766	584,97
	Serviços	19.651	38.637	74,97
	Produtos	1.380	4.781	184,12
	Total	**39.684**	**126.858**	**151,64**
Águas Frias	Agropecuária	6.862	12.185	75,7
	Indústria	6.378	10.971	68,54
	Serviços	15.737	33.498	93,6
	Produtos	2.419	5.398	107,68
	Total	**31.396**	**62.052**	**83,12**
Coronel Freitas	Agropecuária	29.626	54.735	88,85
	Indústria	21.671	33.465	47,92
	Serviços	54.862	72.939	29,69
	Produtos	5.921	8.250	34,92
	Total	**112.080**	**169.388**	**46,31**
Entre Rios	Agropecuária	5.237	7.429	45,04
	Indústria	1.558	2.319	47,14
	Serviços	8.785	13.909	48,93
	Produtos	444	767	59,12
	Total	**16.023**	**24.424**	**46,02**

Municípios	Setores	2006 R$ Mil	2010 R$ Mil	Crescimento em %
Ipuaçu	Agropecuária	15.780	28.609	95,41
	Indústria	3.438	22.764	340,64
	Serviços	22.060	42.291	76,62
	Produtos	2.592	6.839	141,23
	Total	**43.870**	**100.503**	**100,65**
Lajeado Grande	Agropecuária	6.853	8.475	39,32
	Indústria	3.058	5.534	66,23
	Serviços	7.290	11.093	45,75
	Produtos	530	1.215	95,4
	Total	**17.731**	**26.317**	**46,73**
Marema	Agropecuária	9.644	13.612	44,03
	Indústria	1.395	2.792	82,02
	Serviços	10.049	14.723	41,06
	Produtos	575	1.112	72,94
	Total	**21.663**	**32.239**	**44,4**
Nova Erechim	Agropecuária	11.431	11.307	21,91
	Indústria	8.394	23.650	140,12
	Serviços	18.384	34.340	68,16
	Produtos	2.397	4.950	89,38
	Total	**40.605**	**74.247**	**66,78**
Nova Itaberaba	Agropecuária	12.995	16.160	38,95
	Indústria	10.092	15.515	47,88
	Serviços	14.552	22.186	45,83
	Produtos	1.961	3.183	53,87
	Total	**39.600**	**57.044**	**42,53**
Quilombo	Agropecuária	32.929	49.972	50,43
	Indústria	75.159	25.124	-55,64
	Serviços	57.323	85.442	43,22
	Produtos	9.909	10.349	10,3
	Total	**166.319**	**170.886**	**11,23**
São Carlos	Agropecuária	16.278	35.468	119,62
	Indústria	17.279	34.044	74,97
	Serviços	45.601	77.321	56,8
	Produtos	5.137	9.914	72,84
	Total	**84.294**	**156.747**	**69,76**
São Domingos	Agropecuária	39.767	64.610	61,42
	Indústria	16.093	29.786	68,65
	Serviços	52.881	91.604	59,54
	Produtos	6.144	12.298	76,37
	Total	**114.885**	**198.298**	**60,29**
Saudades	Agropecuária	22.117	33.075	50,54
	Indústria	59.405	46.091	-20,75
	Serviços	38.111	57.291	43,93
	Produtos	8.884	11.546	33,64
	Total	**128.517**	**148.003**	**16,07**
Xanxerê	Agropecuária	41.087	37.664	6,62
	Indústria	134.587	307.105	94,25
	Serviços	366.674	523.412	38,44
	Produtos	56.945	101.047	62,68
	Total	**599.294**	**969.228**	**52,48**

Fonte: IBGE (2013).

Com base nas informações levantadas pelo IBGE e apresentadas na tabela acima, até o ano de 2010, o setor secundário foi o que mais se desenvolveu na região, tendo a indústria como principal influente. Destaca-se Águas de Chapecó como a cidade que mais aumentou o seu Produto Interno Bruto – PIB, entre os anos de 2006 a 2010, com crescimento chegando perto dos 600%. A cidade de Ipuaçu também se destaca das demais ao analisar-se o mesmo parâmetro, com taxa de crescimento alcançando a margem de 340%.

Além da Indústria, outro setor promissor é o de produtos, com crescimento passando dos 100% nas cidades de Águas Frias e Ipuaçu, chegando próximo dos 200% em Águas de Chapecó. No geral, a cidade que mais se desenvolveu na região foi Águas de Chapecó, seguida da cidade de Ipuaçu. Paralelamente às altas do PIB, as maiores baixas também são apresentadas pela indústria, onde a cidade de Quilombo teve uma queda de 55,64%, seguida pela cidade de Saudade, com decréscimo de 20,75%.

De acordo com Mior (2005), além da agroindustria de carnes suínas e de aves, responsáveis pela dinamica economica regional, novas atividades industriais estão surgindo na região, como a industria do leite.

Ressalta-se que estes setores dependem fundamentalmente dos recursos hídricos para a sua existência e manutenção. No que diz respeito as atividades relacionadas à agropecuária, a intensa atividade realizada até os dias de hoje tem ocorrido de maneira pouco sustentável resultando na contaminação dos mananciais superficiais por dejetos de suínos e agrotóxicos.

Segundo o Plano Estratégico de Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó, publicado no ano de 2009, essa degradação das águas e as frequentes estiagens ocorridas nos últimos anos resultaram numa crescente corrida em busca das águas subterraneas. O estudo ressalta que os governos Federal e Estadual vêm promovendo, entre outras medidas emergenciais, programas de perfuração de poços visando aumentar a oferta de água para a população, o que tem acarretado uma série de problemas, como: o alto percentual de poços secos, a super-exploração e, consequente, esgotamento de aquiferos, além de indícios de contaminação bacteriológica em algumas cidades.

Sabe-se que a pratica da suinocultura na região sul do Brasil foi consolidada sem planejamento adequado, considerando principalmente a questão ambiental.

Tanto que era comum nos estabelecimentos voltados a esta prática instalar seus galpões de criações próximos aos corpos d'água, para que estes pudessem carrear mais facilmente os dejetos produzidos.

Atualmente grande parte dos dejetos suínos são estocados em esterqueiras e bioesterqueiras que, após determinado periodo, são utilizados como fertilizante para as lavouras (SEGANFREDO, 2000).

Outras tecnicas também estão sendo desenvolvidas a fim de sanar ou, ao menos, minimizar estes impactos na região. A Embrapa Suínos e Aves tem intensificado pesquisas e desenvolvido tecnologias que atendam esta demanda. Porém, segundo Silva & Bassi (2012) estas ações são de médio e longo prazo, fato que acaba gerando dificuldade em encontrar o equilibrio nesta relação, uma vez que a dinamica do mercado é bem maior do que da geração de tecnologias ambientais.

6.3.2.1 Setor Primário

No Oeste Catarinense de modo geral, o setor primário é preponderante, mantendo a sua base produtiva no setor rural. A produção pecuária predominante é a de bovinocultura leiteira, suínos e aves e, entre os principais produtos agrícolas, destacam-se o milho, a soja, o feijão, o fumo, o arroz, a mandioca, e algumas árvores frutíferas. Cabe destacar que muitos destes produtos estão inseridos em cadeias produtivas como, por exemplo, o milho e a soja, componentes para a fabricação da ração de aves e suínos, que por sua vez são os principais insumos das agroindústrias processadoras de alimentos.

Com base em dados secundários, é possível traçar um perfil das principais culturas cultivadas nos quatorze municípios em questão. A Tabela 6.3.7 refere-se às produções agropecuárias em todos os municípios analisados neste estudo.

Tabela 6.3.7 – Uso das Terras – produção agropecuária.

Município	Tipo de utilização da terra	Área plantada (ha)	Nº de estab.	Produto	Nº de estab.	Qtd produzida (ton)	Valor da produção (mil reais)
Águas de Chapecó	Lavoura Permanente	217	194	Banana	15	6	02
				Laranja	33	527	407
	Lavoura Temporária	4.466	762	Cana de açúcar	130	788	33
				Feijão	146	274	193
				Mandioca	539	3.885	1.082
				Milho	702	10.603	2.581
				Soja	70	1.254	567

Município	Tipo de utilização da terra	Área plantada (ha)	Nº de estab.	Produto	Nº de estab.	Qtd produzida (ton)	Valor da produção (mil reais)
				Trigo	14	149	63
Águas Frias	Lavoura Permanente	67	58	Banana	4	3	2
				Laranja	10	96	132
	Lavoura Temporária	2.161	388	Cana de açúcar	50	20	23
				Feijão	51	63	46
				Mandioca	277	827	194
				Milho	376	6.160	1.463
				Soja	21	187	94
				Trigo	6	30	11
Coronel Freitas	Lavoura Permanente	765	151	Banana	11	111	91
				Laranja	31	512	546
	Lavoura Temporária	5.637	866	Cana de açúcar	24	472	96
				Feijão	67	170	124
				Mandioca	101	128	96
				Milho	718	31.539	8.042
				Soja	59	1.726	725
				Trigo	4	29	14
Entre Rios	Lavoura Permanente	69	13	Banana	-	-	-
				Laranja	1	-	-
	Lavoura Temporária	2.995	434	Cana de açúcar	-	-	-
				Feijão	-	-	-
				Mandioca	4	1	1
				Milho	338	3.532	907
				Soja	62	1.055	481
				Trigo	3	110	51
Ipuaçu	Lavoura Permanente	221	94	Banana	-	-	-
				Laranja	3	20	8
	Lavoura Temporária	8.964	490	Cana de açúcar	3	600	42
				Feijão	8	24	18
				Mandioca	3	2	4
				Milho	390	26.031	6.834
				Soja	200	18.278	8.280
				Trigo	31	2.081	1.034
Lajeado Grande	Lavoura Permanente	102	95	Banana	6	1	1
				Laranja	1	-	-
	Lavoura Temporária	1.698	169	Cana de açúcar	12	29	26
				Feijão	4	47	35
				Mandioca	57	22	16
				Milho	106	17.547	1.802
				Soja	65	5.904	1.544
				Trigo	9	371	165
Marema	Lavoura Permanente	414	107	Banana	-	-	-
				Laranja	-	-	-

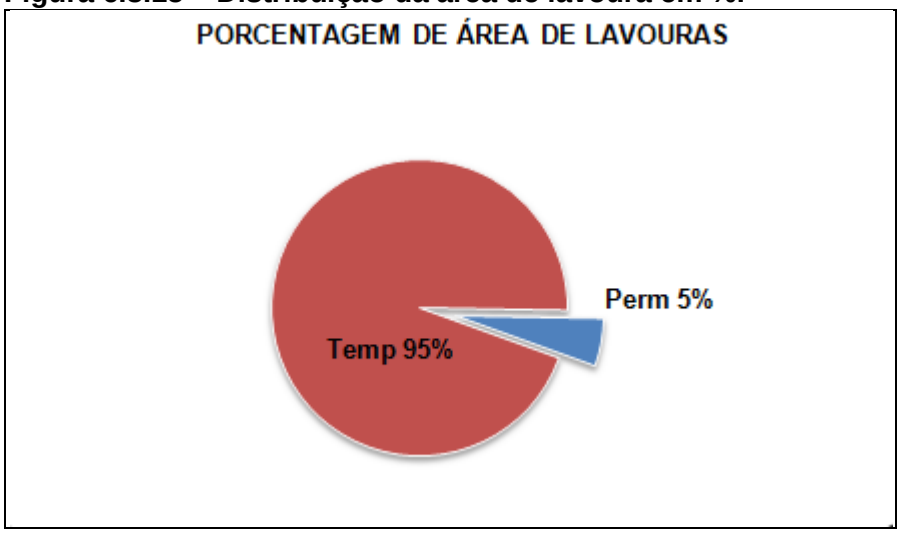
Município	Tipo de utilização da terra	Área plantada (ha)	Nº de estab.	Produto	Nº de estab.	Qtd produzida (ton)	Valor da produção (mil reais)
	Lavoura Temporária	2.670	312	Cana de açúcar	-	-	-
				Feijão	2	-	-
				Mandioca	4	1	2
				Milho	246	5.513	1.366
				Soja	56	948	428
				Trigo	5	90	40
Nova Erechim	Lavoura Permanente	214	83	Banana	2	-	-
				Laranja	16	362	395
	Lavoura Temporária	1.833	269	Cana de açúcar	1	-	-
				Feijão	25	206	142
				Mandioca	15	44	21
				Milho	209	9.885	2.515
				Soja	88	1.885	809
				Trigo	10	163	54
Nova Itaberaba	Lavoura Permanente	401	346	Banana	10	3	5
				Laranja	33	531	789
	Lavoura Temporária	3.738	641	Cana de açúcar	32	119	33
				Feijão	214	358	261
				Mandioca	192	534	237
				Milho	614	9.551	2.415
				Soja	60	688	297
				Trigo	11	79	30
Quilombo	Lavoura Permanente	353	219	Banana	13	4	4
				Laranja	51	465	479
	Lavoura Temporária	9.435	1.120	Cana de açúcar	21	13	13
				Feijão	107	273	188
				Mandioca	371	249	162
				Milho	996	28.233	7.039
				Soja	148	2.444	1.117
				Trigo	24	119	48
São Carlos	Lavoura Permanente	255	245	Banana	6	3	2
				Laranja	69	11.815	10.921
	Lavoura Temporária	5.299	895	Cana de açúcar	19	132	73
				Feijão	315	924	691
				Mandioca	357	1.940	767
				Milho	789	18.790	4.800
				Soja	51	872	312
				Trigo	1	-	-
São Domingos	Lavoura Permanente	502	80	Banana	-	-	-
				Laranja	5	20.115	2.087
	Lavoura Temporária	17.836	800	Cana de açúcar	2	-	-
				Feijão	10	67	61
				Mandioca	13	14	10
				Milho	685	54.910	13.048

Município	Tipo de utilização da terra	Área plantada (ha)	Nº de estab.	Produto	Nº de estab.	Qtd produzida (ton)	Valor da produção (mil reais)
				Soja	404	27.457	12.165
				Trigo	37	1.655	719
Saudades	Lavoura Permanente	220	106	Banana	-	-	-
				Laranja	25	190	151
	Lavoura Temporária	7.142	1.051	Cana de açúcar	8	408	176
				Feijão	377	793	609
				Mandioca	103	724	265
				Milho	971	24.251	6.158
				Soja	131	2.589	1.347
				Trigo	13	265	122
Xanxerê	Lavoura Permanente	1.159	196	Banana	1	-	-
				Laranja	10	51	40
	Lavoura Temporária	16.170	546	Cana de açúcar	10	130	47
				Feijão	13	672	523
				Mandioca	38	73	63
				Milho	374	53.450	13.560
				Soja	209	28.800	12.135
				Trigo	46	5.754	2.674

Fonte: IBGE (2013).

O total de lavouras permanentes na área de estudo é de 4.959 hectares (área plantada), enquanto a área total de lavouras temporárias chega a 90.044 hectares (área plantada). Proporcionalmente, essa distribuição pode ser observada na gráfico a seguir.

Figura 6.3.15 – Distribuição da área de lavoura em %.



Fonte: IBGE (2013).

É possível afirmar que as lavouras temporárias são maioria na região, com 95% da área produtiva, enquanto que as lavouras permanentes são minoria, com apenas 5% da área.

Com relação à produção, de acordo com a Federação da Agricultura e Pecuária de Santa Catarina – FAESC, a produtividade de frutíferas nesta região, cultivada em lavoura permanente, é crescente e ainda tem muito espaço para incrementar por meio da incorporação de tecnologias e práticas de manejo. Além da banana e da laranja, as frutas que se destacam nas lavouras da região são a uva, a e o pêssego.

Segundo a FAESC os cultivos do milho, trigo, soja e do feijão, tendem a cair devido a fatores como a falta de incentivos governamentais, riscos com a produção, intempéries do clima e a falta de mão de obra.

Mesmo assim, o produto que mais se destaca entre as lavouras temporárias, no que diz respeito à quantidade produzida, é comprovadamente o milho. Todas as cidades mencionadas acima cultivam este produto, utilizado na culinária da população, na fabricação de rações, como insumo industrial e também como biocombustível.

A produção leiteira é outra que se destaca na região conforme apresentada na Tabela 6.3.8.

Tabela 6.3.8 – Produção leiteira.

Municípios	Vacas ordenhadas (Cabeças)	Qtd. produzida (Mil Litros)	Valor da produção (Mil Reais)
Águas de Chapecó	4.300	7.300	6.497
Águas Frias	2.714	6.843	5.132
Coronel Freitas	15.000	59.400	47.520
Entre Rios	1.300	2.571	1.980
Ipuaçu	3.600	13.087	10.469
Lajeado Grande	2.840	6.777	5.083
Marema	4.719	12.227	9.537
Nova Erechim	3.610	12.831	9.623
Nova Itaberaba	4.893	12.380	9.285
Quilombo	10.100	31.418	24.820
São Carlos	11.700	32.000	28.480
São Domingos	11.500	45.264	33.948
Saudades	9.694	30.100	23.177

Fonte: IBGE (2013).

Segundo Enori Barbieri, vice-presidente da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Santa Catarina (FAESC), atualmente toda a produção de

frangos e 90% de suínos da região são verticalizadas. Se a exigência cada vez maior de escala aumentou o volume de produção, também reduziu o número de propriedades envolvidas no processo.

Como alternativa ao crescente custo nas infraestruturas, os agricultores se voltaram para a produção de leite. Hoje ele é o principal produto se considerado o número de propriedades. Todas as cidades em destaque neste estudo produzem leite, segundo estimativa de Clovis Dorigon, pesquisador do CEPAF/EPAGRI “A pecuária leiteira é compatível com o tipo de solo e topografia da região e com a agricultura familiar diversificada”.

Esse entrelaçamento de gado leiteiro com a pequena propriedade tem também como vantagem o custo de mão de obra, o que tem contribuído para a expansão da bacia leiteira da região. “Pelo fato de termos esse modelo de pequena propriedade, temos o menor custo de mão de obra de leite no Brasil. A força de trabalho é familiar e o leite é produzido a pasto e não com ração”, diz Enori Barbieri.

Também os frigoríficos lá estabelecidos passaram a trabalhar com o produto, por enquanto no sistema de livre comércio e não de integração.

A pouca necessidade de mão de obra nestas produções tem provocado um esvaziamento da área rural. O pequeno agricultor, além de ser mais vulnerável em termos de políticas públicas, defronta-se com outros problemas que influenciam seus resultados, tais como a escassez de recursos financeiros próprios ou financiados e a comercialização dos seus produtos. Esses fatores têm contribuído para o enfraquecimento e, em muitos casos, a falência da atividade, expulsando o pequeno agricultor rural para os municípios próximos ou para os centros urbanos. Este fluxo migratório será melhor representado no Capítulo 6.3.3 – Modos de Vida.

Fundamental neste diagnóstico é apresentar os números apontados pela pecuária, entre todas as cidades foco da pesquisa, para que se possa ter um panorama das atividades nas unidades de estabelecimento.

Tabela 6.3.9 – Produção pecuária.

Municípios	Aves		Bovinos		Suínos	
	N° Cabeça	N° Estab	N° Cabeça	N° Estab	N° Cabeça	N° Estab
Águas de Chapecó	1043	713	13.913	732	12.182	607
Águas Frias	135.000	367	10.626	406	10.149	282
Coronel Freitas	2.357	643	34.427	979	83.918	542
Entre Rios	286	432	4.072	327	3.380	236
Ipuaçu	1.040	384	8.038	420	31.952	247

Municípios	Aves		Bovinos		Suínos	
	N° Cabeça	N° Estab	N° Cabeça	N° Estab	N° Cabeça	N° Estab
Lajeado Grande	687	133	4.336	164	11.974	93
Marema	2.008	300	11.810	341	33.439	204
Nova Erechim	1.225	222	6.894	301	44.289	176
Nova Itaberaba	1.705	566	10.925	661	30.920	471
Quilombo	959.000	867	23.169	1.104	42.611	661
São Carlos	940.000	820	20.403	889	87.916	690
São Domingos	829	599	16.374	718	29.907	521
Saudades	867.000	841	21.906	1.073	41.931	495
Xanxerê	2.023	299	16.649	520	107.588	253
Total	**2.794.203**	**7.080**	**198.056**	**8.438**	**571.274**	**5.406**

Fonte: IBGE (2013).

Conforme apresentado na tabela acima, o ramo da avicultura é o mais praticado entre os municípios levantados, se observado apenas o número de animais da espécie. Distante desta criação está a de suínos e só então aparece à de bovinos.

Entretanto, quando se observa o número de estabelecimentos que se dispõe aos cuidados destes animais, o que se nota é que há um maior número de estabelecimentos disponíveis aos bovinos, mesmo porque estes animais necessitam de maior espaço para seu desenvolvimento, além do maior lucro na venda de cabeças, medida em peso da arroba.

6.3.2.2 Setor Secundário

No Oeste Catarinense e em especial na região analisada, encontra-se grande parte das indústrias de alimento, principalmente aquelas que se articulam às agroindústrias ligadas à produção agroalimentar, incluindo frigoríficos, fábrica de derivados de produtos animais e vegetais, centro de beneficiamento de frutas e de moagem de cereais.

Este contexto está associado ao protagonismo dos colonos procedentes da Europa pela incorporação, ao longo do tempo, de um determinado *ethos* singular, ancorado na chamada ética do trabalho. Esta permitiu a intensa articulação entre certos ramos de atividade industrial e as estratégias das famílias rurais para viabilizar sua reprodução social, conferindo à dinâmica social e econômica da região sul um traço diferencial em relação a outras regiões brasileiras.

Empresas como – BR Foods S/A e Seara Alimentos S/A possuem suas sedes na mesorregião Oeste de Santa Catarina, influenciando toda a região para este

setor, ou seja, são elas que estabelecem padrões de produção para os agricultores, gerando uma dependência do agricultor junto à empresa. Segundo Alba:

> [...] as agroindústrias se diferenciam das demais empresas pelo controle total que conseguem manter sobre um outro produtor privado (agricultor), ditando as regras do jogo, de acordo com a necessidade de obtenção de matéria-prima" (ALBA, 2002, p. 31).

Hoje estas empresas são as principais representantes mundiais na produção agroalimentar do Brasil exportando para países como Japão, Holanda e Rússia. Segundo a Federação das Indústrias de Santa Catarina – FIESC, em 2012 os produtos derivados de carnes e miudezas comestíveis totalizaram US$ 2,5 bilhões com destaque para frangos e suínos, ou seja, 28% das exportações totais de Santa Catarina e 18% das exportações de carnes e miudezas nacionais.

A Tabela 6.3.10 demonstra os municípios com maior relevância estadual referente a exportações e importações do ano de 2013.

Tabela 6.3.10 - Balança Comercial dos municípios do Oeste com maior relevância estadual no ano de 2013 (US$).

Municípios	Exportações	Importações	Saldo
Águas Frias	1.132.498	1.124.205	8.293
Coronel Freitas	369.515	408.218	-38.703
Nova Erechim	3.609.988	0	3.609.988
Nova Itaberaba	1.901.284	762.019	1.139.265
Quilombo	14.483	1.331.673	-1.317.190
São Carlos	1.513.399	0	1.513.399
Saudades	3.510.684	13.771.634	-10.260.950
Xanxerê	4.051.508	16.625.231	-12.573.723
Total	**16.103.359**	**34.022.980**	**-17.919.621**

Fonte: MIDIC/SECEX (2013).
Obs.: Os municípios que não constam na tabela não tiveram movimentação no período.

O oeste apresentou um saldo negativo de US$ 103 milhões em sua balança comercial no ano de 2013, resultado de US$ 82,2 milhões de exportação e US$ 185,2 milhões de importação. Dentre os municípios do oeste catarinense que tiveram movimentação na balança comercial, foram selecionados aqui apenas aqueles da região do estudo em questão.

6.3.2.3 Setor Terciário

Pode-se dizer que o setor terciário é o que possui menor dinamismo nos municípios elencados até o momento, por se tratar de uma região com características predominantemente rurais. Somente nas cidades pólo, o comércio e

os outros serviços atingem relativa proporção, como por exemplo, as cidades Xanxerê, Saudades, Águas de Chapecó, Nova Erechim e Ipuaçu.

Na Tabela 6.3.11 são apresentados o número de entidades, fundações e associações sem fins lucrativos que estão inseridas nas cidades em questão.

Tabela 6.3.11 – Número unidade de entidades, fundações e associações sem fins lucrativos.

Municípios	Entidades sem Fins Lucrativos (n° unidades)	Fundações Privadas e Associações Sem Fins Lucrativos (n° unidades)	Total de unidades
Águas de Chapecó	39	17	53
Águas Frias	33	30	63
Coronel Freitas	109	91	58
Entre Rios	3	1	4
Ipuaçu	44	33	77
Lajeado Grande	13	9	22
Marema	16	12	28
Nova Erechim	13	9	22
Nova Itaberaba	59	52	111
Quilombo	18	10	28
São Carlos	97	83	180
São Domingos	31	17	48
Saudades	151	133	284
Xanxerê	241	158	399

Fonte: IBGE (2013).

De acordo com a tabela acima, as cidades mais representativas do terceiro setor são Xanxerê e Saudades, quando analisadas a partir da presença de unidades de entidades e fundações ativas na região.

Nas tabelas a seguir estão expostos os dados referentes à arrecadação de impostos. Primeiramente àqueles que se referem aos serviços de qualquer natureza – ISS e também a evolução de cada cidade, e na sequência informações sobre impostos pagos à circulação de mercadorias e serviços - ICMS por mesorregião do Estado.

Tabela 6.3.12 – Valores de ISS (Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza) referentes aos municípios estudados, e evolução em 5 anos com base nos dados de 2005/2009.

Municípios	Arrecadação de ISS (em reais)		% da evolução na arrecadação em 5 anos
	2005	2009	
Águas de Chapecó	46.308,00	2.343.182,77	406,00
Águas Frias	17.455,61	41.460,27	137,52
Coronel Freitas	210.451,78	263.307,36	25,12
Entre Rios	18.468,08	171.759,86	830,04

Municípios	Arrecadação de ISS (em reais)		% da evolução na arrecadação em 5 anos
	2005	2009	
Ipuaçu	283.605,41	319.785,56	12,76
Lajeado Grande	22.409,16	51.088,50	127,98
Marema	18.583,70	94.726,06	409,73
Nova Erechim	100.307,79	121.944,72	21.57
Nova Itaberaba	121.034,02	114.250,15	-5,60
Quilombo	184.760,17	209.401,51	13,34
São Carlos	156.847,00	411.796,04	162,55
São Domingos	307.489,93	1.321.954,66	329,92
Saudades	129.635,28	309.751,59	138,94
Xanxerê	1.766.758,73	3.734.995,6	111,40

Fonte: IBGE (2013).

As cidades que mais evoluíram em termos de arrecadação de impostos, da natureza de qualquer serviço, nos anos elencados são Entre Rios, Marema, Águas de Chapecó e São Domingos, respectivamente.

Tabela 6.3.13 – Arrecadação de ICMS por Mesorregião do Estado.

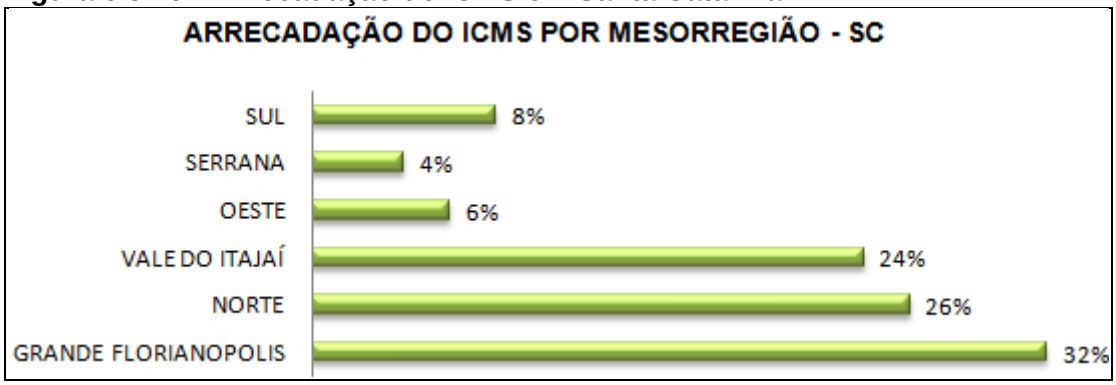
Mesorregião	Valor em milhões R$	% sobre o total	Setores de maior arrecadação
Grande Florianópolis	2.990	31,60	Energia, telecomunicações, bebidas e supermercados
Norte	2.510	26,53	Plásticos, vestuário, metalmecânico, combustíveis, lubrificantes e móveis
Vale do Itajaí	2.230	23,57	Têxtil, vestuário, fumo, combustíveis e lubrificantes
Oeste	610	6,45	Laticínios e produção alimentícia
Serrana	371	3,92	Bebidas e papel celulose
Sul	750	7,93	Cerâmica, produtos químicos e supermercados
Total*	**9461**	**100**	**-**

*Valor inferior à arrecadação total de SC, pois as transferências provenientes de outros Estados, devido a acordos de substituição tributária, não são computadas nas mesorregiões.
Fonte: Secretaria do Estado da Fazenda (2012).

Estes números revelam as mesorregiões que mais arrecadam impostos no Estado de Santa Catarina, fornecendo ainda informações sobre as principais atividades econômicas de cada região. Este resumo de dados pode ser útil na medida em que possibilita uma visão ampliada sobre as tendências de fluxo populacional, de acordo com a demanda de mercado.

A seguir segue gráfico sobre estes mesmos dados.

Figura 6.3.16 – Arrecadação de ICMS em Santa Catarina.



Fonte: Secretaria do Estado da Fazenda (2012).

A Tabela 6.3.13 reforça a afirmação dada anteriormente, no que diz respeito ao pouco dinamismo do terceiro setor no Oeste Catarinense, devido, principalmente, ao fato de se tratar de uma região com características predominantemente rurais e pouco atrativas para o comércio.

O desenvolvimento de serviços, principalmente aqueles relacionados ao ramo turístico tendem a prosperar na região. O perfil turístico fundamenta-se em três pilares: a herança cultural, as estâncias termais e as belezas naturais. Na sequência as potencialidades de cada município serão abordadas com mais detalhes.

Potencialidades Turísticas e de Lazer

Em algumas cidades como Águas de Chapecó, Quilombo, São Carlos e Saudades são oferecidas estruturas hoteleiras para os adeptos ao turismo de aventura e hidroterapêutico, por possuírem em suas terras corredeiras de rios, ideais para o *Rafting,* e estâncias termominerais, para relaxamentos.

Outras cidades também estão investindo, no sentido de aprimorar suas instalações, para atrair e receber cada vez mais visitantes, interessados não só em conhecer outras paisagens, mas também um pouco mais de história, cultura e culinária.

Águas de Chapecó comporta em seu município um complexo estrutural de piscinas de águas termais com três piscinas abertas ao público, sendo que destas uma delas é coberta. As crianças também podem contar com três piscinas, de tamanho especial, com 70cm de altura. Além disso, o complexo possui 36 banheiras de hidromassagem e área para camping com capacidade para 500 barracas, também oferece churrasqueiras cobertas, espaço para festas e estacionamento

seguro. Toda essa estrutura fica localizada às margens do Rio Chapecó, quase no centro da cidade.

Além deste atrativo a cidade conta com um dos carnavais mais concorridos da região, reunindo milhares de foliões nesta época. Segue registro fotográfico da piscina termal de águas de Chapecó.

Figura 6.3.17 – Águas de Chapecó.



Figura 6.3.18 – Águas de Chapecó.



Águas Frias também atrai pelas belezas naturais, possui cachoeiras que oferecem estruturas de campings àqueles interessados em desfrutar da paisagem, ambas estão situados à beira do rio Burro Branco, uma delas é o Salto Meia Lua, em Linha Bonita e a outra em Prainha do Kiki, na Linha Três Pontes.

Coronel Freitas é outro município contemplado pela presença de cachoeiras, uma delas é a do Salto Rolim. Possui, além disso, o camping do Tibola, localizado à beira do rio Chapecó, distante 20 km do centro da cidade.

A cidade de Ipuaçú destaca-se pelo diferencial da população, ou seja, quase metade dos habitantes são indígenas moradores da Reserva Indígena Xapecó, de etnia Kaingang. São aproximadamente 760 famílias instaladas nesta reserva.

Outra cidade que abriga reserva indígena é Entre Rios. Nela há duas reservas, uma de etnia Guarani e outra de etnia Kaingang, ambas produzem artesanatos que são vendidos à população.

Lajeado Grande não possui muitos atrativos turísticos, apenas a capela de Santo Antonio e uma ponte de madeira, réplica da primeira ponte erguida pelos colonizadores na região (a original foi destruída por conta de uma enchente).

Marema, além das belezas naturais, como rios e cachoeiras, atrai pelas festas de rodeio, organizadas pelo CTG Coração Galdério.

O município de Nova Erechim é conhecido pela Festa do Colono e do Motorista, pelo Festival da Canção João de Barro e pelas belezas naturais, como a cachoeira do Salto Meia Lua, que oferece infraestrutura de camping municipal cobrando dos visitantes preços simbólicos para a manutenção do espaço. Na sequência as Figuras desta queda d'água.

Figura 6.3.19 - Salto Meia Lua.



Fonte: RICARDO RIBAS (2014).

Figura 6.3.20 - Salto Meia Lua.



Fonte: PAULINHANS (2014)

Nova Itaberaba festeja o aniversário do município oferecendo a todos os presentes um bolo com a metragem correspondente dos anos de existência da cidade, emancipada em 1991.

Quilombo já possui uma estrutura mais equipada para atrair o turismo. Na praça municipal os visitantes podem desfrutar de cinco piscinas com águas termais, quadra esportiva, camping, churrasqueira, banheiros e muitas árvores. Além deste complexo os turistas podem conhecer a cachoeira do Salto Saudades, localizada a 20 km da cidade, conhecida como a miniatura das Cataratas do Iguaçu.

A seguir algumas Figuras retiradas do local referenciado.

Figura 6.3.21 - Salto Saudades.



Figura 6.3.22 - Salto Saudades.



São Carlos atrai pela infraestrutura hoteleira voltada para as águas termais, onde o Hotel Balneário de Pratas é um dos destinos mais procurados, oferecendo aos hóspedes, piscinas termais, saunas e banheiras de imersão.

Esta cidade também oferece aos visitantes, área para camping com capacidade para duzentas barracas incluindo churrasqueiras e pavilhão para festas. Além de todos estes atrativos a cidade organiza festas e eventos como, por exemplo, a Strassenfest e a Kerbfest, festas de origem alemã comemoradas na rua com muita música, dança e pratos típicos, ambas realizadas em junho.

São Domingos está localizado no encontro de dois rios, o Bonito e o Chapecó, fazendo da cidade um dos centros turísticos mais procurados do Oeste Catarinense. Há também o Parque das Araucárias e a cascata do rio Chapecó, que é um salto artificial criado pela construção da PCH Ludesa, localizado a 5km do centro.

Saudades se apresenta como município de turismo ecológico, possui grande área reservada a este destino. O destaque é para a cascata Santa Terezinha, uma belíssima queda de 48m de altura, afastada apenas 4km do centro da cidade. A população também conta com um espaço reservado ao camping, localizado às margens do rio Saudades, há 3km do centro, o qual oferece toda infraestrutura voltada ao conforto do visitante, como churrasqueiras, área para o esporte, trilhas ecológicas e piscinas de água mineral. A trilha ecológica retrata em toda sua extensão a Via Sacra, marcada com cruzes e dizeres bíblicos. Ao final da trilha há uma estátua do Cristo Redentor com várias fontes.

Xanxerê também possui quedas d'água, a Cascata Salto Manella é a mais visitada por conta de sua beleza, sendo formada por três quedas dividindo o município de Ipuaçu (cabe ressaltar que o local para acesso à cascata é de propriedade particular). Outros atrativos são a Igreja Matriz Senhor Bom Jesus, a Casa de Cultura Maria Rosa e a Casa do Milho. O carnaval também é representativo do turismo e acontece no Parque de Exposições Rovilho Bortoluzzi atraindo milhares de foliões da região nesta época do ano. Na sequência Imagens da Cascata S'Manella.

Figura 6.3.23 - Cascata S'Manella – Xanxerê.



Fonte: SANTUR (2014).

Figura 6.3.24 - Cascata S'Manella – Xanxerê.



Fonte: RBS (2014).

Com tudo o que acaba de ser apresentado reafirma-se que o turismo tem se apresentado como potencializador econômico, tanto para os municípios como para a população em geral, que além de desfrutar das belezas naturais e estruturas existentes podem buscar, fora do agronegócio, alternativas econômicas para o sucesso de seus negócios.

6.3.3 Modos de Vida

O intuito deste capítulo é caracterizar os modos de vida da população da região em destaque, no sentido de ampliar a compreensão das formas pelas quais os atores sociais se organizam para reproduzir sua identidade cultural, física, social e política no espaço em que vivem.

Para tanto, as informações que seguem são baseadas em dados secundários que possam gerar conhecimento sobre os municípios em questão, obtidas através

de pesquisas em órgãos oficiais, bibliografias variadas e complementadas quando necessário, com dados primários.

No primeiro momento da análise foi realizado um levantamento de dados sobre a dinâmica demográfica da população, analisando a distribuição humana espacial e física regional, de modo a possibilitar uma visão geral do comportamento desta população, subsidiando os demais aspectos do estudo.

Posteriormente são apresentadas informações referentes às condições de vida das pessoas. Neste escopo os dados quantitativos de saúde, educação e infraestrutura, revelarão de certa forma a qualidade de vida na região, dentro do contexto atual.

Foram considerados também nesta análise os sistemas de produção, em âmbito rural e urbano com vistas para as interrelações existentes nestes cenários. A finalidade neste ponto é entender as relações homem/natureza e as formas pelas quais as pessoas se apropriam dos recursos naturais para produzirem bens que atendam suas necessidades. Com isto é possível prever, futuramente, de que forma sociedade e meio ambiente se comportarão nestas relações.

Por último são abordadas as relações humanas entre si, ou melhor, como se configura a organização social na área elencada. A intenção é identificar as maneiras pelas quais a sociedade local se expressa no tempo e no espaço, tentando revelar desta forma os valores, costumes e modelos apropriados por esta sociedade que interferem na maneira de viver da maioria.

Aspectos Gerais

Assim como foi relatado anteriormente, a mecanização das formas de produção agrícola que ocorreram a partir da década de 1960 e a inserção deste setor dentro da indústria, nas décadas posteriores, influenciaram os modos de vida na população do Oeste Catarinense alterando principalmente a dinâmica do campo.

Estas mudanças foram intensificadas após os anos 80 devido a adequações estruturais ocorridas em âmbito tecnológico e ambiental, exigidas por órgãos governamentais, mercado consumidor e indústrias.

Muitos colonos não conseguiram cumprir as exigências impostas e tiveram que se inserir em outros negócios, muitas vezes aventurando-se em uma realidade antagônica a sua, ou seja, urbana, alterando um modo de viver e, sobretudo,

provocando uma crise socioeconômica.

Um dos indicadores apontados por esta crise é o forte êxodo rural e regional, verificado na década de 1990, principalmente por jovens e particularmente por mulheres (tema abordado mais adiante neste capítulo).

Os motivos desta migração estão atrelados a multifatores, tais como baixa rentabilidade da produção agrícola, maior acesso à informação e à educação, falta de políticas agrícolas, entre outros.

De outro lado é possível apontar os fatores de atração migratória deste público, como, a garantia de renda e benefícios trabalhistas, melhor qualidade de vida com o acesso à saúde, lazer e cultura, maior ganho financeiro, entre outros.

Contudo o que se pode afirmar, de acordo com Mello (2006) é que as condições de existência de valores camponeses, como modos de falar, vestir e se comportar, tendem a desaparecer, já que neste processo de transição e as comparações com a cultura urbana o camponês é visto como ser “atrasado”, provocando assim uma crise de identidade por parte do colono.

Segundo o mesmo autor, este quadro vivido pela agricultura familiar do Oeste Catarinense pode ser comparado ao que Bourdieu (2000) chama de “conversão coletiva” onde ocorre um processo progressivo de queda de barreiras entre os mundos rural e urbano, permitindo comparações entre eles e tornando percebidas as vantagens associadas à vida urbana, que seduz principalmente aqueles menos apegados a terra e a casa, no caso os mais jovens e os mais pobres.

Em resumo, o êxodo massivo da população rural na região coloca em risco a continuidade de um *habitus* camponês, apoiado em valores simbólicos e interesses grupais. Mais do que isto, o despovoamento de algumas comunidades coloca em cheque tanto a permanência daqueles que ainda continuam no meio rural, como o próprio desenvolvimento rural regional, uma vez que o tecido social e as redes de relações tornam-se enfraquecidas.

Outro aspecto a ser observado diz respeito aos centros urbanos, que já dão sinais de esgotamento da capacidade de absorver este contingente populacional vindo do campo, gerando falta de empregos, aumento da pobreza entre outros problemas.

A seguir serão apresentadas tabelas que refletem a atual configuração populacional nos municípios deste estudo, fornecendo dados que corroboram com o que foi dito até o momento.

Tabela 6.3.14 – População por gênero e densidade demográfica.

Cidade	Homem	Mulher	Total
Santa Catarina	3.100.360	3.148.076	6.248.436
Águas de Chapecó	3.124	2.986	6.110
Águas Frias	1.279	1.145	2.424
Coronel Freitas	5.189	5.024	10.213
Entre Rios	1.557	1.461	3.018
Ipuaçu	3.473	3.325	6.798
Lajeado Grande	756	735	1.490
Marema	1.135	1.068	2.203
Nova Erechim	2.205	2.070	4.275
Nova Itaberaba	2.210	2.057	4.267
Quilombo	5.168	5.080	10.248
São Carlos	5.171	5.120	10.291
São Domingos	4.780	4.711	9.491
Saudades	4.618	4.398	9.016
Xanxerê	21.581	22.547	44.128

Fonte: IBGE (2010).

Analisando a distribuição populacional da área de estudo o que se pode afirmar é que o contingente masculino é maioria em todas as cidades consideradas, mesmo que em diferença pouco expressiva. Esta tendência ao desequilíbrio em favor do gênero masculino é diminuída nas cidades maiores para além das fronteiras regionais, o que leva a crer que a população feminina tem buscado se fixar nos grandes centros.

Outro aspecto que pode ser apontado aqui, e que de certa forma explica a dispersão das mulheres do campo para o centro, é que devido ao fato delas terem tido maior permanência nas escolas, já que eram liberadas da lida dura das lavouras, tiveram também mais preparo para encarar o ritmo metropolitano, com toda a sua dinâmica e tecnologia.

Além disso, o costume regional em escolher a sucessão das terras sempre foi preferencialmente para o grupo masculino, em especial ao filho mais novo. Diante desta constatação, Abramovay (1998) afirma que a existência de relações sociais desiguais e excludentes no interior da agricultura familiar pode ser considerada como um dos principais fatores responsáveis pela saída das mulheres do campo.

Apesar desse fenômeno de desequilíbrio de gênero ser ainda recente, as consequências desse efeito já estão sendo sentidas por parte dos jovens homens que optaram por continuar seguir a vida no campo, causando outro problema, o do celibato masculino, que impacta profundamente a reprodução social da agricultura familiar, interferindo na própria existência da unidade do lar camponês, unidade indissociável de um patrimônio, como diria Bourdieu (2000).

Com relação à distribuição populacional na região, podemos afirmar que, de acordo com a tabela anterior, a maioria dos municípios pode ser considerada de pequeno porte. Das 14 cidades apresentadas, mais de 50% delas são formadas por populações inferiores a 5.000 habitantes e possuem densidade demográfica bem abaixo da referência do Estado. Estas pequenas cidades encontram-se ainda demasiadamente atreladas ao setor agroindustrial. A cidade de Xanxerê foi a única a apresentar índices diferentes, bem acima das demais, indicando um possível foco atrativo de imigrantes e menor vinculo ao ramo rural.

Apresenta-se a Tabela 6.3.15 com demonstrativo da parcela populacional dividida por faixa etária e diferença de taxa de envelhecimento entre os anos de 2000 e 2010.

Tabela 6.3.15 – Percentual da população por faixa etária e taxa de envelhecimento.

Cidade	Jovem	Adulto	Idoso	Taxa de Envelhecimento (2000)	Taxa de Envelhecimento (2010)
Águas de Chapecó	30,10%	57,60%	12,40%	7.02	8.17
Águas Frias	30,80%	55,60%	13,60%	5.35	9.20
Coronel Freitas	28,80%	57,40%	13,80%	5.77	9.15
Entre Rios	40,60%	49,50%	9,90%	5.67	7.36
Ipuaçu	43,00%	47,40%	9,60%	5.57	6.24
Lajeado Grande	27,50%	56,80%	15,70%	7.89	10.34
Marema	28,70%	55,90%	15,30%	7.05	10.62
Nova Erechim	30,50%	57,70%	11,70%	6.32	7.91
Nova Itaberaba	33,30%	55,00%	11,70%	5.78	7.85
Quilombo	31,00%	55,00%	13,10%	5.75	8.84
São Carlos	27,30%	59,20%	13,20%	7.06	8.40
São Domingos	31,60%	56,10%	12,30%	5.56	8.34
Saudades	30,30%	58,60%	11,20%	5.90	7.85
Xanxerê	31,30%	58,10%	10,60%	5.30	7.00

Fonte: IBGE (2010).

Esta tabela demonstra que em todos os casos elencados a taxa de envelhecimento aumentou nos últimos anos, sendo que em algumas cidades estes

números quase dobraram no período analisado, como é o caso dos municípios de Águas Frias e Coronel Freitas.

Outro dado a ser relacionado é que a porcentagem de jovens e adultos se somadas aproximam-se da margem de 90%, reforçando a tendência de envelhecimento da população para as próximas décadas.

Estas informações nos dão respaldo para reafirmar o que foi dito anteriormente sobre a crise na continuidade das atividades econômicas regionais. Segundo Rammé (2011) o envelhecimento populacional provoca a não renovação do quadro humano disponível ao trabalho.

6.3.3.1 Fluxo Migratório

Baseado em estudos de pesquisas realizadas nos últimos anos, voltada a analise de fluxo migratório da região Oeste Catarinense, é possível afirmar que somente algumas cidades podem ser consideradas como forte receptoras de imigrantes rurais das proximidades.

Dos 14 municípios destacados neste trabalho apenas a cidade de Xanxerê é considerada desta forma, sendo que todas as outras cidades são consideradas pouco atrativas para imigração, apesar de ainda assim receberem pequena parte dessa população saída do campo.

Considerando toda a região Oeste de Santa Catarina, as cidades que mais atraem o publico rural são aquelas que possuem maior número de indústrias, e consequentemente mais chance de inclusão ao trabalho assalariado.

Além deste fator, as cidades compreendidas na mesorregião Oeste Catarinense, como Chapecó e Joaçaba, consideradas como fortes receptoras de imigração, são as que se encontram mais estruturadas para oferecer melhores condições de acesso aos serviços públicos e aos bens de consumo, como escolas para todas as fases de ensino, hospitais e comércio diversificado, sendo estes os principais motivos de atração.

6.3.3.2 Condições de Vida

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM que foi criado a partir do Índice de

Desenvolvimento Humano – IDH global, deve servir de parâmetro à compreensão dos fenômenos de desenvolvimento populacional.

A partir deste índice é possível realizar comparações entre os municípios nacionais ao longo do tempo, e com isto subsidiar a construção de políticas públicas que priorizem a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

O IDHM geral é construído a partir de informações fornecidas pelo censo, realizado através do IBGE, sobre a média geométrica da raiz cúbica das multiplicações de outras três variáveis de IDHM, sendo eles os da renda, longevidade e também da educação.

A seguir será apresentada a Tabela 6.3.16 com estes dados, contendo o *ranking* das cidades conforme desempenho, quando comparadas entre todos os 295 municípios do estado de Santa Catarina.

Tabela 6.3.16 - Posição dos municípios de acordo com o IDHM.

Cidade	Posição (º)	IDHM Geral	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação
Águas de Chapecó	201º	0.713	0.712	0.811	0.629
Águas Frias	112º	0.745	0.728	0.860	0.661
Coronel Freitas	113º	0.744	0.732	0.860	0.653
Entre Rios	281º	0.657	0.638	0.808	0.550
Ipuaçu	278º	0.660	0.674	0.790	0.540
Lajeado Grande	48º	0.771	0.750	0.858	0.711
Marema	115º	0.743	0.748	0.862	0.636
Nova Erechim	59º	0.765	0.767	0.851	0.686
Nova Itaberaba	144º	0.736	0.753	0.876	0.605
Quilombo	158º	0.730	0.712	0.832	0.656
São Carlos	53º	0.769	0.763	0.867	0.688
São Domingos	59º	0.765	0.769	0.861	0.675
Saudades	84º	0.755	0.723	0.850	0.700
Xanxerê	39º	0.775	0.760	0.861	0.711

Fonte: IBGE (2010).

Seguindo o modelo da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC sobre as categorias destes índices consideram-se:

- Muito alto: 0,800 – 1,000
- Alto: 0,700 – 0,799
- Médio: 0,600 – 0,699
- Baixo: 0,500 – 0,599
- Muito baixo: 0,000 – 0,499

Desta forma pode-se dizer que o IDHM geral e o IDHM da renda dos municípios estão dentro dos patamares alto e médio, enquanto o IDHM referente à

longevidade apresenta-se como muito alta em todas as cidades, exceto em Ipuaçu, que por pouco não pode ser considerada dentro desta categoria.

A situação que merece mais atenção, e que interfere nestes valores é a questão da educação. Isto ocorre provavelmente por tratar-se de cidades de pequeno porte e que possuem pouca ou nenhuma opção de escolas de ensino médio, técnico e superior, repercutindo na qualificação.

6.3.3.3 Saúde

O parâmetro de análise utilizado neste estudo é baseado em informações consultadas no IBGE conjuntamente com o Ministério da Saúde, sendo possível assim a construção de um indicador das condições da saúde nos municípios de interesse. A Tabela 6.3.17 apresenta estes dados.

Tabela 6.3.17- Quantidade de estabelecimentos de saúde, leitos de internações, e profissionais de saúde.

Cidade	Estab. de Saúde (Sus)	N° de leitos internação 2007	N° de leitos internação 2012	Evolução no período de 2007 a 2012	N° de profissionais ligados a saúde
Águas de Chapecó	2	-	-	-	30
Águas Frias	2	-	-	-	18
Coronel Freitas	4	30	30	0,0%	51
Entre Rios	1	-	-	-	18
Ipuaçu	5	-	-	-	37
Lajeado Grande	1	-	-	-	14
Marema	1	-	-	-	11
Nova Erechim	2	33	31	-6,1%	33
Nova Itaberaba	-	-	-	-	22
Quilombo	9	48	-	-	125
São Carlos	8	59	-	-	67
São Domingos	7	53	-	-	47
Saudades	2	34	34	0,0%	73
Xanxerê	14	140	115	-17,9%	595

Fonte: IBGE (2010)
- Dado numérico não informado.

Conforme apresentado na tabela acima, com relação à estrutura física da saúde na região, mais da metade dos municípios elencados não oferecem leitos públicos de internação para a população, entretanto em todas as cidades há profissionais da saúde e estabelecimentos do SUS. Cabe salientar que algumas cidades contam com estrutura hospitalar mantidas por entidades filantrópicas e beneficentes, assim como demonstrado nas Figuras a seguir.

Considerando a natureza dessas instituições, as informações quanto às instalações, números de profissionais, entre outros, não são necessariamente computados pelo IBGE, uma vez que o órgão trabalha com os dados do SUS.

Figura 6.3.25 – Hospital Beneficente no Município de Saudades.



Figura 6.3.26 – Hospital Beneficente no Município de Quilombo.



Importante ressaltar que o número de profissionais ligados à área de saúde está somado a todos os agentes atuantes desta prática, entre eles, assistentes sociais, farmacêuticos, dentistas, etc. Outra observação pertinente é que os profissionais que atuam em mais de um serviço na área da saúde é contabilizado novamente. Portanto, não é possível obter precisão do número de profissionais atuantes no município e estimar a quantidade de profissional disponíveis para cada habitante dos municípios.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde existem no Brasil aproximadamente 17,6 médicos para cada 10 mil pessoas, número considerado baixo se comparado a países desenvolvidos, que chega a ter até 40 para o mesmo número de habitantes, como é o caso de Espanha e Portugal, por exemplo.

As cidades em questão ficam acima da média brasileira, podendo ser comparada a países desenvolvidos. Ressalta-se aqui, entretanto, que na tabela acima foram contabilizados apenas o numero de todos os profissionais da saúde, e não somente médicos, portanto, não é possível fazer comparações concisas.

Resumidamente, comparado aos outros estados nacionais, Santa Catarina é considerada como sendo de boa qualidade na saúde, ficando entre os melhores da região sul e sudeste. As cidades destacadas neste estudo podem ser consideradas

da mesma forma, apesar dos valores da evolução do quadro de leitos no período de 2007 a 2012 serem negativos.

As cidades que oferecem internações, tanto do SUS como em entidades privadas, são também atrativas de imigração, sendo Xanxerê a cidade pólo neste sentido, por oferecer maior numero de leitos nos dois casos.

Tratando-se das principais enfermidades de ocorrência local, em contato com a Gerência de Saúde do município de Chapecó, foram obtidas algumas informações a respeito do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinam) que possui o levantamento das principais notificações de doenças, agravos e eventos de saúde pública. Esse registro é obrigatório e regularizado pela Portaria N° 104, de 25 de janeiro de 2011.

Doenças como Febre Amarela e Malária não foram detectadas em nenhum dos municípios destacados, enquanto que focos de Dengue foram identificados em alguns deles, como é o caso de Águas de Chapecó (1 foco), Coronel Freitas (9 focos), Nova Erechim (4 focos), Quilombo (1 foco) e Xanxerê (36 focos).

Entre as notificações mais recorrentes em todos os municípios em estudo estão às ocorrências de incidentes com animais peçonhentos e atendimento anti-rábico. Ambas as incidências são provenientes de animais, questão que deve ser vista do ponto de vista de controle de animais e vetores. Em seguida a esta estatística, verificou-se a ocorrência de varicela e doenças sexualmente transmissíveis, comuns em qualquer município.

6.3.3.4 Educação

Para análise educacional dos municípios deste estudo, foi construída tabela com resumo das informações apresentadas no relatório do Sebrae, que anualmente atualiza os dados socioeconômicos de cada município em Santa Catarina. Para este relatório o Sebrae utiliza diversas fontes de informações, como o Ministério da Educação, Instituto Nacional de Pesquisas Anísio Teixeira (INEP), Sistema de Estatísticas Educacionais (Edudata) e também do Censo Escolar e Secretaria de Educação de Santa Catarina de 2012.

A Tabela 6.3.18 apresenta o número de alunos matriculados por dependência administrativa em todas as esferas (infantil, fundamental, médio, educação de jovens e adultos - EJA, educação especial - APAE), das áreas rurais e urbanas.

Tabela 6.3.18 - Número de alunos matriculados por dependência administrativa.

Cidade	Municipal	Estadual	Federal	Privada
Águas de Chapecó	332	756	-	-
Águas Frias	239	311	-	-
Coronel Freitas	852	1.150	-	-
Entre Rios	305	594	-	-
Ipuaçu	619	1.429	-	-
Lajeado Grande	163	119	-	-
Marema	169	234	-	-
Nova Erechim	474	562	-	-
Nova Itaberaba	389	567	-	-
Quilombo	891	1.377	-	-
São Carlos	879	1.018	-	63
São Domingos	615	1.429	-	10
Saudades	775	1.175	-	-
Xanxerê	3.759	5.397	131	2.617

Fonte: INEP (2012).
(-) Dado numérico não disponível.

De acordo com a tabela acima, somente três municípios oferecem ensino na rede privada, sendo São Carlos, São Domingos e Xanxerê[36]. A cidade de Xanxerê é a única que conta com um estabelecimento federal para os alunos.

Na tabela a seguir é apresentada a quantidade de alunos por fase escolar.

Tabela 6.3.19 - Matriculas infantil, fundamental e médio.

Cidades	Educação Infantil		Ensino Fundamental		Ensino Médio
	Creche	Pré Escola	1ª a 4ª Série (Anos Iniciais)	5ª a 8ª Série (Anos Finais)	
Águas de Chapecó	58	112	381	318	176
Águas Frias	34	56	148	190	106
Coronel Freitas	133	221	610	537	407
Entre Rios	36	64	352	314	115
Ipuaçu	-	194	862	627	312
Lajeado Grande	13	35	112	85	33
Marema	-	29	151	132	83
Nova Erechim	87	93	280	303	188
Nova Itaberaba	-	95	291	322	200
Quilombo	22	290	1.775		448
São Carlos	116	276	1.330		384
São Domingos	133	191	673	565	410
Saudades	148	204	569	499	417
Xanxerê	934	1.182	3.324	2.601	2.276

Fonte: INEP (2012).

Na sequência são apresentados os registros fotográficos de algumas escolas nos municípios.

[36] Xanxerê é a única cidade que apresenta valores representativos na tipologia revenda e consumo próprio, sendo estes 99,96% e 0,04% respectivamente.
(-) Dado numérico não disponível.

Figura 6.3.27 – E. M. Águas de Chapecó.



Figura 6.3.28 – E. E. de Ipuaçu.



Figura 6.3.29 – E. M. de Entre Rios.



Figura 6.3.30 – E. M. de Quilombo.



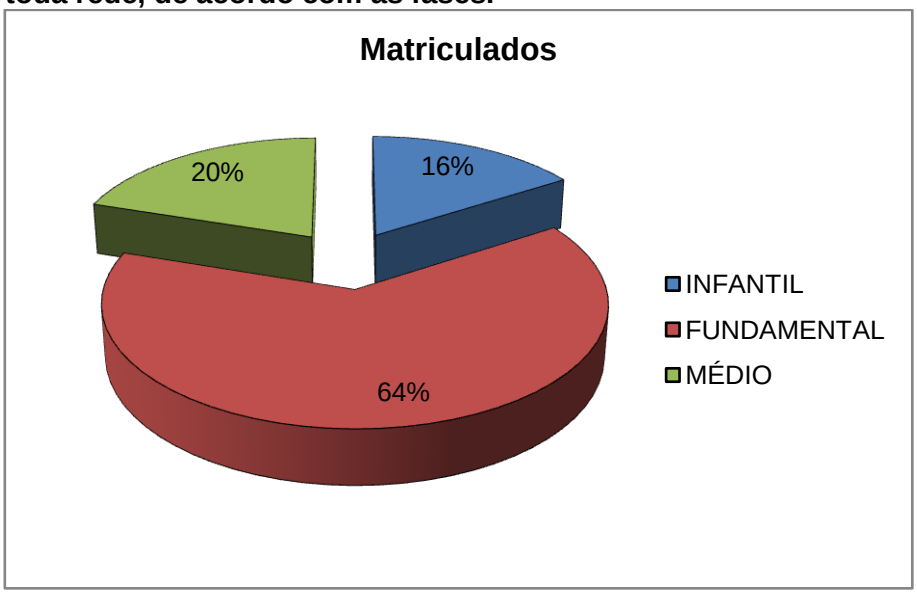
O diagnóstico evidenciou a carência de creches em três municípios, sendo estes Ipuaçu, Marema e Nova Itaberaba. Esta deficiência deve ser considerada, pois reflete no futuro das crianças e, sobretudo, no cotidiano dos pais.

Vale lembrar que a creche é um direito previsto no Estatuto da Criança e do Adolescente e a falta deste serviço acaba por comprometer também a renda familiar, já que o responsável é obrigado a ficar em casa, não podendo trabalhar fora para cuidar do filho. Além disso, a criança que não frequenta creche não se sente preparada para entrar no ensino fundamental, tendo dificuldade de adaptação, convívio e também de aprendizado.

A instalação e ampliação do serviço de creches é um desafio do Poder Público e repercute diretamente na sociedade, pois além de preparar a criança para o convívio social facilita a vida do trabalhador, que pode contar com a colaboração, cuidados e atenção dos educadores na formação de seus filhos.

Outro aspecto que pode ser abordado neste diagnostico é com relação à proporcionalidade dos serviços educacionais, conforme gráfico ilustrativo da divisão entre as fases escolares desde os anos iniciais até o ensino médio.

Figura 6.3.31 – Número proporcional de alunos matriculados em toda rede, de acordo com as fases.



Fonte: INEP (2012).

Registra-se que nos municípios em estudo o ensino fundamental é o mais requisitado pela população, seguidos do ensino médio e infantil, respectivamente.

Com relação ao ensino voltado para jovens e alunos especiais a Tabela 6.3.20 a seguir apresenta as opções e número de matriculados.

Tabela 6.3.20 – Matrículas no ensino profissional, EJA e educação especial.

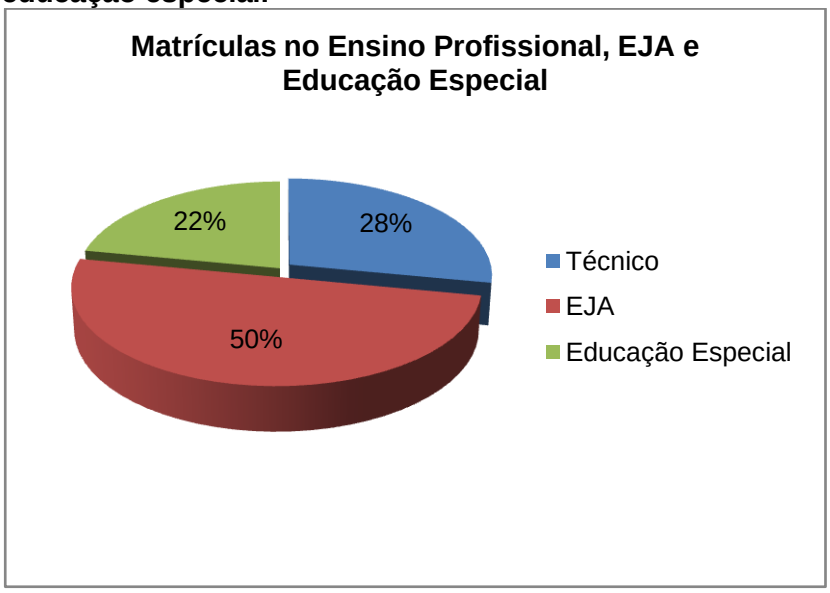
Cidades	Ensino Profissional (Nível Técnico)	EJA (presencial e semi presencial)		Educação Especial (anos iniciais, finais e ensino médio)
		Fundamental	Médio	
Águas de Chapecó	-	14	16	12
Águas Frias	-	-	-	16
Coronel Freitas	-	21	48	27
Entre Rios	-	8	-	10
Ipuaçu	-	6	5	42
Lajeado Grande	-	-	-	4
Marema	-	-	-	8
Nova Erechim	-	39	30	16
Nova Itaberaba	-	23	18	7
Quilombo	-	467		97
São Carlos	-	100		139
São Domingos	-	32	-	47
Saudades	-	28	58	27
Xanxerê	848	148	419	172

Fonte: INEP (2012).
(-) Dado numérico não disponível.

É notável a deficiência do ensino técnico profissional em todos os municípios, exceto em Xanxerê, que mais uma vez foi única em oferecer vagas para os interessados. Com isto pode-se dizer que há um fluxo populacional de pretendentes aos cursos técnicos oferecidos, sendo este mais um dos motivos para a imigração nesta cidade.

Da mesma forma que foi apresentado anteriormente, segue gráfico ilustrativo com números proporcionais às divisões de cada fase.

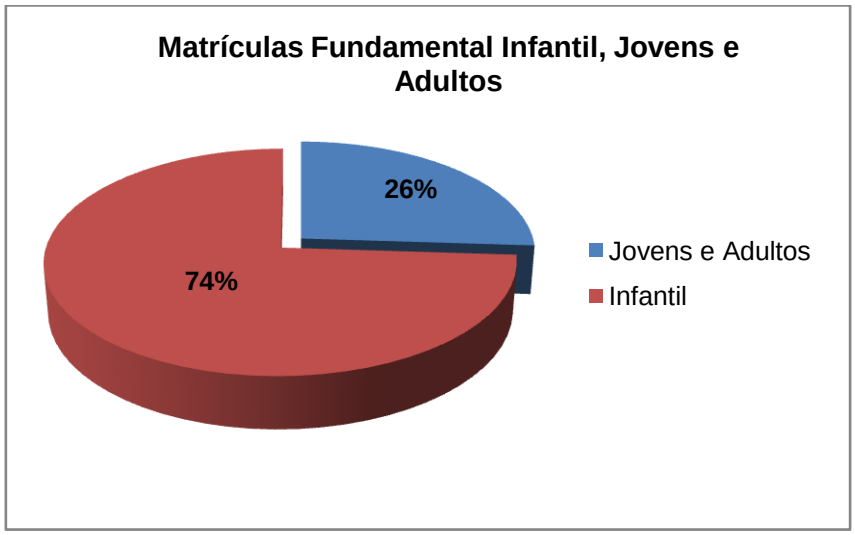
Figura 6.3.32 – Matrículas no ensino profissional, EJA e educação especial.



Fonte: INEP (2012).

Fazendo uma correlação com o ensino ofertado e faixa etária, o gráfico a seguir considerou alunos das fases infantis e fundamentais de até 14 anos, enquanto os jovens e adultos somaram-se aos cursos de ensino médio, EJA e técnico, sendo desconsiderados os alunos especiais, pois estes não foram divididos de acordo com a faixa etária.

Figura 6.3.33 – Matrículas Fundamental infantil, jovens e adultos.



Fonte: INEP (2012).

Proporcionalmente, na região o ensino é mais voltado ao público infantil, enquanto os jovens e adultos ficam com um quarto da demanda. Isto se reflete principalmente na população em busca de ensino profissionalizante, logo, interfere na conformação da estrutura familiar do campo, que acaba por ter que abrir mão dos seus membros familiares que buscam se qualificar nas cidades que oferecem estes cursos.

Na Tabela 6.3.21 está relacionado o número de professores nos municípios de estudo conforme as etapas de ensino. Analisando os dados é possível verificar que a média de alunos para cada professor é de 6,5, índice que pode ser considerado bom de acordo com o MEC, que admite como aceitável para um ensino de qualidade 8 alunos para cada professor nos ensinos infantil e 35 estudantes para os ensinos de fases finais.

Tabela 6.3.21 – Número de docentes.

Cidade	Educação Infantil	Educação Fundamental	Ensino Médio	Educação Profissional	EJA
Águas de Chapecó	23	139	47	0	5
Águas Frias	17	75	40	0	0
Coronel Freitas	56	262	65	0	2
Entre Rios	18	119	26	0	2
Ipuaçu	20	259	70	0	3
Lajeado Grande	4	39	23	0	0
Marema	1	54	28	0	0
Nova Erechim	28	100	46	0	5
Nova Itaberaba	12	98	38	0	2
Quilombo	23	111	30	0	11

Cidade	Educação Infantil	Educação Fundamental	Ensino Médio	Educação Profissional	EJA
São Carlos	43	94	32	0	6
São Domingos	24	239	87	0	2
Saudades	32	187	98	0	10
Xanxerê	235	954	383	102	51

Fonte: INEP (2012).

6.3.3.5 Infraestrutura Básica

Com o levantamento da infraestrutura básica oferecida à população destacada neste estudo é possível diagnosticar a qualidade de vida neste cenário.

Entende-se por estrutura básica os serviços de fornecimento de energia, abastecimento de água, esgotamento sanitário, além do recolhimento e destinação de resíduos.

Energia Elétrica

Conforme mencionado anteriormente, a Centrais Elétricas de Energia – CELESC é a empresa que fornece e comercializa a eletricidade em Santa Catarina. Considerada de economia mista, o Estado detém 50% das ações ordinárias enquanto a outra parte é comercializada pela Bovespa.

Na sequência são discriminados os dados de consumo dos domicílios cadastrados nos municípios, conforme o IBGE (2010).

Tabela 6.3.22- Número de unidades consumidoras, consumo e média de consumo.

Cidade	Nº de unidades consumidoras	Consumo total (Kw/h)	Média de consumo anual per capita (Kw/h)
Águas de Chapecó	2.224	18.868.203	84.484
Águas Frias	934	5.414.219	5.797
Coronel Freitas	3.743	20.027.356	5.351
Entre Rios	-	-	-
Ipuaçu	768	5.719.348	7.447
Lajeado Grande	80	422.791	5.285
Marema	46	311.544	6.773
Nova Erechim	1.042	5.896.543	5.659
Nova Itaberaba	1.590	8.431.585	5.303
Quilombo	3.797	37.778.407	9.950
São Carlos	3.388	20.847.592	6.153
São Domingos	3.519	16.946.688	4.816
Saudades	1.387	9.284.791	6.694
Xanxerê	4	224.313.864	56.078.466

Fonte: IBGE (2010).
(-) Dado numérico não disponível.

Esta tabela pode ser compreendida de maneira mais adequada quando discriminadas as tipologias de unidades consumidoras, de acordo com a representatividade proporcional de consumo, como evidenciado a seguir.

Tabela 6.3.23 - Tipologias de unidades consumidoras.

Cidade	Residência	Indústria	Comercio	Campo	Poder público	Iluminação pública
Águas de Chapecó	10,03%	62,52%	6,18%	17,46%	1,41%	2,40%
Águas Frias	13,04%	34,49%	6,73%	36,14%	3,01%	6,58
Coronel Freitas	18,55%	24,76	9,22%	38,86%	2,07%	6,54%
Entre Rios	-	-	-	-	-	-
Ipuaçu	14,60%	39,89%	14,22%	23,36%	3,00%	4,93%
Lajeado Grande	-	-	0,71%	99,29%	-	-
Marema	-	-	100,0%	-	-	-
Nova Erechim	28,35%	27,91%	16,42%	5,80%	3,39%	18,13%
Nova Itaberaba	10,81%	22,85%	4,18%	56,31%	4,34%	1,51%
Quilombo	7,4%	68,7%	7,6%	12,7%	0,9%	2,7%
São Carlos	22,8%	6,7%	12,8%	46,6%	1,6%	9,5%
São Domingos	23,72%	24,32%	15,23%	29,62%	2,98%	1,60%
Saudades	24,94%	46,73%	12,57%	2,74%	7,47%	5,55%
Xanxerê	-	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE (2010)
(-) Dado numérico não disponível.

Por meio dos dados apresentados é possível verificar a demanda energética da região e sua propensão econômica.

Quilombo e Águas de Chapecó têm seu maior índice de unidade consumidora voltado para o setor industrial, com respectivos 68,7% e 62,52%. Lajeado Grande tem quase toda a sua rede de energia (99,29%) sendo utilizada no campo. Marema utiliza 100% da rede no comércio. O consumo em residência, poder público e iluminação pública são expressivos quando somados entre si. À parte da Celesc, o município de Xanxerê é atendido pela concessionária de energia Iguaçu Energia. Dos 100% de energia gerada neste município 99,96% é revendida ao sistema brasileiro de energia e apenas 0,04% ficam para consumo próprio.

Tabela 6.3.24 - Domicílios sem energia elétrica

Cidade	% de Domicílios sem Energia Elétrica	
	2000	2010
Águas de Chapecó	5,38	0,50
Águas Frias	21,14	0,72
Coronel Freitas	2,88	0,38
Entre Rios	30,94	3,22
Ipuaçu	22,07	5,82
Lajeado Grande	11,35	1,06
Marema	9,75	0,00

Cidade	% de Domicílios sem Energia Elétrica	
	2000	2010
Nova Erechim	0,48	0,05
Nova Itaberaba	4,12	0,41
Quilombo	4,83	0,04
São Carlos	2,87	0,48
São Domingos	3,48	0,19
Saudades	1,80	0,00
Xanxerê	2,32	0,83

Fonte: IBGE (2010).

Importante ressaltar que a deficiência do fornecimento deste serviço nas cidades de interesse tem sido superada no decorrer da última década, sendo que este problema foi sanado em algumas das cidades, como é o caso de Marema e Saudades, que atualmente atende toda a população com rede elétrica.

Apesar dos municípios de Ipuaçu e Entre Rios serem os que possuem maior deficiência no setor de fornecimento de energia em 2010, são estes os que mais ampliaram o serviço entre os anos de 2000 a 2010.

Abastecimento de Água

Um dos aspectos mais relevantes desse estudo é a relação da população com a água, pois a região é dependente deste recurso não somente para a manutenção da vida, mas também para a economia que consequentemente afeta a estrutura social.

Atualmente a demanda de água tanto para o abastecimento público como para o meio rural e urbano é suprida pelos mananciais superficiais e subterrâneos.

> [...] a ocupação da região, realizada de maneira não sustentável, trouxe inúmeros problemas com o alto grau de desmatamento, a erosão do solo, o assoreamento dos cursos d'água, o uso intenso e não planejado de dejetos de suínos, a utilização de agrotóxicos, a falta de tratamento de esgoto nas cidades, a disposição inadequada do lixo e efluentes industriais. Tais problemas refletiram diretamente na quantidade e principalmente na qualidade das águas superficiais da região. A demanda de água por sua vez aumentou e a água subterrânea passou a ser alternativa, acarretando um grande crescimento no número de perfurações de poços tubulares. Hoje o desenvolvimento econômico e social da região depende fundamentalmente do recurso hídrico subterrâneo (FREITAS, ECKET, CAYE, 2001, p.24).

Os Aquíferos Serra Geral e Guarani são as principais fontes subterrâneas de água na região, sendo consideradas de boa qualidade tanto para o consumo como para os usos industriais, eles são explorados pela Companhia de Água e Saneamento de Santa Catarina – CASAN.

No meio rural o consumo é considerado alto, pois é utilizado nas criações de aves, suínos e lavouras, tendo sua demanda atendida por poços que captam água do Aquífero e também de fontes naturais.

Já nas áreas urbanas o consumo está relacionado ao abastecimento público e industrial e é suprido pela CASAN, enquanto os grandes frigoríficos, que são os maiores consumidores, se beneficiam de poços e de águas superficiais advindas de rios e açudes.

Importante destacar aqui outra utilização das águas na região. Cidades como, Águas de Chapecó, Quilombo e São Carlos fazem uso das águas subterrâneas para atender o fluxo turístico atraído pelos balneários de estâncias hidrominerais termais, fundamentais para a economia destas cidades.

A seguir é apresentado o número de propriedades que contam com o abastecimento deste recurso, seja por meio da CASAN ou independentemente (Tabela 6.3.25).

Tabela 6.3.25 - Distribuição de abastecimento de água.

Cidade	Rede Geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade
Águas de Chapecó	1.107	672	175
Águas Frias	423	219	82
Coronel Freitas	2.342	524	209
Entre Rios	262	476	150
Ipuaçu	659	457	727
Lajeado Grande	191	147	104
Marema	254	69	292
Nova Erechim	1.144	173	18
Nova Itaberaba	644	312	334
Quilombo	1.742	989	365
São Carlos	2.328	732	166
São Domingos	1.958	738	264
Saudades	1.617	771	298
Xanxerê	7.686	1.864	4.141

Fonte: IBGE (2010).

Ressalta-se ainda que entre todos os municípios listados, somente Entre Rios, Lajeado Grande, Nova Erechim e Saudades, não são atendidos pelos serviços da CASAN, e sim pelas prefeituras e SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Água), como é o caso de Saudades.

A Tabela 6.3.26 a seguir apresenta o numero de domicílios com abastecimentos inadequados nos municípios de estudo.

Tabela 6.3.26 - Domicílios com abastecimentos de água e esgotamento inadequados.

Cidade	% de domicílios com abastecimento de água e esgotamento inadequados	
	2000	2010
Águas de Chapecó	9,33	2,37
Águas Frias	5,12	1,23
Coronel Freitas	4,77	4,01
Entre Rios	11,36	19,69
Ipuaçu	13,64	14,43
Lajeado Grande	13,41	0,32
Marema	11,22	0,00
Nova Erechim	1,71	0,34
Nova Itaberaba	7,05	1,19
Quilombo	4,85	2,12
São Carlos	11,47	2,33
São Domingos	11,47	6,07
Saudades	8,80	2,53
Xanxerê	3,48	0,61

Fonte: IBGE (2010).

É notável a melhoria e ampliação do serviço de abastecimento de água na região, exceto em algumas cidades como Entre Rios e Ipuaçu que diminuíram o serviço para algumas propriedades, devido a questões que não serão levantadas neste momento.

A CASAN está desenvolvendo um Projeto de Abastecimento Público dos municípios de Xanxerê, Xaxim, Cordilheira Alta e Chapecó, sendo que o Estudo Ambiental Simplificado já foi elaborado em 2013.

O objetivo do projeto é sanar a problemática de estiagem a qual sofrem os municípios contemplados, sendo que os atuais mananciais de abastecimento não suprem a demanda da população e da agroindústria.

Esgotamento Sanitário

O órgão responsável pelo financiamento, implantação, ampliação e melhorias do sistema de esgotamento sanitário na região em destaque fica a cargo da Fundação Nacional da Saúde - FUNASA, pois ela deve atender populações inferiores a 50.000 habitantes.

Entende-se por este serviço coleta, tratamento e destinação final de esgotos sanitários, a fim de sanar ou controlar doenças de veiculação hídrica, melhorando assim a qualidade e expectativa de vida da população. Em outras palavras, a deficiência deste serviço constitui riscos à saúde pública.

O demonstrativo da realidade deste sistema pode contribuir com a elaboração de políticas públicas na região através das prefeituras e secretarias, que devem se adequar as regras e cumprir a Lei 11.445/07 que estabelece as diretrizes de saneamento básico nacional.

Cabe ressaltar aqui que o saneamento básico é garantido a todos os cidadãos brasileiros por direito, estabelecido através da Constituição Federal de 1988, logo em seu artigo 1º, garantindo a dignidade da pessoa humana como direito fundamental e essencial ao desenvolvimento adequado da sociedade.

Tabela 6.3.27 – Nº de domicílios de acordo com tipologia de esgotamento sanitário.

Cidade	Ligados a rede de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar
Águas de Chapecó	6	204	1.700
Águas Frias	-	270	440
Coronel Freitas	129	1.620	1.269
Entre Rios	44	31	630
Ipuaçu	2	166	1.220
Lajeado Grande	-	99	341
Marema	1	102	511
Nova Erechim	18	1.162	149
Nova Itaberaba	2	131	1.084
Quilombo	199	897	1.923
São Carlos	28	680	2.503
São Domingos	21	468	2.419
Saudades	18	735	1.910
Xanxerê	1.895	6.234	5.089

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 6.3.28 – Nº de domicílios de acordo com tipologia de esgotamento sanitário.

Cidade	Vala	Rio, lago ou mar	Outro	Sem banheiro ou sanitário
Águas de Chapecó	9	1	27	11
Águas Frias	12	-	-	2
Coronel Freitas	42	6	10	11
Entre Rios	123	7	39	16
Ipuaçu	148	-	3	339
Lajeado Grande	-	-	1	1
Marema	-	-	-	2
Nova Erechim	4	-	1	2
Nova Itaberaba	30	1	33	12
Quilombo	57	3	6	19
São Carlos	13	2	12	3
São Domingos	19	13	10	14
Saudades	10	5	5	10
Xanxerê	279	90	87	36

Fonte: IBGE (2010).

As tabelas demonstram que as cidades acima possuem deficiência de saneamento básico, pois na maioria das residências a utilização de fossas

rudimentares é predominante em comparação ao serviço ligado a rede pública e às fossas sépticas.

Destinação de Resíduos

Atualmente um dos grandes problemas a ser enfrentado pela sociedade é a destinação de lixo. São inúmeros os impactos ambientais que podem ser sentidos tanto pelo planeta como pela população, com a falta de planejamento e destinação correta destes resíduos, que tem seu volume aumentado intensamente todos os dias, principalmente nos grandes centros.

O descarte do lixo sob o solo de forma inadequada, e sem os devidos cuidados necessários formam lixões bastante prejudiciais à saúde publica devido à presença de restos de alimentos que atraem insetos e ratos, que, devido a sua elevada taxa de reprodução, propagam rapidamente bactérias patogênicas (FELLENBERG, 1980). Além de ocorrer contaminação de lençóis freáticos e solo com a dispersão do chorume, que é o liquido poluente formado pela decomposição dos resíduos orgânicos. Dentro deste contexto apresenta-se a seguir as formas de destinação dos resíduos nos municípios integrantes neste estudo.

Tabela 6.3.29 - Destinação de resíduos sólidos.

Cidade	Domicílio total	Coletado	%	Queimado na Propriedade	%	Enterrado	%	Outro[37] em %
Águas de Chapecó	1.958	1.058	54	612	31	254	13	2
Águas Frias	724	354	48	200	27	145	19	6
Coronel Freitas	3.087	1.923	62	699	23	392	13	2
Entre Rios	890	240	27	537	60	95	11	2
Ipuaçu	1.878	670	36	1.028	55	150	8	1
Lajeado Grande	442	236	53	159	36	29	6,5	4,5
Marema	616	344	56	134	22	136	22	-
Nova Erechim	1.336	1.107	83	94	7	126	9,5	0,5
Nova Itaberaba	1.293	638	49	345	27	213	16	8
Quilombo	3.014	1.922	63	685	23	431	14	-
São Carlos	3.241	2.493	77	596	18	109	3	2
São Domingos	2.964	2.010	68	453	15	241	8	9
Saudades	2.693	2.534	94	132	5	21	1	-
Xanxerê	13.710	12.487	91	569	4	386	3	2

Fonte: IBGE (2010).

Observa-se aqui que o serviço público de coleta contempla todas as cidades, porém não atinge todos os domicílios. Além de muitos moradores recorrem a

[37] Incluem-se aqui os resíduos sólidos coletados em serviço de caçamba de limpeza, aqueles jogados em rio, lago ou mar e também os que são jogados em terreno baldio.

alternativas nada recomendáveis com relação ao destino do seu lixo, provocando problemas como os já mencionados anteriormente. A forma de destinação errônea em muitos casos está relacionada à falta de coleta pública nas áreas rurais.

6.3.3.6 Religião

Para analisar as relações humanas são levantadas informações referentes aos aspectos religiosos, pois através deste viés é possível especular sobre os sistemas culturais e valores morais que são reproduzidos e dão forma as comunidades, considerando que,

> [...] grande parte das cidades e vilas no Brasil surgiram e se formaram a partir de uma capela, que de alguma maneira contribuiu para o povoamento e organização espacial, influenciando diretamente na localização da sede de muitos municípios, atividades econômicas e formação social. Assim, muitas cidades brasileiras têm inicialmente uma função religiosa que foi substituída por outras funções, mas em algumas cidades a função religiosa permanece ainda impregnada no espaço urbano, constituindo-se um dos principais elementos de sua produção e organização espacial (ROSA, p.90).

Sendo assim as informações apresentadas na tabela a seguir tem como objetivo diagnosticar a propensão religiosa da população nos municípios deste diagnóstico.

Tabela 6.3.30 - Número de religiosos declarados.

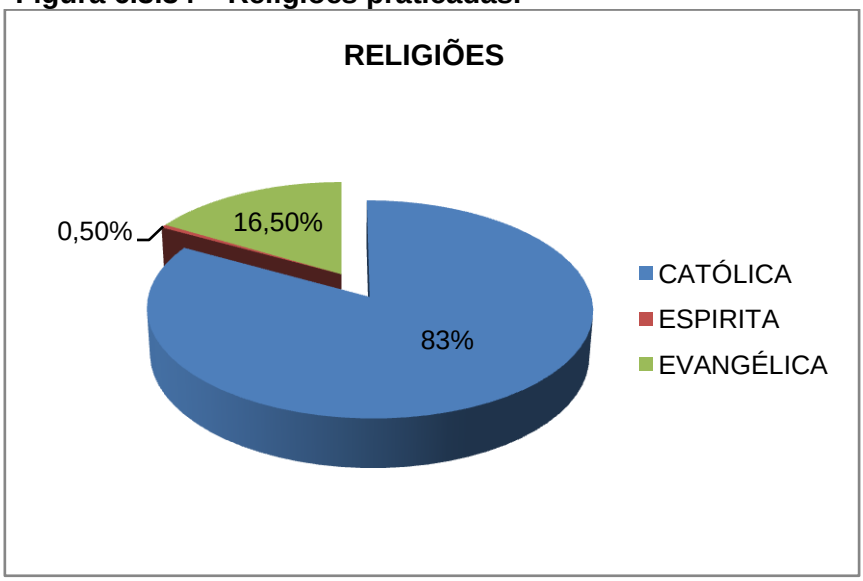
Cidade	Católica	Espírita	Evangélica
Águas de Chapecó	4.662	-	1.324
Águas Frias	2.198	-	220
Coronel Freitas	8.850	-	1.286
Entre Rios	1.968	-	937
Ipuaçu	5.030	-	1.355
Lajeado Grande	1.385	-	86
Marema	2.103	-	81
Nova Erechim	3.604	7	566
Nova Itaberaba	3.582	24	649
Quilombo	8.675	5	1.274
São Carlos	8.894	32	1.210
São Domingos	8.233	13	870
Saudades	8.043	7	869
Xanxerê	32.229	435	9.857

Fonte: IBGE (2010).

É notável que a religião católica é maioria entre as demais religiões entre estas cidades, assim como ocorre em todo o Brasil, devido a uma influência de

tradição pré colonial portuguesa introduzida no país. Esta realidade é ilustrada graficamente a seguir.

Figura 6.3.34 – Religiões praticadas.



Fonte: IBGE (2010).

Além de no Brasil a maioria dos fieis serem católicos é também o país com maior número de pessoas que se declaram pertencentes a esta religião no mundo. Apesar de ser considerada uma nação laica, o país acaba sofrendo influência dos costumes desta religião, em âmbito social, político e cultural, um dos exemplos para esta afirmação é o calendário oficial de feriados nacionais, baseado em datas de comemorações santas, como natal, *Corpus Christi*, páscoa, entre outros.

O Oeste Catarinense não foge a essa regra e tem seus calendários marcados por comemorações religiosas que atraem turistas e peregrinos nestas datas, como é o caso de Águas Frias que para o mês de Novembro organiza a Romaria de Nossa Senhora da Saúde, caso do município de Saudades que também reúne milhares de fieis na Romaria de Nossa Senhora Aparecida, que acontece em 12 de Outubro, e São Domingos que há mais de 60 anos promove a Tradicional Procissão e Festa de Santa Cruz, no mês de Setembro, levando inúmeros peregrinos ao Morro do Calvário, além de organizar outra importante procissão, a de São Cristóvão, padroeiro dos motoristas, que acontece em meados de Agosto.

Figura 6.3.35 – Morro do Calvário – São Domingos.



Fonte: SÃO DOMINGOS (2014)

Figura 6.3.36 – Paróquia Sagrada Família – Saudades.



Fonte: DIOCESE CHAPECÓ (2014)

Além das festas santas e procissões as cidades atraem turistas pela beleza de suas igrejas, como é o caso de São Domingos com a Igreja Católica Apostólica Conservadora do Brasil, Nova Itaberaba que tem a igreja Nossa Senhora de Lourdes tomando quase todo o quarteirão no centro da cidade, e em Coronel Freitas, que atrai turistas ao centro da cidade para admirar a Igreja São José do Patrocínio.

6.3.3.7 Atividade Pesqueira

Rios e lagos estão intrinsecamente relacionados à formação de territorialidades, visto que delimitam fronteiras entre comunidades, municípios e estados que, por sua vez, norteiam a construção de identidades específicas, logo, existe uma compreensão física e simbólica do espaço pela sociedade.

A apropriação dos recursos hídricos (rios, lagos, córregos) pelas comunidades tradicionais é comumente associada à natureza e à divindade, dessa forma é uma representação incorporada de modo coletivo e/ou comunitário; contrapondo-se a percepção tida pelas sociedades urbanas que enxergam os recursos hídricos como domesticados; também como de uso coletivo, porém incorporados institucionalmente como posse privada ou do Estado, por fim, como um bem capital.

Conforme será abordado mais especificamente no Capítulo 6.3.5 – Comunidades Quilombolas & Ribeirinhos, um aspecto central na caracterização das populações tradicionais é a dependência e sua relação com o meio natural para a propagação de seu modo de vida; orientando a forma como se estabelecem vínculos, relações de vizinhança e modos de produção e mercado. Outra

característica marcante é a transmissão dos conhecimentos apreendidos, que ocorre oralmente no âmbito familiar, sendo fundamental para a reprodução social da prática. A atividade pesqueira, apesar de denotar uma atividade econômica, carrega em si um valor de identidade coletiva, delineando um grupo social quando assim se organizam e se reconhecem pescadores.

A atividade pesqueira artesanal é parte constituinte da formação da identidade das comunidades lindeiras e litorâneas, sendo considerada uma das várias práticas socioculturalmente representativas no tocante à caracterização de populações tradicionais, constituindo-se ainda como fonte de alimento, renda e lazer para estas famílias.

De acordo com Diegues (2005), embora o modo de vida desta categoria esteja baseado principalmente na pesca, são exercidas outras atividades econômicas complementares como o extrativismo vegetal, o artesanato e a pequena agricultura ou agricultura de várzea. Estes sujeitos vivenciam e compartilham traços e valores quanto à experiência incorporada de sua prática.

Com exceção do litoral, a atividade pesqueira em Santa Catarina é predominantemente artesanal. A unidade de produção é em geral familiar, incluindo relações de vizinhança, construindo aí uma solidariedade fundamentada na atividade produtiva - ou seja, realizada pela própria comunidade local, caracterizada por pequenos grupos de pescadores e famílias - e baseada na subsistência, podendo ou não incluir a troca e/ou venda do excedente entre vizinhos e o comércio local. Atualmente muitos pescadores vêm se dedicando a esta atividade como recreação e como forma de socialização.

No rio Chapecó e seus afluentes a pesca era empregada desde o período pré-colonial pelos habitantes indígenas, que utilizavam técnicas artesanais de instalação de armadilhas no rio para a captura de peixes. Este pescado era destinado à subsistência das famílias. Estas técnicas logo foram adotadas pelos primeiros colonizadores a chegar à região, que desenvolveram a partir daí outros métodos, a exemplo das redes e espinheis que são utilizados até hoje.

Considerando o panorama atual do Oeste Catarinense, essa tradição não é expressiva do ponto de vista econômico ou demográfico (considerando o peso comercial, número de pescadores registrados e associações), já que não possui importância econômica dentro da lógica de mercado e formação de redes

comerciais; porém torna-se relevante na medida em que se relaciona com os modos de vida da população residente da área de estudo.

Logo, a atividade pesqueira pode ser vista sob duas perspectivas: a amadora, destinada à recreação e subsistência; e a profissional, destinada ao comércio e considerada principal fonte de renda. Ambas as modalidades são regidas pela legislação vigente e estabelecida pelo Ministério da Pesca, no que se referem às sazonalidades da captura, espécies resguardadas, métodos e licenças exigidas; devendo atender aos critérios específicos. De acordo com Costa:

> "[...] a organização social dos pescadores no país se dá por ação do Estado a partir de 1919, com a criação das Colônias dos Pescadores. A representação dos pescadores em sua verticalização em Confederação Nacional de Pescadores, Federação Estadual e Colônias, sempre estiveram atreladas a políticas emanadas do controle estatal. Pela Constituição de 1988, as Colônias de Pescadores foram equiparadas aos sindicatos urbanos, incluindo aí os princípios de livre organização, não interferência do poder público sobre a organização sindical, dentro de um município" (COSTA, 2009, p. 42).

Neste contexto de ação e legitimação institucional, insere-se a atuação das associações de pescadores que se organizam em colônias. Detendo força política enquanto entidade de classe, as colônias de pescadores tornam-se fundamentais para esses atores, no que diz respeito a fornecer orientação quanto à regularização de seu ofício, considerando a vulnerabilidade a que estão sujeitos devido à variações climáticas, dinâmica na reprodução das espécies, à intervenção humana nos cursos d'água, flutuações de mercado entre outras intempéries.

Políticas públicas e de incentivo econômico frequentemente associam a pesca artesanal com a agricultura familiar, fato que foi consolidado por meio do Art. 8° da Constituição de 1988, que oficializa as condições para o livre exercício de associação profissional ou sindical, sendo estas aplicáveis a sindicatos rurais e colônias de pescadores. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, por exemplo, oferece possibilidades de financiamento e crédito para pescadores artesanais associados a colônias de pesca.

De acordo com Moraes (2011), o surgimento das primeiras colônias de pescadores data de 1919, quando eram subordinadas à Marinha de Guerra, instituição esta que redigiu o primeiro estatuto em 1923. Na época, era necessário estar associado a uma colônia para praticar a pesca. A consolidação desta categoria

de trabalhadores era de interesse do Estado visto que, aos olhos do governo, os pescadores contribuíam para resguardar as costas brasileiras.

Em 1920 instituiu-se a Confederação dos Pescadores do Brasil, mantendo a relação entre a entidade e o Estado, pautada em princípios náuticos e militares, ainda orientada pela Marinha. Somente no período do Estado Novo, na era Vargas, que a atividade pesqueira passou para o domínio do Ministério da Agricultura que elaborou o 1° Código de Pesca em janeiro de 1934.

Após a 2ª Guerra Mundial, a divisão de pesca foi transferida novamente à Marinha e em meados de 1960 foi instaurada a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca – SUDEPE, o órgão teve como finalidade a promoção, desenvolvimento e fiscalização da atividade.

No final da década de 70 a atividade pesqueira voltou a ser subordinada pelo Ministério da Agricultura que logo elaborou outro Estatuto, a Portaria N° 471 de 26 de dezembro de 1973, que determinou que as colônias de pescadores continuassem reconhecidas como sociedade civil, porém devendo responder ao Estado, a SUDEPE e demais secretarias competentes.

Foi em 1985 que a Confederação dos Pescadores do Brasil, através da organização e convocação de representantes das diversas colônias de pescadores do país, elaborou propostas e reivindicações para que os direitos e a realidade dos pescadores artesanais fossem contemplados na nova Constituição. Esta ação surtiu efeito na Constituição de 1988, conforme mencionado, que além de igualarem os pescadores aos trabalhadores rurais, instituiu que as colônias poderiam redigir seu próprio estatuto, conforme a vivência e a realidade regional de cada uma.

A finalidade dessas entidades centra-se na valorização da atividade pesqueira por meio da defesa dos direitos e prestação de apoio e suporte à categoria. Tendo em vista os interesses da cooperativa em resguardar a prática, é imperativa a preservação dos ecossistemas aquáticos, de forma que sejam adotadas medidas conservacionistas para que o uso dos recursos não seja incoerente com a realidade ambiental (COSTA, 2009, p. 45).

De acordo com as informações obtidas com as Colônias de Pescadores constadas na região (existem 02 colônias de pescadores: a Colônia Z-29 e Colônia Z-35, as quais serão descritas no Capítulo 6.3.4.1 – Associativismos, Sindicatos e Movimentos Sociais, a seguir), a característica da pesca é predominantemente

tradicional entre seus praticantes, sem o incremento de instrumentos e técnicas mais arrojadas, ou insumos industriais sendo que são utilizadas redes, anzóis e barcos de madeira. Os pescadores são em sua maioria residentes de áreas lindeiras e comercializam seu pescado em suas propriedades, de acordo com a sua rede de sociabilidade e vizinhança.

6.3.4 Formas de Organização Socioeconômica Predominantes

Conforme discutido brevemente no Capítulo 6.3.1 – Organização Territorial e Política, a configuração territorial de um espaço pode ser compreendida através das relações sociais entre os atores e agentes que nela existem; essas relações podem ser constituídas por vínculos familiares e solidários, bem como por interesses e propósitos comuns de ordem econômica, política ou sociocultural.

Comumente, autores que trabalham essa temática denominam esses vínculos e laços que se manifestam e se reproduzem em diversas escalas espaciais como *redes* (BARÉA & MIORIN, 2009). Logo essas redes podem assumir o caráter de produção, de comércio e comunitário, organizando os atores em associações municipais e regionais, sindicatos, sistemas de integração, cooperativas, movimentos sociais e ONGs. Neste sentido, a articulação dessas redes tem o potencial para criação de programas, projetos e planos, que anseiam o gerenciamento do espaço comum.

Existem diversos grupos sociais atuantes na região do Baixo Chapecó, que representam diversos segmentos socioeconômicos e culturais, englobando esferas institucionais, econômicas, trabalhistas, civis e afins. Algumas organizações possuem estrutura mais estabelecida, pela forma de comissões, federações, sindicatos; enquanto outras se configuram em movimentos sociais, formas de ocupação territorial, entre outras.

A formação socioeconômica do Oeste Catarinense fundamenta-se em torno da atividade agropecuária e agroindustrial, pautada em núcleos familiares e no pequeno e médio latifúndio que gradualmente se inseriu no sistema da agroindústria visando o comércio exterior. Este paradigma acabou concentrando grande parte da mobilização das organizações sociais existentes na região para esta problemática, já que o modo de vida rural permeia o *ethos* da região.

Entretanto vale lembrar que a emergência de novas condições de vida cotidiana e formas de produção e comércio, decorrentes da expansão do processo de urbanização dos municípios de interesse vêm ganhando relevância no cenário atual, considerando que as redes não são fixas ou atemporais, elas transformam-se conforme a sociedade (BARÉA & MIORIN, 2009, p. 4).

Além disso, visando a avaliação ambiental deste trecho da bacia, do ponto de vista integrador, ou seja, considerando todo o cenário como um sistema, torna-se pertinente, além do conhecimento do espaço físico e da realidade socioeconômica e cultural, identificar os planos, projetos e programas que estejam em execução ou previstos para a área de estudo.

O conhecimento destes programas permitirá o planejamento estratégico de gerenciamento de recursos hídricos e do espaço de maneira adequada, considerando as interrelações das variáveis socioambientais e das possibilidades de desenvolvimento regional.

Deste modo, este tópico propõe apresentar as principais formas de organização e representação social estabelecidas na área de estudo e como elas se articulam.

6.3.4.1 Associativismos, Sindicatos e Movimentos Sociais

Sistemas de Integração

Os custos da modernização rural foi sentido principalmente no bolso dos agricultores, apesar do subsídio governamental, e assim foi introduzido nos modos de produção o sistema de integração, inserido primeiramente pela empresa Sadia fixada em Santa Catarina.

Esta articulação consistia em vincular empresa e agricultor numa relação de dependência, onde a empresa fornecia parte dos insumos necessários para a produção de alimentos e criação de animais, comprometendo-se pela compra destes produtos, enquanto o colono se responsabilizava com a “boa produção” garantindo a venda do seu produto.

> Desta forma, o sistema de integração solidificou-se na relação de dependência determinada pela junção do que se chamava agro (agricultura) e indústria (processadora de alimentos) [...] as novas normas envolveram o colono numa cadeia produtiva mais sincronizada, determinando modificações nos fatores como o tempo, os investimentos e o trabalho. A decisão de como, quando e quanto produzir passou a ser determinada pela indústria, conforme sua necessidade. Assim, o colono obrigatoriamente foi

> submetido a uma organização produtivista orientada. Quanto mais indústria interagia na área agrícola, menos autonomia e controle o agricultor tinha sobre o seu processo de trabalho (BIESDORF E AMADOR 2008, p.388).

Resumidamente, a origem da agroindústria alterou a forma de viver e de produzir do colono, que se adequou às demandas do comércio nacional e internacional. Este modelo segue até os dias de hoje. São inúmeras indústrias que reproduzem esta articulação nas cidades foco deste estudo, entre elas estão Aurora, Agroeste, Cooperalfa, BR Foods, Seara, entre outras.

As figuras a seguir ilustram parte desta realidade.

Figura 6.3.37 – Placa de sinalização de produtor integrado, em Marema.



Figura 6.3.38 - Placa de sinalização de produtor integrado São Carlos – estrada para Saudades.



Cooperativas

Outro aspecto importante da configuração econômica desta região é o cooperativismo, que é uma forma de organização praticada por diversos povos já há longa data, entretanto no Brasil e em especial no Estado de Santa Catarina só foi introduzida no final do século XVIII, sendo que para a atividade agropecuária apenas no século XIX.

De acordo com a Lei N° 5.764 de 16 de dezembro de 1971 “As Cooperativas são sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeitas à falência, constituídas para prestar serviços aos associados”.

Autores como Vitorino & Benato (1994) aprimoraram esse conceito complementando-o. Segundo eles o cooperativismo é uma doutrina que tem como principio a cooperação operando como um sistema reformista da sociedade, que busca através do trabalho coletivo obter os melhores resultados frente ao mercado,

em outras palavras, é uma organização social constituída por membros de determinados grupos econômicos que compartilham de propósitos e interesses em comum, tendo como objetivo o benefício de todos os membros da cooperativa, através de ações conjuntas e distribuição de serviços.

Alguns dos princípios norteadores das cooperativas são: adesão voluntária, gestão democrática, participação econômica, autonomia e independência, formação educacional para aprimoramento dos membros e interesse pela comunidade.

Em Santa Catarina, atualmente, as cooperativas de crédito estão em maior número de atuação, seguidas das cooperativas agropecuárias, de saúde, de infraestrutura, de trabalho, de transporte, de consumo e por último educacional. Contudo vale ressaltar que entre todas, as cooperativas as agropecuárias são as conseguem atingir o maior faturamento, sendo que estas estão situadas no Meio-Oeste e no Oeste catarinense.

No cenário deste estudo destacam-se algumas cooperativas agropecuárias como a Cooperalfa e a Coamo, que tem atuação mais abrangente e estão presentes em praticamente todos os municípios deste estudo, além das cooperativas municipais como Cooperáguas (Águas Frias), Cooperxanxerê (Xanxerê), Cooperma (Marema), entre outras.

As Figuras a seguir ilustram algumas destas mencionadas.

Figura 6.3.39 - Cooperativa em Ipuaçu.



Figura 6.3.40 - Cooperativa em Xanxerê.



Figura 6.3.41 - Cooperativa em Itaberaba.



Figura 6.3.42 - Cooperativa em Marema.



Assentamentos Rurais

A questão dos assentamentos rurais é controversa, uma vez que levanta a temática da reforma agrária que suscita opiniões diversas, porém é necessário ressaltar a sua importância no meio rural e na estrutura fundiária da região.

De acordo com Leite (2000) esta temática já vem sendo discutida desde meados de 1960 com o estabelecimento da Lei N° 4.504/1964 que dispõe sobre o Estatuto da Terra que propõe medidas e instrumentos para desapropriação de terras visando a democratização de acesso à elas, através da reforma agrária. Contudo a reforma agrária só foi posta em desenvolvimento efetivamente em meados dos anos 1970, com a criação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Os assentamentos rurais podem ser vistos sob duas óticas, na sua forma regularizada e institucionalizada através do INCRA, bem como pela forma da ocupação e reivindicação de direitos de grupos ou famílias sem terras, sendo que o mais expoente desses grupos é o Movimento Sem Terra (MST).

O INCRA é um órgão federal, instituído pelo Decreto N° 1.110, de 9 de julho de 1970, que tem a finalidade de implantar a política da reforma agrária, regularizando a situação fundiária do meio rural, através da criação de assentamentos rurais sustentáveis, administrando as terras públicas da União.

De acordo com o site do INCRA[38], na região do Baixo Chapecó existem 06 projetos de reforma agrária, nenhum situado nos municípios circunvizinhos aos potenciais hidrelétricos pretendidos. Entre esses projetos, 01 assentamento já

[38] INCRA, 2014.

formado localiza-se em Coronel Martins; 02 assentamentos em Campo Erê, 01 em andamento e 01 formado, 01 assentamento em Bom Jesus em andamento e 01 já formado em Chapecó.

Fora da área de estudo, mas pertinente pela proximidade, é o município de Abelardo Luz que destaca-se com mais assentamentos rurais regularizados ou em processo pelo INCRA, somando 17.

Sindicatos

A organização de trabalhadores, de diversas classes, em sindicatos tem o papel de sistematizar e defender a atividade produtiva dos trabalhadores certificando-se que as necessidades e interesses destes sejam preservados.

Os sindicatos rurais e de trabalhadores rurais estão presentes massivamente no Oeste Catarinense. Sua função no meio rural torna-se fundamental para a reprodução do pequeno e médio produtor, considerando que estes podem participar de programas e projetos promovidos pela organização, que estimulam a valorização do ofício, da cultura local, buscando o desenvolvimento socioeconômico das famílias envolvidas.

De acordo com o site da Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina[39] os municípios da área de estudo que possuem Sindicato dos Trabalhadores Rurais são: Águas de Chapecó, Chapecó, Cunha Porá, Entre Rios, Faxinal dos Guedes, Formosa do Sul, Galvão, Ipuaçu, Saltinho, União do Oeste, Xanxerê e Xaxim.

A consulta ao Plano Estratégico de Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó revelou que os municípios que possuem Sindicatos Rurais são: Campo Erê, Chapecó, Faxinal dos Guedes, Galvão, Ipuaçu, Ouro Verde, Pinhalzinho, Quilombo, São Domingos, São Lourenço do Oeste, Xanxerê e Xaxim.

Além disso, constatou-se a existência de outros sindicatos rurais com fins mais específicos, porém não com menor importância. A Figura 6.3.43 ilustra um dos casos observados.

[39] Disponível em: http://www.fetaesc.org.br

Figura 6.3.43 – Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar de Quilombo, Formosa do Sul, Irati e Santiago do Sul.



Existem duas (02) colônias de pescadores que atuam no trecho Baixo Chapecó, a colônia de pescadores Z-29, localizada em Chapecó e a colônia de pescadores Z-35, em São Carlos.

A Colônia Z-29 foi fundada no ano de 1999 por um grupo de pescadores de Chapecó e região que atuavam principalmente no rio Uruguai, estendendo as atividades no rio Chapecó e seus afluentes.

De acordo com o presidente atual da colônia, o Sr. Luiz Carlos Petry, a associação tem a finalidade de prestar auxílio e orientação aos pescadores da região, principalmente no que diz respeito aos procedimentos necessários para a obtenção da carteira de pesca profissional junto ao Ministério da Pesca. É através da carteira de pescador profissional e apresentação de duas testemunhas que o pescador se associa à colônia e é cadastrado por ela.

A associação não possui uma articulação política bem estabelecida em relação aos assuntos municipais e regionais que tratam da atividade pesqueira na região, limitando-se a um papel de mediador entre os associados e órgãos gerenciadores como o Ministério da Pesca, conta atualmente com 120 membros, sendo que de acordo com o Sr. Luiz, somente 30 tem uma posição ativa na

associação. Entre os pescadores associados, a maioria reside nos municípios de Nova Itaberaba, Nova Erechim, Coronel Freitas, entre outros.

A Colônia Z-35 foi fundada em 2011, proveniente da necessidade de organização da classe de pescadores que atuam no rio Uruguai e Chapecó, principalmente no tocante à orientação quanto à emissão carteira de pesca profissional junto ao Ministério da Pesca.

Desde sua fundação, a colônia tem o Sr. Hélio Paulo Mergen como presidente, o qual forneceu informações para enriquecer este estudo. A principal finalidade da colônia é registrar seus associados, junto ao Ministério da Pesca, porém a entidade conta com uma participação civil e política pertinente, estando presente em assembleias, manifestações e negociações junto aos órgãos municipais, estaduais e entidades privadas, como foi o caso da sua atuação ativa durante o processo de instalação da UHE Foz Chapecó[40], indicando as diversas interferências que a usina teria sobre a atividade pesqueira e as consequência sobre os pescadores.

De acordo com o presidente, a colônia possui estatuto próprio, elaborado baseando-se na legislação vigente e na experiência adquirida localmente. São cerca de 300 associados à colônia, provenientes dos municípios de São Carlos, Águas de Chapecó, Palmitos, Caibi, entre outros. Os pescadores atuam de forma individual, em duplas e comumente por associações familiares e o pescado é destinado à subsistência e venda em sua própria propriedade, ou no posto de venda situado na própria sede da colônia.

Movimentos Sociais

De acordo com Lisboa (1988) a história dos movimentos sociais no Brasil teve início na década de 1970, durante o regime militar. As limitações da liberdade individual acabaram suscitando a irrupção de novos sujeitos sociais que se organizaram em grupos de interesses e reivindicações comuns.

O crescimento do capitalismo, juntamente com o processo de industrialização e urbanização da sociedade revelou claramente a divisão de classes e, consequentemente, a desigualdade social para determinados grupos sociais, de

[40] A Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó gera 855MW e está instalada no Rio Uruguai, entre os municípios de Águas de Chapecó, em Santa Catarina, e Alpestre, no Rio Grande do Sul.

gênero, raciais, culturais, entre outros que não se enquadravam na idéia de progresso propagada pelo governo.

Reconhecendo o recorte deste estudo, dois movimentos sociais são pertinentes para a região, como o Movimento Sem Terra (MST) e o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB)

O MAB[41] tem atuação nacional e surgiu no final da década de 1970, quando a crise energética ocasionou o incentivo federal para a construção de empreendimentos hidrelétricos no país e, até então, a falta de legislações específicas e estudos sobre as áreas de implantação desses projetos resultavam, entre outros prejuízos ambientais, a remoção compulsória das famílias atingidas, processos indenizatórios insatisfatórios e desorganização territorial, já que muitas famílias atingidas acabavam se deslocando para periferias e favelas urbanas.

A atuação do MAB em Santa Catarina deu-se início na região do Alto Uruguai (SC/RS) e até hoje se faz presente nos processos de implantações de empreendimentos hidrelétricos, desde as etapas dos estudos iniciais até a fase de consolidação e operação. A sede catarinense da organização situa-se no município de São Carlos (REIS, 2001).

O MST[42] surgiu no início de 1980, formado por trabalhadores rurais desprovidos de terras próprias para sua produção, estes eram posseiros, atingidos por projetos e obras, meeiros, entre outros. O objetivo do MST é a implantação da reforma agrária, tornando o acesso à terras um direito do trabalhador rural.

O Oeste Catarinense é palco de diversos conflitos de ocupação do MST, visto que a Secretaria Estadual do movimento localiza-se em Chapecó. O movimento iniciou suas ocupações mais notáveis no início de 1980 em Campo Erê, Faxinal dos Guedes e Abelardo Luz. Nota-se que as reivindicações e o conflito gerado repercutiram, já que estes municípios do Oeste receberam atenção pelo INCRA (conforme mencionado) e atualmente possuem mais assentamentos rurais regularizados pelo órgão.

[41] Disponível em: http://www.mabnacional.org.br
[42] Disponível em: http://www.mst.org.br

Associações

Associações de municípios visam defender os interesses institucionais dos municípios afiliados, além de prezar pela preservação ambiental e o desenvolvimento de projetos sustentáveis.

Por tratarem-se de instituições civis, contam com a participação de colaboradores, traçando parcerias com outros órgãos de interesse regional. Comumente, essas instituições são responsáveis pela realização e fomentação de estudos de natureza social e ambiental e participam do processo de tomada de decisão, assegurando a representatividade da sociedade civil organizada.

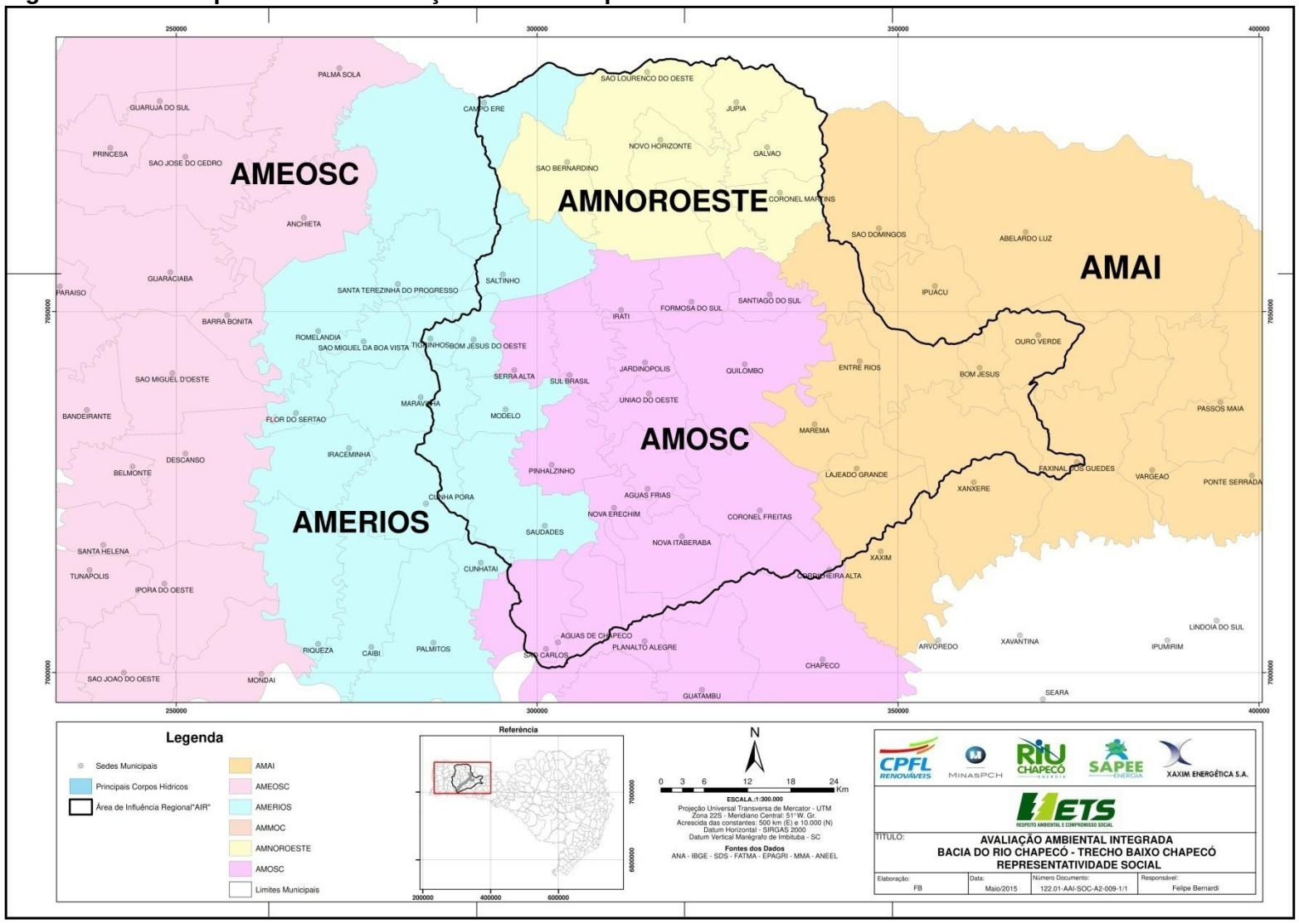
De acordo com o levantamento divulgado no site da Federação Catarinense de Municípios[43] as associações (Figura 6.3.44) que abarcam os municípios de interesse são:

- **Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina. – AMOSC** - Águas do Chapecó, Águas Frias, Chapecó, Cordilheira Alta, Coronel Freitas, Formosa do Sul, Irati, Jardinópolis, Nova Erechim, Nova Itaberaba, Pinhalzinho, Planalto Alegre, Quilombo, Santiago do Sul, São Carlos, Serra Alta, Sul Brasil e União do Oeste.
- **Associação dos Municípios do Entre Rios - AMERIOS** – Bom Jesus do Oeste, Campo Erê, Cunhã Porã, Cunhataí, Maravilha, Modelo, Saltinho, Saudades e Tigrinhos.
- **Associação dos Municípios do Alto Irani – AMAI -** Bom Jesus, Entre Rios, Faxinal dos Guedes, Ipuaçu, Lajeado Grande, Marema, São Domingos, Ouro Verde, Xanxerê e Xaxim.
- **Associação dos Municípios do Noroeste Catarinense – AMNOROESTE -** Coronel Martins, Galvão, Jupiá, Novo Horizonte, São Bernardinho e São Lourenço do Oeste.

O mapa ilustrativo 122.01-AAI-SOC-A2-009-1/1 está disponível no caderno de mapas.

[43] Disponível em: http://www.fecam.org.br

Figura 6.3.44 – Mapa com as associações de municípios.



6.3.5 Comunidades Quilombolas & Ribeirinhos

6.3.5.1 Quilombolas

O termo quilombo foi definido em 1740, pelo Conselho Ultramarino da Coroa Portuguesa como “toda habitação de negros fugidos que passem de cinco, em parte despovoada, ainda que não tenham ranchos levantados nem se achem pilões neles”. No Brasil Colônia e Império este termo foi utilizado para tratar dos grupos formados por escravos, foragidos de seus senhores “donos”, na época da escravatura. Até a abolição da escravatura (Lei Áurea em maio de 1888), muito destes grupos se escondiam e se organizavam em locais de difícil acesso, onde podiam reproduzir seus costumes e modos de viver.

Durante a maior parte do século XX o termo quilombo desaparece da legislação brasileira. Apenas na Constituição Federal de 1988, o artigo 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, retoma o termo quilombo, definindo que “Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos”.

A partir da Constituição de 1988 o termo “quilombo” vem sendo resignificado para designar, não apenas os territórios de *negros fugidos*, mas também os lugares de resistência à opressão. Deste modo, a territorialidade quilombola é definida como um resultado da luta pela liberdade em contextos como: (a) a compra de terras por negros libertos; (b) a posse pacífica por ex-escravizados; (c) as terras abandonadas por proprietários em época de crise econômica; (d) a ocupação e administração das terras doadas aos Santos padroeiros; (e) as terras entregues ou adquiridas por antigos escravizados em quilombos.

Para a plena implementação das garantias territoriais estabelecidas pela Constituição de 1988, e em respeito às determinações da Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), o Governo Federal editou em 2003 o Decreto N° 4.887, onde reconheceu o critério da autoatribuição identitária para fins de identificação das comunidades quilombolas. Desde então, cabe à Fundação Cultural Palmares emitir a Certidão de Registro no Cadastro de Remanescentes de Comunidades de Quilombos e ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) fazer a titulação dos territórios quilombolas.

Atualmente em todo Brasil estão registrados 874 processos no INCRA visando regulamentação de território quilombola. Deste número, estima-se que pelo menos 231 processos sejam qualificados em breve, ou seja, constarão informações básicas para avaliação, como nome da comunidade, do município, existência ou não de certificação, número de famílias, ocupação da comunidade, coordenadas geográficas, existência de sobreposição de terras, existência de conflitos entre outros dados.

Em Santa Catarina o INCRA conduz quinze processos de regularização fundiária. Destes quinze processos, doze estão relacionados a comunidades localizadas na região Litorânea, dois na região do Planalto e apenas um na região Oeste, no município de Seara. Apenas três destes processos estão em estágio avançado são estes: a comunidade Invernada dos Negros (município de Campos Novos), a comunidade São Roque (município de Praia Grande) e a comunidade Morro do boi (município de Balneário Camboriú). Os processos referentes às comunidades Invernada dos Negros e São Roque tiveram seus estudos concluídos em 2005. Em 2010, através de decreto presidencial, a comunidade Invernada dos Negros teve seu território oficialmente reconhecido.

A tabela a seguir apresenta as solicitações de reconhecimento quilombola no Sul do Brasil.

Tabela 6.3.31 - Pedidos de reconhecimento Quilombola para demarcação de terras.

Nº Processo/INCRA	Data/abertura	Comunidade	Município
54210.000354/04-40	06/04/2004	Invernada dos Negros	Campos Novos e Abdon Batista
54210.000262/05-41	16/03/2005	São Roque	Praia Grande/SC - Mampituba/RS
54210000565/2006-44	06/06/2006	Campo dos Poli	Monte Carlo
54210001046/2006-01	24/10/2006	Valongo	Porto Belo
54210000278/2007-15	12/03/2007	Morro do Fortunato	Garopaba
54210000279/2007-60	12/03/2007	Santa Cruz	Paulo Lopes
54210000277/2007-71	12/03/2007	Mutirão e Costeira	Seara
54210000897/2007-18	24/08/2007	Comunidade Tapera	São Francisco do Sul
54210000896/2007-65	24/08/2007	Comunidade Itapocu	Araquari
54210000898/2007-54	24/08/2007	Areias Pequenas	Araquari
54210001323/2007-59	03/12/2007	Família Thomaz	Treze de Maio
54210000866/2008-30	29/07/2008	Aldeia	Garopaba
54210001030/2008-52	03/09/2008	Morro do Boi	Balneário Camboriu
-	-	Tabuleiro	Santo Amaro da Imperatriz
-	-	Caldas do Cubatão	Santo Amaro da Imperatriz

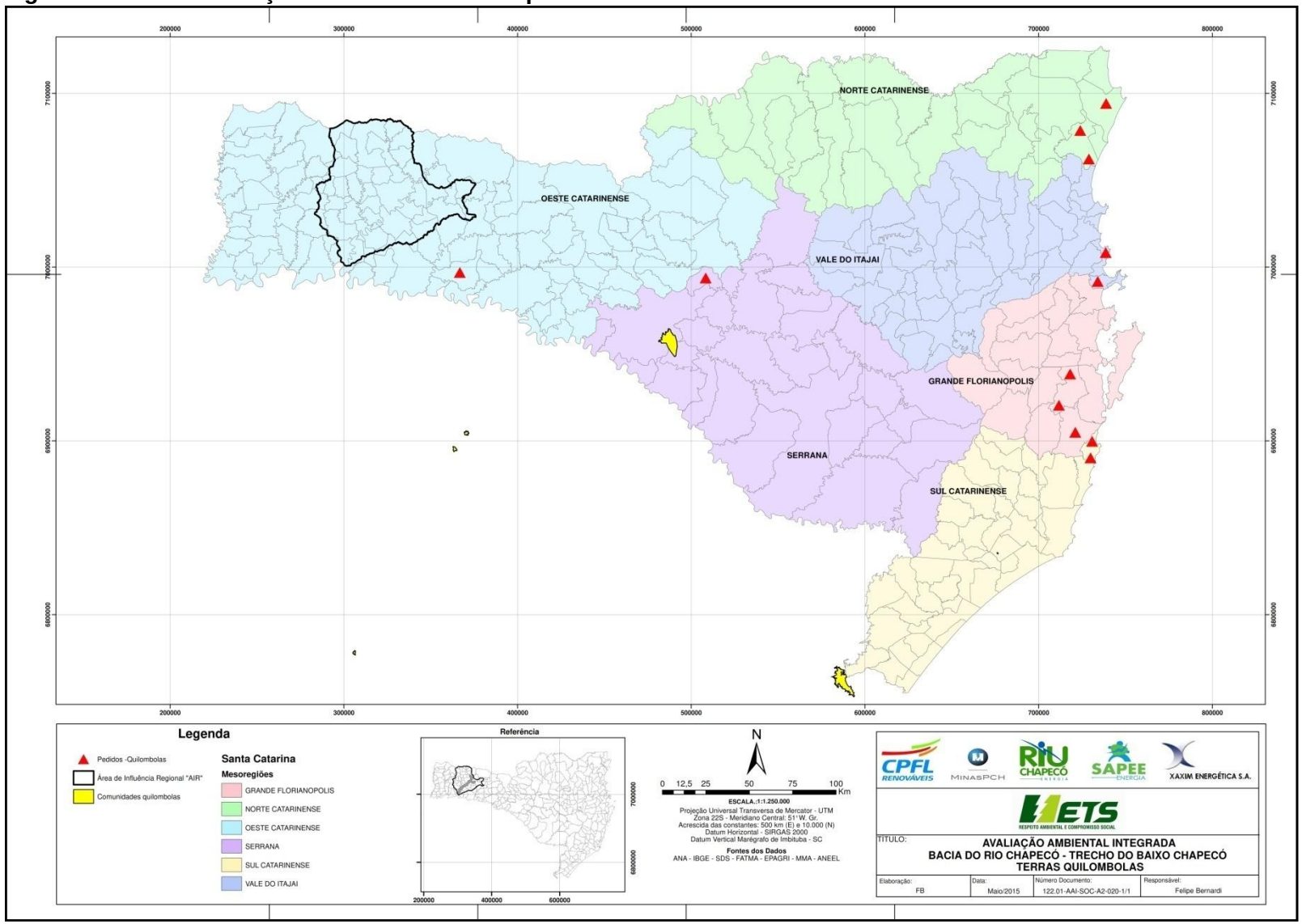
Fonte: Fundação Cultural Palmares e INCRA/SC (2013).

Segundo dados fornecidos pela Fundação Cultural Palmares e INCRA/SC, a região do Baixo Chapecó não registra a presença de comunidades de remanescentes de quilombo. Contudo, é curioso considerar que nesta região existe uma cidade denominada “Quilombo”. Esta denominação não está relacionada à existência de qualquer comunidade quilombola, mas a um episódio pitoresco na história da cidade.

Segundo historiadores locais o nome desta cidade está associado a um grupo de pessoas, que na década de 1940, acreditava, por influência de um falso profeta, que o fim do mundo estava próximo e que seriam os únicos a serem salvos, por estarem naquela região. Um soldado do governo, ao encontrar tal grupo às margens do rio Chapecó, afirmou que pareciam sobreviventes do Quilombo dos Palmares, ficando este o nome da cidade.

A Figura 6.3.45 a seguir apresenta a localização das comunidades quilombolas homologadas e as que atualmente aguardam demarcação no Estado de Santa Catarina, segundo dados obtidos através do INCRA (2013). O mapa 122.01-AAI-SOC-A2-020-1/1 pode ser visualizado no Caderno de Mapas.

Figura 6.3.45 - Localização das comunidades quilombolas em Santa Catarina.



6.3.5.2 Ribeirinhos

Segundo a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais N° 6.040, decretada em 07 de setembro de 2007, Comunidades Tradicionais são os:

> [...] grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para a sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

Para Arruda (1999) Populações Tradicionais são:

> [...] aquelas que apresentam um modelo de ocupação do espaço e uso dos recursos naturais voltados principalmente para a subsistência, com fraca articulação com o mercado, baseado em uso intensivo de mão de obra familiar, tecnologias de baixo impacto derivadas de conhecimentos patrimoniais e, normalmente, de base sustentável [...] em geral ocupam a região há muito tempo e não tem registro legal da propriedade privada individual da terra, definindo apenas o local de moradia como parcela individual, sendo o restante do território encarado como área de utilização comunitárias, com seu uso regulamentado pelo costume e por normas compartilhadas internamente (p.79-80).

Outras contribuições para definição conceitual do termo também devem ser consideradas, como as de Cunha e Almeida (2001) que apresentam o conceito desses grupos como um termo ainda em construção e bastante genérico, classificando-o com um conceito extensivo perfilando tal definição através da enumeração dos elementos que o compõe, acrescentando que “todos esses grupos possuem em comum o fato de que tiveram pelo menos em parte uma história de baixo impacto ambiental e de que têm no presente interesses em manter ou em recuperar o controle sobre o território que exploram” (CUNHA & ALMEIDA 2001, p.540).

Deste modo estes mesmos autores acabaram por refinar a definição de Arruda (1999) ampliando o conceito de populações tradicionais sob um viés mais político como:

> [...] grupos que conquistam ou estão lutando para conquistar (por meios práticos e simbólicos) identidade pública que inclui algumas e não necessariamente todas as seguintes características: uso de técnicas ambientais de baixo impacto; formas equitativas de organização social; presença de instituições com legitimidade para fazer cumprir suas leis; e, por fim, traços culturais que são seletivamente reafirmados e reelaborados (p.192).

Assim dentre os sujeitos enumerados e que compõe essa categoria é possível citar os extrativistas, os seringueiros, os castanheiros, as quebradoras de coco babaçu, os ribeirinhos, os pescadores artesanais, os varjeiros, os faxinalenses, as comunidades de fundo de pasto, os pomeranos, os ciganos, os geraizeiros, os vazanteiros, os piaçabeiros, os pantaneiros, os açorianos, as rendeiras, dentre tantos outros que já se identificam como populações tradicionais, ademais daqueles que ainda surgirão.

Neste estudo o grupo em destaque é o ribeirinho, que de acordo com alguns autores:

> [...] possui um modo de vida peculiar que a distingue das demais populações do meio rural ou urbano, que possui sua cosmovisão marcada pela presença do rio. Para estas populações, o rio não é apenas um elemento do cenário ou paisagem, mas algo constitutivo do modo de ser e viver do homem (SILVA E SOUZA FILHO 2002, p.27).

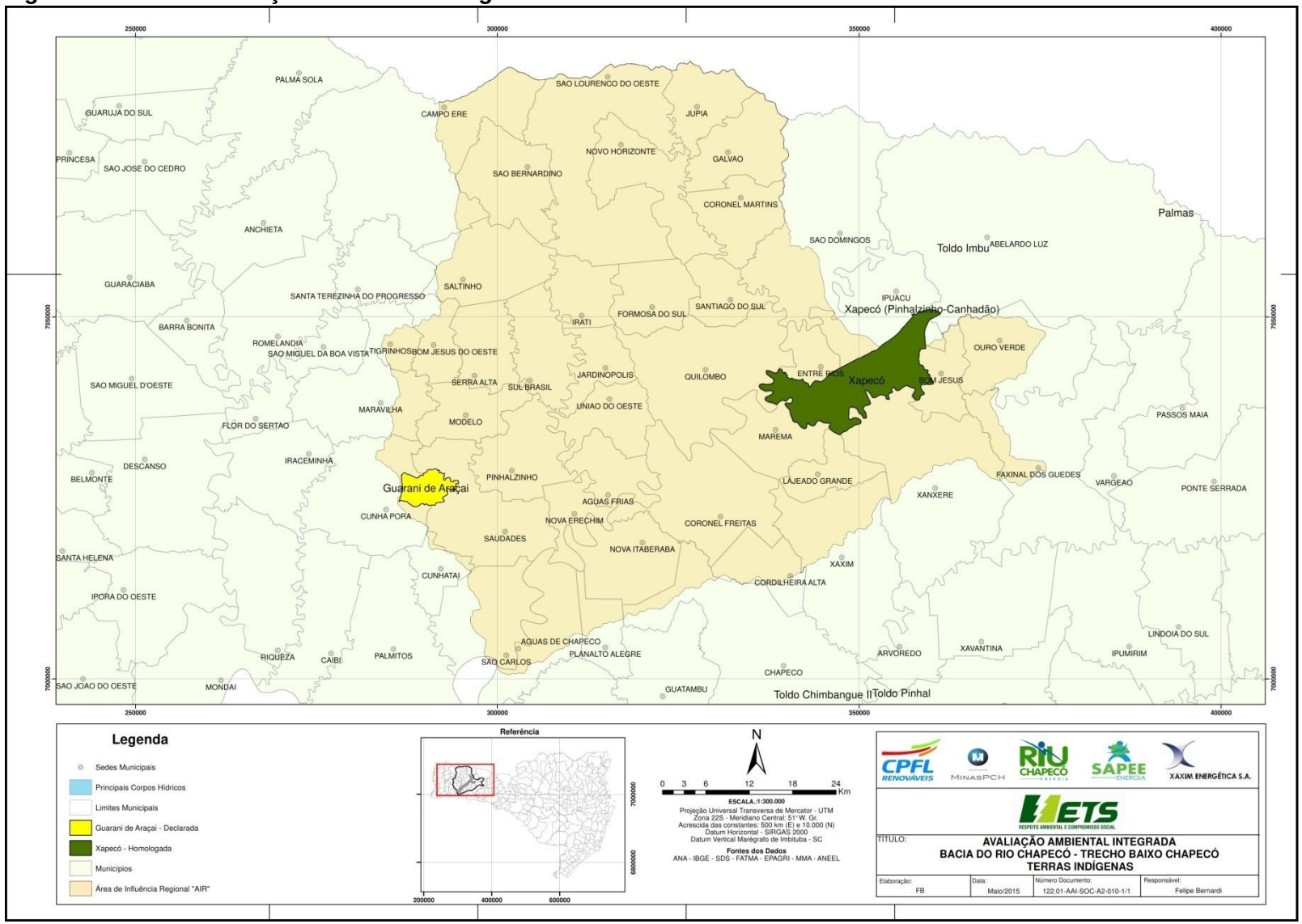
Além disso, Cabral (2002) afirma que é necessário compreender o ribeirinho não só como aquele que vive à margem do rio, mas aquele que respeita o rio, tendo a natureza como subsidiadora de toda sua riqueza material e cultural, riqueza não na concepção capitalista, mas no sentido de valor atribuído individual e coletivamente, de uso material e imaterial.

Sendo assim, mesmo que existam no cenário deste diagnostico indivíduos residentes ao longo dos rios no trecho Baixo Chapecó, usufruindo deste recurso para subsistência, pode-se afirmar que estes não são ribeirinhos, pois os mesmos não se reconhecem como tal, ou seja, não se autoidentificam como categoria ribeirinha, tão pouco se organizam socioculturalmente desta forma, condições essenciais para classificação desta comunidade diferenciada.

6.3.6 Comunidades Indígenas

Para a análise do componente síntese, comunidades indígenas, no contexto de diagnóstico ambiental do trecho Baixo Chapecó, o estudo apresenta uma caracterização das terras e população indígena na região, enfatizando dois contextos específicos, a saber: a Terra Indígena Araçaí e a Terra Indígena Xapecó, representadas na Figura 6.3.46 e no mapa 122.01-AAI-SOC-A2-010-1/1.

Figura 6.3.46 – Localização das terras indígenas.



As orientações metodológicas para este diagnóstico incluíram o mapeamento, identificação e caracterização das terras indígenas presentes neste trecho da bacia considerando os seguintes aspectos: localização geográfica, via de acessos, demografia, padrões de ocupação, condições de habitação e subsistência, aspectos culturais e econômicos, situação legal dos territórios indígenas, incluindo o estágio atual das reivindicações territoriais, bem como as expectativas com relação à intervenção.

Para a realização deste estudo foram compilados dados secundários, obtidos na bibliografia e documentação especializada, e dados primários, obtidos através de entrevistas com indígenas e funcionários da FUNAI, bem como a Coordenadoria Regional em Chapecó.

Importante registrar que os dois contextos indígenas em análise são radicalmente distintos. Efetivamente, a Terra Indígena Xapecó constitui-se em terra indígena oficialmente reconhecida desde 1902, onde vivem cerca de seis mil indígenas, ao passo que a Terra Indígena Araçaí encontra-se em processo de regularização fundiária e ainda não abriga indígena, até a emissão da sentença judicial definitiva. Sendo assim, há uma diferenciação na metodologia empregada neste estudo. Sobre a TI Xapecó são apresentados dados primários atualizados, em complementação aos dados bibliográficos e documentais. As considerações sobre a TI Araçaí estão, sobretudo, baseadas nos estudos desenvolvidos por Grupo Técnico da FUNAI em 2001 e na análise do processo de contestação judicial apresentado pelos atuais ocupantes daquela Terra Indígena.

No caso dos Kaingangs da TI Xapecó Veiga (1994) comenta o fato de que esta etnia teve que se reorganizar economicamente para sobreviver, ou seja, antigamente este grupo se organizava sobre uma economia baseada na caça, na pesca e na coleta, onde a agricultura era complementar, secundária. Hoje a agricultura passou a ser elemento primordial da economia deste povo, enquanto a caça e a pesca passaram a ser atividades eventuais de lazer, pode-se assim dizer.

De acordo com a Associação Indígena Kanhru – AIKA (2008) o cultivo de lavouras temporárias, de milho, soja, feijão e arroz, responde por cerca de 90% do valor da produção agrícola da Terra Indígena Xapecó. Atividades como suinocultura, bovinocultura de leite e corte, avicultura, plantação de mandioca, abóbora, moranga, entre outras, são desenvolvidas com a finalidade de subsistência.

Segundo Haverroth (1997) a maioria dos indígenas Kaingang vive a contradição de morar em sua própria terra e quase não ter onde plantar ou ter de plantar onde lhe for permitido. Associado diretamente a essa contradição, está o fato de boa parte das terras agricultáveis (mecanizáveis) da TI estarem sendo cultivadas intensamente.

> A agricultura existente atualmente na aldeia indígena Xapecó compreende três formas básicas. Ironicamente, a forma mais explícita, pela maneira como acontece e pela estrutura envolvida, é a exploração agrícola das terras da Área por agroindústrias e granjeiros através do arrendamento de grandes parcelas de terra mecanizáveis [...] é a (sub) locação das terras indígenas a terceiros, empresas e fazendeiros (granjeiros) e sua agricultura mecanizada e monocultura, sob o (des) controle das administrações indígenas internas e externas [...] a agricultura de pequeno porte, familiar ou de quase subsistência, é praticada pela maioria das famílias da Área. A força motriz que move o arado é animal, geralmente parelhas de bois criados e negociados entre os núcleos familiares. Com bois também rodam as carroças e carros que transportam os materiais utilizados e os produtos colhidos [...] a terceira forma de agricultura que envolve os Kaingang da TI Xapecó é a utilização esporádica ou sazonal da mão de obra indígena por parte dos proprietários rurais e agroindustriais da região. (HAVERROTH 1997, p.41)

O que se pode dizer a respeito da situação que se encontram os indígenas na TI em questão é que tais práticas não sintonizam com o pensamento e manejo tradicional indígena, provocando um rompimento dos princípios culturais como um todo.

6.3.6.1 Terra Indígena Araçaí

A reconstrução dos processos históricos que explicam a presença dos Guarani na região Oeste Catarinense, especialmente em Araçaí, remontam aos efeitos da Guerra Guaranítica, que ao unir os exércitos da Espanha e de Portugal para expulsão dos jesuítas em 1767, “apagou” os registros da presença indígena. Outro fator que dificulta esta reconstrução histórica está relacionado à fragmentação das produções literárias, fruto da prática orientada pela academia, que sugere recorte aos estudos e pesquisas, comprometendo a construção de um panorama geral de qualquer tema.

Segundo Melià (1988), por volta dos séculos XVI e XVII o número de índios Guarani estimado no Brasil era de pelo menos dois milhões de pessoas, cem mil apenas no litoral catarinense (TAUNAY, 1930 apud BRIGUENTI, 2010). Essa

população foi quase extinta, chegando hoje ao número máximo de 30.000 indivíduos, segundo dados da FUNAI (2010).

Como analisam inúmeros estudos, o século XIX foi marcado pelos deslocamentos de grupos Guarani rumo ao oceano atlântico. Estas migrações, motivadas pela cosmologia, ficaram conhecidas na literatura etnológica como a busca pela “Terra sem Males”.

Melià deixa claro que para entendermos estes processos migratórios é importante distinguirmos o conceito de terra Guarani e para os Juruá (os brancos).

> A terra Guarani vive com os Guarani que nela vivem. A ecologia Guarani não se restringe à natureza, nem se define por ser valor exclusivamente produtivo. Com uma expressão que lhe é bem característica, o Guarani refere-se ao seu território como Tekohá. Ora se Tekó é o modo de ser, o sistema, a cultura, a lei e os costumes, o Tekohá é o seu lugar e o meio em que se dão as condições de possibilidade do modo de ser Guarani. O Tekohá significa e produz ao mesmo tempo relações econômicas, sociais e político religiosa, essenciais para a vida Guarani [...] é o lugar- dizem os Guarani, onde vivemos segundo nossos costumes (MELIÀ, 1989, p. 336-337).

A partir da década de 1970, a política de desenvolvimento nacional brasileira fez com que praticamente toda a floresta atlântica fosse devastada. Neste processo de ocupação intensiva dos territórios na Região Sul, os Guarani foram atingidos, perdendo, mais uma vez, parte do seu território tradicional. A migração e a busca por novas terras mais uma vez tornaram-se alternativas para muitos grupos Guarani.

Os Guarani de Araçaí se definem como Chiripá e têm sua história marcada por conflitos territoriais, pressões sociais, epidemias e perseguições. O conflito mais recente envolvendo estes Guarani ocorreu na década de 60, quando foram expulsos de sua terra localizada nos municípios de Saudades e Cunha Porã, no oeste de Santa Catarina.

Movidos pelo desejo de recuperarem o que lhes foi retirado, os Guarani decidiram, em julho de 2000, retornar para a região, de Araçaí. Um grupo de aproximadamente 200 pessoas, dentre eles homens, mulheres e crianças, partiram rumo à retomada de sua “terra” construindo lá seu Tekohá, seu território tradicional.

Abrigados em barracos improvisados, tiveram que enfrentar muitas dificuldades, desde escassez de alimentos, intempéries do tempo, preconceito, pressões políticas e ameaças de morte de moradores colonos da região. Nestas condições os Guarani conseguiram assegurar a mobilização da FUNAI, que criou

um Grupo Técnico para a realização do estudo antropológico e histórico da área em conflito.

- **Grupo Técnico FUNAI – Terra Indígena Guarani de Araçaí 2001**

O GT Terra Indígena Guarani de Araçaí foi constituído pelo Presidente da Fundação Nacional do Índio/Ministério da Justiça (FUNAI/MJ), através da Portaria 928 assinada em 06 de setembro de 2000, com o objetivo de realizar um estudo antropológico e histórico da área do Araçaí em respeito às determinações do Decreto 1775/96 e Portaria MJ 14/96. Deste modo, coube a este GT levantar e fornecer informações referentes à história local do grupo e sua territorialidade, para que a instituição pudesse então pronunciar-se em defesa, ou não, do grupo em questão de acordo com a Constituição de 1988.

- **Equipe técnica**

A equipe foi composta por Kimiye Tommasino (antropóloga, Londrina- PR e coordenadora do GT), Antonio de Paula Nogueira Neto (engenheiro agrônomo, DAF/DEF – Brasília), Flavio Luiz Corne (engenheiro agrimensor, FUNAI/ERA Bauru) e Mariane Madalena Weber (engenheira agrônoma, INCRA/SC). A Portaria 1036 de 27 de setembro de 2000 alterou a composição dos membros do GT incluindo o servidor Marcelo Antonio Elihimas (engenheiro agrônomo da ERA de Maceió- SE) e excluindo o servidor Antonio de Paula Nogueira Neto (DAF/DEF – Brasília).

Além dessa equipe o GT contou com a colaboração de vários funcionários da Administração Executiva Regional da FUNAI Chapecó e de alunos e ex-alunos do curso de ciências sociais de Londrina.

- **Relatório FUNAI 2001**

Antecedentes

Inicialmente a antropóloga coordenadora do GT participou de uma audiência referente à Ação de reintegração de posse movida por Flaviano Silvano Zimmer (marcada para o dia 09/09/2000), onde se encontravam as famílias guarani no município de Saudades. No final desta audiência o juiz decidiu pela prorrogação do prazo, em vinte dias, para a saída pacifica das famílias guarani daquelas terras, decisão acordada e assinada entre as partes citadas no processo. Além disso, o juiz

determinou que a equipe técnica se limitasse em atuar “ao local onde estão atualmente os indígenas e somente executar os trabalhos de campo após a retirada dos indígenas da área litigiosa no prazo de prorrogação postulado”.

Os Guarani aceitaram o acordo proposto desde que ficassem dentro da área reivindicada, enquanto a FUNAI providenciava, dentro do prazo de prorrogação, outro local de destino para os indígenas, fora da área de conflito.

A coordenação do GT, bem como a Procuradora Dra. Sônia Cristina Niche, não concordaram com a posição do juiz Dr. Narciso em retirar as famílias do local e solicitaram a permanência dos Guarani na área de Araçaí, solicitaram também o aumento da área onde se encontravam, por entenderem que este grupo encontrava-se refém da morosidade judicial e necessitavam fazer roças de subsistência enquanto a decisão definitiva não saísse.

A FUNAI também foi contrária à decisão judicial de retirada dos indígenas da terra em conflito, e da limitação da área de atuação do GT para realização de estudos, antropológico e fundiário. O Juiz Relator, Dr. Edgard Lippman Júnior despachou no dia 25 de setembro de 2000, deferindo o pedido e suspendendo os termos em que foi requerido.

A Procuradora da República, Dra. Analúcia Hartmann em nome da Procuradoria Regional dos Direitos Humanos e da Procuradoria da República em Chapecó, intercedeu junto ao Governador do Estado de Santa Catarina convidando-o para uma reunião, com objetivo de entrarem num consenso sobre aquelas terras. O encontro foi realizado na Prefeitura Municipal de Chapecó com a presença do Secretário do Conselho Estadual dos Povos Indígenas, representando o Governador, representantes da FUNAI, as procuradoras Dra. Analúcia e Dra. Sônia, a equipe completa do GT e representantes da comunidade do Araçaí.

Apesar dos esforços, a reunião não resultou em consenso e o impasse seguiu. Menos de um mês depois (18/10/2000) da decisão de suspensão da saída das famílias Guarani no município de Saudade, o Juiz João Batista Lazzari, Juiz Federal, titular da 1ª Vara de Chapecó, deu sentença favorável à Liminar de Reintegração de Posse aos autores Flaviano Silvano Zimmer e outros, declarando a saída imediata da área invadida sob pena de remoção forçada.

Segundo o administrador da FUNAI e à Procuradoria da República esse despacho não foi comunicado, e na madrugada do dia 19 de outubro de 2000 as

Polícias Federal e Militar e o Corpo de Bombeiros chegaram com ônibus ao acampamento para a retirada compulsória das famílias Guarani do município em questão.

As famílias foram levadas para a Área Indígena Nonoai, no Rio Grande do Sul, e deixadas na estrada próxima à sede do Posto Indígena. Contrariados com a situação imposta pela Polícia Federal, os Kaingang agiram em represália sequestrando caminhões utilizados na mudança do grupo, devolvendo-os apenas após um mês, pelos próprios Kaingang.

E assim, imersos em clima conflituoso, o GT Terra Indígena Guarani Araçaí seguiu com os levantamentos e estudos exigidos pela legislação que rege a identificação e delimitação de terras indígenas.

Metodologia

A metodologia empregada para o desenvolvimento dos estudos do GT Terra Indígena Guarani de Araçaí de 2001 incluiu:

- Pesquisa bibliográfica – consulta a informações etnoarqueológicas que expliquem a presença de povos tupi guarani na região onde foram encontrados pelos primeiros colonos europeus quando iniciaram sua expansão;
- Pesquisa de campo – entrevistas com membros do CIMI-Sul, relatos de alguns colonos teuto-brasileiros, narrativas de representantes indígenas Guarani;
- Utilização e elaboração de gráficos, mapas e tabelas, demonstrando a distribuição histórica e atual dos Guarani, especialmente no estado de Santa Catarina.

Estes procedimentos metodológicos foram empregados para produzir o relatório respeitando o roteiro estabelecido pela Portaria MJ 14/96, que estabelece que o relatório deve ser composto pelas seguintes seções: Dados Gerais; Habitação Permanente; Atividades Produtivas; Meio Ambiente; Reprodução Física e Cultural; Levantamento Fundiário e Proposta de Delimitação.

Conclusões

Com base nesta metodologia o relatório final, intitulado Relatório do GT Terra Indígena Guarani de Araçaí/2001, conclui que a área reivindicada pelos Guarani é Terra Tradicional Guarani, ocupada desde muito antes da ocupação dos não

indígenas. Sendo assim, com intuito de garantir os direitos indígenas, conforme o artigo 231 da Constituição Federal do Brasil, o GT constituído pela portaria 928/2000 propôs a delimitação da Terra Indígena do Tekohá Araçaí, em uma área de 2.721,28ha (dois mil setecentos e vinte um hectares e vinte oito ares), cujos limites constam no Memorial Descritivo de Identificação, apresentados no próprio relatório como segue.

Tabela 6.3.32 – Relatório do GT Terra Indígena Guarani de Araçaí 2001 – Grupo Indígena Guarani.

Delimitação da Terra Indígena Guarani de Araçaí – Município: Saudades Cunha Porã/SC A E R: Chapecó Coordenadas dos Extremos		
Extremos	**Latitude**	**Longitude**
Norte	-26° 50’ 38,43” S	-53° 05’ 56,91” Wgr
Leste	-26° 51’ 39,42” S	-53° 04” 02,12” Wrg
Sul	-26° 53’ 27,57” S	-53° 07’ 32,79” Wrg
Oeste	-26° 53’ 03,98” S	-53° 09’ 01,12” Wgr
Base cartográfica		
Nomenclatura	Escala	Ano
SG-22-Y-A-V-4	1: 50.000	1973
Dimensões		
Área: 2.721,28ha (Dois Mil Setecentos e Vinte Um Hectares e Vinte Oito Ares)		
Perímetro: 29.426,00m		

Fonte: Relatório do GT Terra Indígena Guarani de Araçaí/2001

Na época dos estudos do GT a população da comunidade de Araçaí contava com 151 pessoas, divididas em 21 famílias. Dados atualizados apresentados pela FUNASA, 2010 e CIMI, 2011 demonstram um pequeno decréscimo populacional no intervalo de tempo do estudo do GT 2001, conforme mostra tabela a seguir. Estudos futuros poderão explicar os motivos deste decréscimo e/ou da tendência do fluxo populacional.

Tabela 6.3.33 – População Indígena em Santa Catarina de acordo com os municípios.

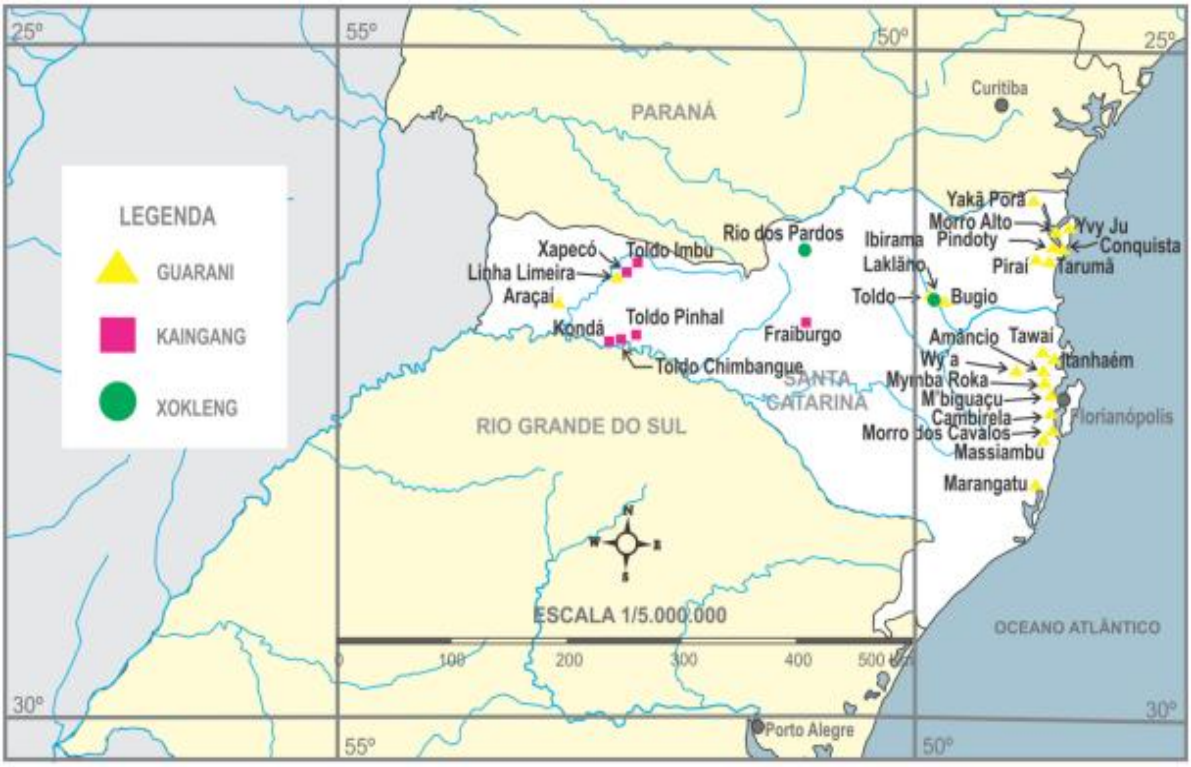
Terra indígena	Etnia	População	Municípios
Toldo Imbu	Kaingang	111	Abelardo Luz
Kondá	Kaingang	679	Chapecó
Toldo Chimbangue	Kaingang	506	Chapecó
Xapecó	Kaingang	5.105	Ipuaçu
Toldo Pinhal	Kaingang	97	Seara
Frainburgo	Kaingang	45	Fraiburgo
Kupri/Rio dos Pardos	Xokleng	16	Porto União
Ibirama Laklãno	Xokleng	2.153	José Boiteux, Vitor Meireles, Itápolis e Dr. Pedrinho
Bugio	Guarani	24	Itápolis
Toldo	Guarani	34	Vitor Meireles
Linha Limeira	Guarani	111	Entre Rios
Araçaí	Guarani	103	Chapecó

Terra indígena	Etnia	População	Municípios
Marangatu	Guarani	280	Imaruí
Massiambu	Guarani	53	Palhoça
Morro dos Cavalos	Guarani	126	Palhoça
Cambirela	Guarani	12	Palhoça
M'biguaçu	Guarani	156	Biguaçu
Mymba Roka	Guarani	85	Biguaçu
Itanhaé	Guarani	93	Biguaçu
Amâncio	Guarani	35	Biguaçu
Tarumã	Guarani	32	Araquari, Bal. Barra do Sul
Piraí	Guarani	83	Araquari
Pindoty	Guarani	98	Araquari
Conquista	Guarani	65	Bal. Barra do Sul
Yakã Porã	Guarani	46	Garuva
Morro Alto	Guarani	80	São Francisco do Sul
Yvy Ju	Guarani	30	São Francisco do Sul
Wy'a	Guarani	81	Major Gercino
Tawaí	Guarani	21	Canelinha

Fonte: Fundação Nacional de Saúde – FUNASA 2010 e Conselho Indigenista Missionário – CIMI 2011.

A seguir segue mapa de localização das Terras Indígenas em Santa Catarina, conforme suas etnias, de acordo com a tabela acima.

Figura 6.3.47 - Localização aproximada da Terra Indígena.



Fonte: Clovis Antonio Brighenti, 2012. Elaborado por Carina Santos de Almeida.

Contestações

Apesar da morosidade judicial, os processos administrativos de identificação e delimitação das terras Guarani em Araçaí decidiram a favor dos indígenas no ano de 2005. No ano de 2006 este grupo tentou novamente retomar a terra em questão, porém foram novamente expulsos pela Polícia Federal, mesmo sem determinação judicial, apenas por pressão dos agricultores.

Finalmente em abril de 2007 a portaria N° 790/2007 foi assinada pelo órgão ministerial competente, declarando ser tradicional a Terra Indígena Guarani do Araçaí, delimitando em 2.721 hectares a área indígena.

Porém as batalhas judiciais não cessaram e, novamente, agricultores e políticos entraram com ações anulatórias do procedimento administrativo de reconhecimento e demarcação territorial. O juiz Federal Narcísio Baez, da Justiça Federal de Chapecó deferiu a favor dos agricultores anulando a sentença da portaria mencionada acima .

Sentença

Foi então no dia 4 de julho de 2012 que os indígenas Guarani de Araçaí puderam enfim comemorar a vitória nos tribunais. O Tribunal Regional Federal da 4ª. Região (TRF-4), de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, reconheceu definitivamente no âmbito da Apelação/Reexame Necessário N° 5000201-60.2012.404.7202/SC, a legalidade da portaria 790/2007, que declara e delimita a terra tão almejada.

Segundo o voto assinado pelo desembargador relator Dr. João Pedro Gebran Neto e também pelos outros desembargadores da Turma:

A portaria N° 790/2007 foi editada com amparo em estudo antropológico que concluiu ter havido um compulsório processo de colonização sobre os índios guaranis, processo este que foi protagonizado pelo estado de Santa Catarina. Conforme estabelece a Constituição Federal no art. 231, § 6°, a existência de eventuais registros imobiliários sobre terras indígenas em nome de particulares é juridicamente irrelevante e absolutamente ineficaz, porquanto o comando da norma constitucional determina, que são nulos e sem nenhum efeito jurídico atos que tenham por objeto ou domínio, a posse ou a ocupação de terras habitadas por silvícolas. Portanto, havendo demarcação definitiva, não se pode opor o direito de

propriedade ou sua função social para se contrapor ao reconhecimento da terra indígena.

Atualmente cabe aos órgãos públicos federais que tomem as devidas iniciativas administrativas, no sentido de providenciar:

- Responsabilidade da FUNAI:

  A demarcação física da Terra Indígena Guarani de Araçaí;

  A conclusão da "análise de boa fé" das benfeitorias construídas sobre esta terra;

  O início do processo de indenização da mesma;

  A homologação da terra.

- Responsabilidade do INCRA:

  Averiguar com os pequenos agricultores envolvidos aqueles que irão optar pelo reassentamento;

  Que sejam providenciadas as terras necessárias para esta finalidade;

  Que os reassentamentos dos pequenos agricultores ocorram concomitantemente ao processo de indenização das benfeitorias.

Atualmente as famílias que aguardam a demarcação da TI Guarani de Araçaí encontram-se vivendo temporariamente "de favor" em terras Kaingang, uma parte do grupo está no Toldo Chimbangue e outra próximo a TI Nonoai na aldeia Passo Feio. Estes grupos estão acampados em barracas de lona, sobrevivendo precariamente, em sua maioria, de trabalhos esporádicos e de doações da comunidade e FUNAI.

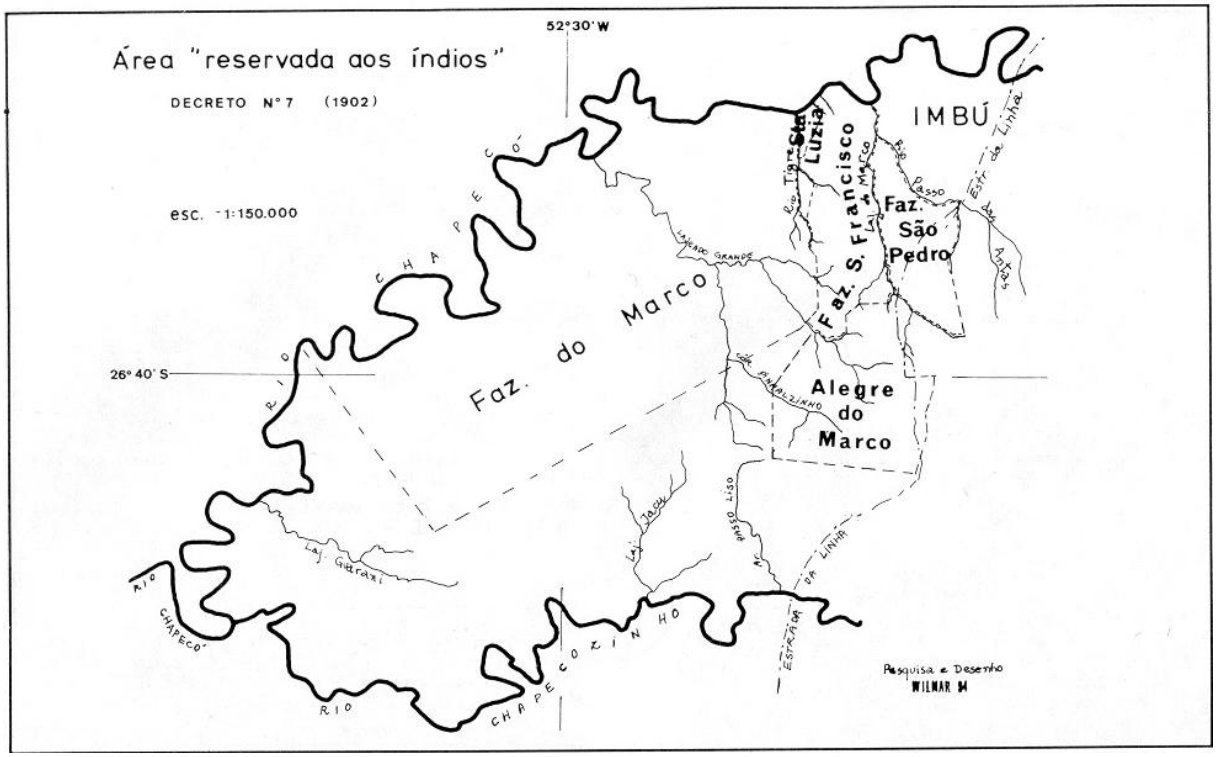
6.3.6.2 Terra Indígena Xapecó

A Terra Indígena Xapecó foi criada em 1902, através do decreto Nº 7 do governo do Estado do Paraná. Com este decreto o governo do Estado do Paraná reservou um território para os nativos habitantes do *Toldo das Formigas*. Segundo o decreto Nº 7 a terra reservada aos índios tinha aproximadamente 50.000,00 hectares, sendo seu limite norte definido pelo rio Chapecó, o Sul pelo rio Chapecozinho e o leste pela linha telegráfica que ligava a cidade de Xanxerê à cidade de Palmas (o traçado desta linha telegráfica corresponde ao traçado da atual estrada que liga estes municípios). Conforme o próprio texto do decreto:

> [...] fica reservado para o estabelecimento da tribo de indígenas coroados ao mando do cacique Vaicrê, salvo direito de terceiros, uma área de terras compreendidas nos limites seguintes:

A partir do rio Chapecó, pela estrada que segue para o sul, até o passo do rio Chapecozinho, e por estes dois rios até onde eles fazem barra (Decreto N° 7 de 18/06/1902).

Figura 6.3.48 – Área reservada aos índios, segundo o decreto de 1902.



Fonte: D'Angelis e Fokãe (1994).

No interior desta terra reservada aos Kaingang (*coroados ao mando do cacique Vaicrê*) havia diversos acampamentos, os quais eram genericamente chamados de *Toldos*. Não há registros sobre quantos e quais eram os *Toldos* existentes nesta terra reservada. Sabe-se, entretanto, que além do *Toldo das Formigas*, havia o *Toldo Jacutinga* (onde atualmente está localizado a Aldeia da Sede, a principal concentração de moradores na TI Xapecó) que contava com aproximadamente 200 indivíduos à época, e o *Toldo Imbú* (à época conhecido como Palmas do Sul) onde viviam 369 indivíduos (de acordo com o primeiro Recenseamento Geral do Brasil, realizado em 1890).

Em 1941 o Serviço de Proteção ao Índio (SPI) criou o Posto Indígena Xapecó. Com a presença de autoridade institucional no interior da Terra Indígena houveram profundas mudanças tanto na organização social deste grupo, quanto na sua inserção no contexto regional, bem como nas características de seu habitat. Sílvio

Coelho dos Santos assim descreve o período que se seguiu à instalação do Posto Indígena.

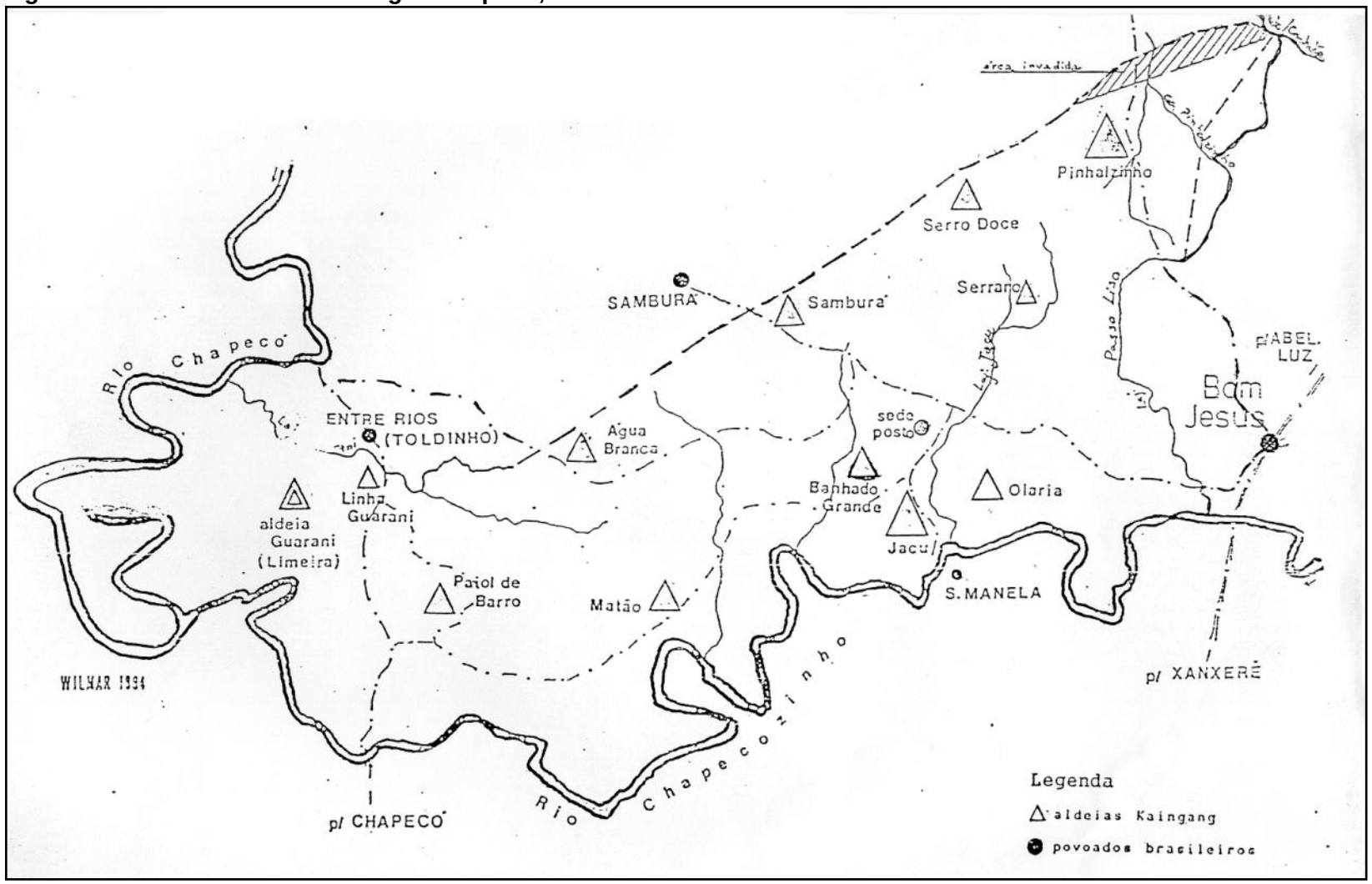
> [...] alguns anos depois da instalação o Posto Indígena já caminhava para uma organização de empresa, explorando os ervais da reserva e realizando anualmente uma roça. [...] O posto estava engajado numa economia de mercado, especialmente o cultivo de trigo e de milho [...] o benefício que os índios recebiam, entretanto, era mínimo e na maioria das ocasiões não era por eles solicitado ou aproveitado, pois eles praticavam uma escassa atividade agrícola própria [...] Desde 1948 começaram a se localizar na reserva vários colonos, especialmente italianos [...] Os indígenas cediam aos colonos locais as terras que tradicionalmente ocupavam [...] A presença dos colonos arrendatários na área, criou novas oportunidades de aproveitamento da mão-de-obra indígena [...] Ainda na sua 'situação de empresa', o Posto Indígena dedicou-se à exploração dos recursos florestais da área indígena, particularmente os pinheiros. O Posto chegou a instalar uma serraria própria [...] A devastação que ocorreu nas reservas florestais da área indígena foi praticamente total. As empresas madeireiras da região, que há muito vinham se ressentindo do escassamento da matéria-prima, passaram a trabalhar 24 horas por dia. Sessenta mil pinheiros, aproximadamente, foram derrubados na reserva indígena (Santos, 1969:63-66).

Em 1965 os limites da Terra Indígena Xapecó foram demarcados pelo SPI. Através desta demarcação a área total desta Terra Indígena ficou definida: 15.623,97 ha. Segundo os relatos dos índios que acompanharam estas medições, a demarcação das terras não respeitou os limites reconhecidos pela comunidade. Ainda hoje os Kaingang da T.I. Xapecó estão pleiteando a recuperação de uma porção de terra suprimida neste processo. Esta reivindicação territorial representa 660 hectares que estão localizados no município de Ipuaçu, correspondendo às glebas Pinhalzinho e Canhadão, que em 2007 foram identificados e declarados pela FUNAI como terra indígena tradicional.

Aspectos Contemporâneos

Atualmente a Terra Indígena Xapecó está localizada nos municípios de Ipuaçu e Entre Rios. Ainda com extensão territorial de 15.624 hectares, a TI Xapecó abriga uma população de aproximadamente 5000 indígenas da etnia Kaingang e um pequeno número de indígenas (cerca de 120) da etnia Guarani. Neste território existem 15 aldeias como apresenta a figura a seguir.

Figura 6.3.49 – Área da Terra Indígena Xapecó, com as devidas aldeias.



Fonte: FUNAI AER/Chapecó.

Uma das dificuldades encontradas na Terra Indígena são as estradas que as atravessam, na maior parte do ano ficam sem manutenção. À exceção da Aldeia Pinhalzinho, que é cortada pela SC-480, as estradas no interior da TI Xapecó são de terra com aplicação de cascalho. A estrada asfaltada (SC-480), por sua vez, tem sido um problema nas ultimas décadas, pois é constantemente utilizada para o deslocamento de indígenas que vão a pé entre a aldeia Pinhalzinho e o centro urbano de Ipuaçu, havendo constantemente acidentes de pedestres.

Para acessarem os núcleos urbanos, outras comunidades, escolas, postos de saúde, hospital e estabelecimentos comerciais, os indivíduos de todas as aldeias, como em outras terras indígenas da região, dependem de transportes públicos (carro da saúde, transporte escolar), coletivo (ônibus que faz linha ligando a cidade de Entre Rios e Xanxerê), veículos particulares (carros, motos), tração animal (carro de boi e de cavalo) e a pé.

Tabela 6.3.34 – Distância média de serviços públicos.

Aldeia		Distância					
		Serviços Públicos			Núcleos Urbanos		
		Escola	Posto de Saúde	Hospital	Entre Rios	Ipuaçú	Xanxerê
01	Sede	Até 5 km	Até 5 km	16 a 30 km	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km
02	Olaria	Até 5 km	Até 5 km	16 a 30 km	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km
03	Pinhalzinho	6 a 15 km	Até 5 km	16 a 30 km	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km
04	São Cristóvão	6 a 15 km	Até 5 km	16 a 30 km	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km
05	Água Branca	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km
06	Serrano	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km
07	Serro Doce	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km
08	Baixo Samburá	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km	6 a 15 km	6 a 15 km	16 a 30 km
09	Faz. São José	6 a 15 km	Até 5 km	> de 30 km	6 a 15 km	16 a 30 km	16 a 30 km
10	João Veloso	6 a 15 km	Até 5 km	> de 30 km	6 a 15 km	16 a 30 km	16 a 30 km
11	Matão	Até 5 km	Até 5 km	> de 30 km	6 a 15 km	16 a 30 km	16 a 30 km
12	Paiol de Barro	Até 5 km	Até 5 km	> de 30 km	6 a 15 km	16 a 30 km	16 a 30 km
13	Guarani	Até 5 km	Até 5 km	> de 30 km	6 a 15 km	16 a 30 km	> de 30 km
14	Limeira	Até 5 km	Até 5 km	> de 30 km	6 a 15 km	16 a 30 km	> de 30 km
15	Manduri	6 a 15 km	6 a 15 km	> de 30 km	6 a 15 km	16 a 30 km	> de 30 km

Fonte: Dados primários do indígena Kaingáng Narziso Getúlio (2013).

Com relação à qualidade das estradas na TI em questão, a fonte primária utilizada informa que:

Tabela 6.3.35 - Qualidade das estradas.

Aldeia		Ótimo (asfalto)	Bom (estrada cascalhada e com manutenção)	Regular (estrada cascalhada e sem manutenção)	Péssimo
01	Sede		X		
02	Olaria		X		
03	Pinhalzinho	X			
04	São Cristóvão		X		
05	Água Branca			X	
06	Serrano			X	X
07	Serro Doce			X	
08	Baixo Samburá		X		
09	Fazenda São José			X	
10	João Veloso		X		
11	Matão		X		
12	Paiol de Barro		X		
13	Guarani		X		
14	Limeira		X		
15	Manduri		X		

Fonte: Dados primários do indígena Kaingáng Narziso Getúlio (2013).

Em relação às condições de habitação, a maioria das casas é feita de madeira com metragem aproximada de 30 m², com três cômodos (sala e cozinha conjugadas e dois quartos). Atualmente, estão em andamento programas sociais do governo estadual e federal que envolvem a construção de casas de alvenaria com recursos da COHAB e da Caixa Econômica Federal.

Com relação ao abastecimento e saneamento, poucas são as aldeias que possuem água encanada. No município de Ipuaçu, somente as Aldeias Sede, Olaria, Pinhalzinho possuem água de poços artesianos, porém cerca de 35% das famílias ainda não possuem encanamento adequado e alguns utilizam água de poços e nascentes. Já no município de Entre Rios, somente as Aldeias Paiol de Barro, Guarani e Limeira possuem água encanada que é retirada do Lajeado Guarani e tratada em cisterna. As demais aldeias ainda não possuem um sistema de encanamento d'água. Nas casas de alvenaria o esgoto sanitário é despejado em fossas e nas casas de madeira, na grande maioria, ainda é utilizada a privada, também feita de madeira.

A coleta de lixo é realizada apenas nas Aldeias Guarani, Limeira e Pinhalzinho. Nestas aldeias o caminhão da prefeitura passa recolhendo o lixo duas vezes por semana. Os resíduos finais são destinados pelas prefeituras de Ipuaçu e Entre Rios em locais próprios.

Os indígenas mantêm-se informados na sua maioria através do rádio, TV e celular. Poucos são os que possuem computadores com acesso a internet. Quando precisam desse tipo de tecnologia geralmente se dirigem até as Unidades Escolares, que disponibilizam a Internet mantida pela Secretaria Estadual da Educação ou então deslocam-se até as sedes dos Municípios de Entre Rios e Ipuaçu nas prefeituras e/ou *Lan House*.

As atividades econômicas na TI Xapecó estão relacionadas à agricultura, pecuária, produção de artesanato, pesca, prestação de serviços e atividades relacionadas aos serviços públicos. A Tabela 6.3.36 a seguir descreve sinteticamente estas atividades.

Tabela 6.3.36 – Atividades produtivas.

Agricultura	Para subsistência são produzidos em pequena quantidade: feijão, milho, mandioca, batata doce, amendoim, arroz, pipoca e hortaliças.
Pecuária	Atualmente a maior criação de animais é o gado leiteiro em média escala, para sustento da família e venda de leite para as cooperativas de leite da região, mas também há criação de suínos, aves, ovelhas, cabritos somente para subsistência familiar.
Artesanato	Cestarias diversas, tais como balaio, tuia, cesta, cesto e outros, produzem para a comercialização em centros urbanos e nas zonas rurais dos municípios da região.
Pesca	A pesca é feita geralmente nos dois principais rios da Terra Indígena, o Chapecozinho e o Chapecó, são pescados carpas, bagres, pintados, surubis, jundiás, traíras, tilápias, lambari, joana, e outras espécies, somente para o consumo.
Prestação de serviços	Muitos jovens trabalham nos frigoríficos de aves e suínos nas cidades de Abelardo Luz, Ipuaçu, Xaxim, Seara, Chapecó e Ipumirim
Serviços públicos	Atividades relacionadas à educação escolar indígena, serviços de saúde e saneamento e administrativo da FUNAI

Fonte: Dados primários do indígena Kaingáng Narziso Getúlio (2013).

Segundo os próprios indígenas uma das dificuldades enfrentadas nos dias de hoje está relacionada à produção agrícola de monocultura da região. A produção em grande escala de milho e soja tem diminuído as espécies de animais e a vegetação natural que fazem parte da vida tradicional e da paisagem cultural da comunidade.

A estrutura da renda familiar está fortemente atrelada aos laços culturais que unem as famílias com seus antepassados. Muitos vivem em grupos familiares com a casa dos velhos ao centro e dos filhos e netos ao redor. Cada família, mesmo obedecendo às normas internas da comunidade, possui seus modos e estilos próprios de viver e conviver em grupo. Em geral, cada grupo familiar sobrevive de modo mútuo, onde cada duas pessoas de cada casa busca renda nas empresas ou venda de artesanato para auxiliar a manutenção e sobrevivência do grupo. A renda

per capta das famílias gira em torno de 1/4 a 1/5 de salário mínimo, o suficiente para que cada um possa sustentar os filhos e velhos do grupo.

O grau de antropização no interior da Terra Indígena apresenta uma realidade diferente daquela que os Kaingang conhecem como a própria de seu povo. De fato, os Kaingang são um povo que luta pela manutenção da cultura, e pelo resgate de seus usos, costumes e tradições, para que as futuras gerações possam conhecer e viver de acordo com o pensamento e anseios dos velhos. Entretanto, atualmente eles vêem um território degradado, com seus recursos naturais correndo riscos de esgotamento, provocado pelo desmatamento histórico e pela monocultura de soja e milho.

Devido à antropização da região, a maioria dos jovens, ao completarem 18 anos de idade, dirigem-se aos centros urbanos como Xanxerê, Xaxim, Chapecó e outras cidades em busca de emprego assalariado para garantir o mínimo de sustento para sua família e grupo familiar.

Como todas as comunidades da etnia kaingang a organização social e política têm como centro a pessoa do Cacique. Na Terra Indígena Xapecó o cacique é eleito por voto secreto de quatro em quatro anos, juntamente com o Vice Cacique e um Capitão Geral, que por sua vez fazem eleições nas comunidades e elegem capitães locais que indicam suas lideranças. Além dessas lideranças ainda vemos o papel do Chefe da FUNAI, Lideranças Religiosas (pastores e padres), políticos indígenas (prefeito e vereadores), Conselho Tutelar, Policia Civil, Militar e Federal, além de Juízes e Promotores que também interferem na organização política interna da Terra Indígena.

Em relação aos aspectos culturais é notadamente clara a presença marcante do Cristianismo, dividida em uma minoria de católicos e uma maioria de protestantes que seguem varias denominações de igrejas. Segundo depoimento do indígena Getúlio, num passado não tão distante era realizado nesta terra indígena o ritual do KIKI (ritual de passagem dos mortos), mas pelo fato de faltarem alguns rezadores para completarem o grupo e número certo deste, está sendo aguardado o aparecimento de mais dois da metade clânica dos Kanhru kré. Enquanto isso a principal festa é a do dia do índio no mês de abril, além das festas do dia do Divino e Nossa Senhora da Aparecida. As lideranças indígenas têm proposto a todas as

escolas para manterem os costumes tradicionais de repasse de conhecimento que através dos tempos tem sido repassado de forma oral, de pai para filho.

6.3.7 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

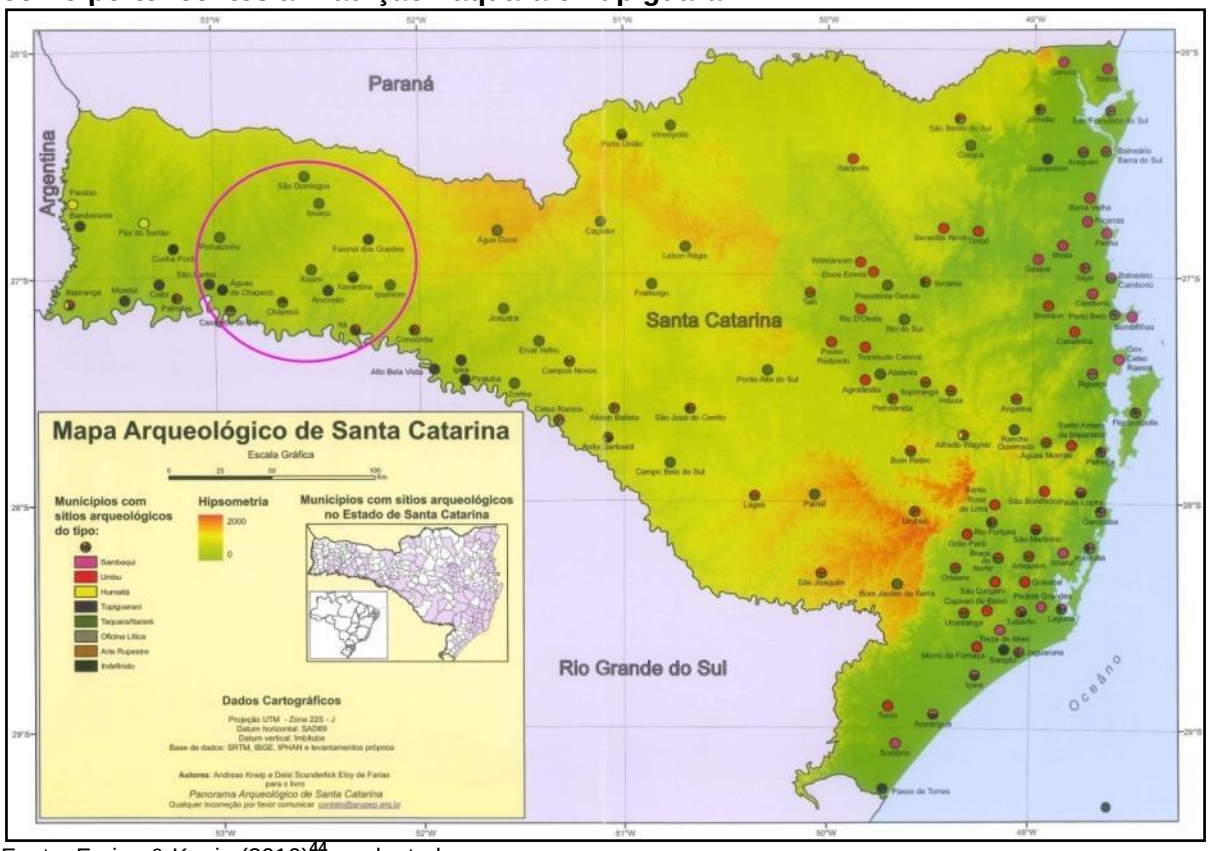
6.3.7.1 Caracterização Pré-colonial

Para Carbonera & Schmitz (2011):

> No Oeste Catarinense, objetos líticos e cerâmicos, além de alterações na paisagem, a exemplo das estruturas subterrâneas, são basicamente os registros que se preservaram, constituindo-se, assim, nos principais remanescentes utilizados pelos pesquisadores para o entendimento das sociedades pré-coloniais que aqui viveram.

Esses vestígios passaram a ser encontrados e, muitas vezes, coletados no século XIX e, especialmente, na primeira metade do século XX, quando colonizadores europeus e seus descendentes se instalaram na região; e também por meio de estudos arqueológicos realizados através de autodidatas e do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA), os quais classificaram os vestígios de cultura material de grupos pré-cerâmicos, considerados como correspondentes as tradições Umbu e Humaitá, bem como ceramistas das tradições Tupiguarani e Taquara (ver Figura 6.3.50).

Figura 6.3.50 – Tipologia dos sítios arqueológicos encontrados em Santa Catarina. Em destaque rosa, a área do Oeste Catarinense em estudo, com sítios caracterizados como pertencentes à Tradição Taquara e Tupiguarani.



Fonte: Farias & Kneip (2010)[44] – adaptado.

Fogolari (2005) considera que:

> Por integrar a bacia do rio do Prata, o rio Uruguai serviu como rota natural de migração, e testemunhou a passagem de muitos grupos humanos pré-históricos, que se deslocavam na área, face as suas múltiplas necessidades: econômica, social e religiosa, que são atestados pela quantidade de remanescentes culturais e de sítios arqueológicos, encontrados, ao longo de suas margens e de seus afluentes, deixados por povos de diferentes tradições culturais.

A Arqueologia do Estado de Santa Catarina é vasta, pois através de inúmeros estudos realizados nos últimos 20 anos, decorrentes do iminente crescimento de projetos arqueológicos, principalmente em áreas de implantação de empreendimentos, é possível traçar um grande e significativo perfil das ocupações pré-históricas, enriquecendo sobremaneira o leque de informações da diversidade cultural deste Estado. Contudo, ainda é possível verificar vazios arqueológicos em

[44] Livro "Panorama Arqueológico de Santa Catarina" – Palhoça: Ed. Unisul, 2010.

áreas pouco exploradas ou não abrangidas pelas pesquisas, seja de cunho acadêmico ou proveniente da Arqueologia Preventiva.

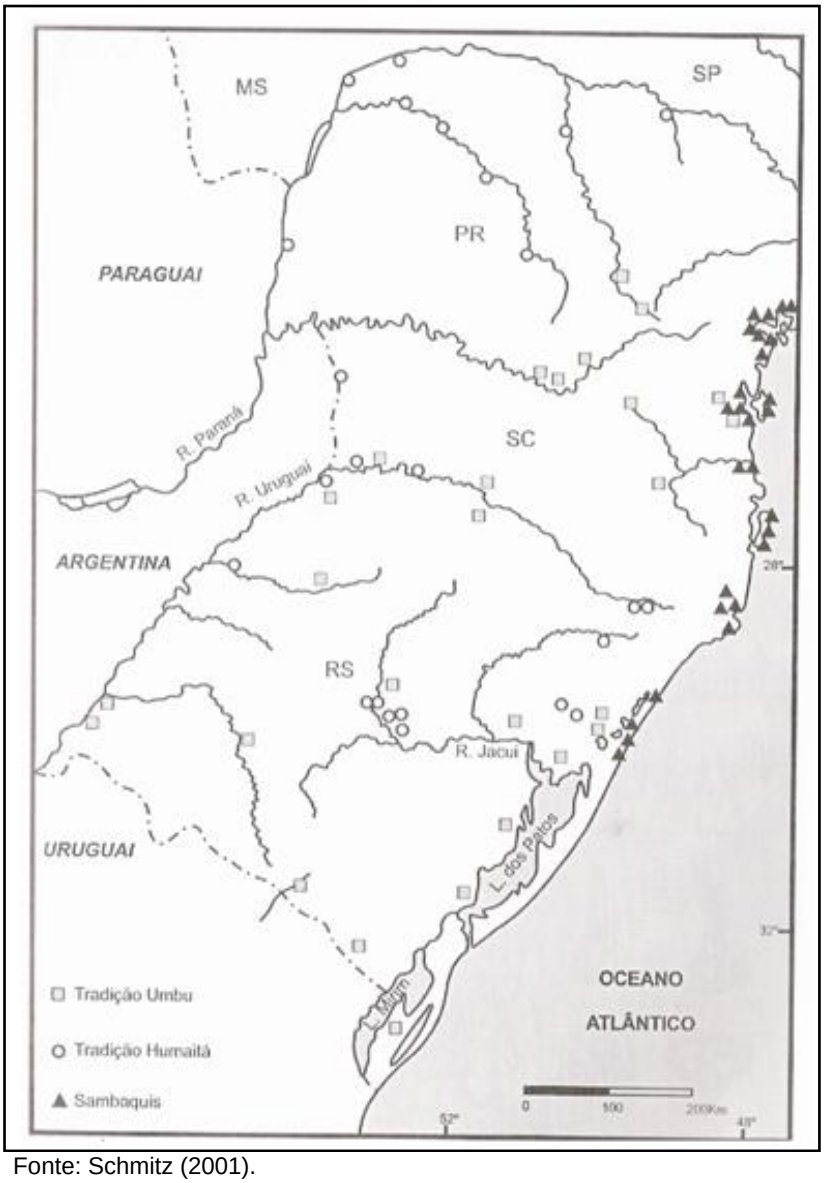
Desse modo, os dados apresentados na Tabela 6.3.37 a seguir partem de um contexto geral da Arqueologia Catarinense, buscando traçar as ocupações pré-históricas, focando para um panorama microrregional na área de estudo, alvo destes dados. No entanto, cabe ressaltar que uma pesquisa mais contundente e sistemática deverá ser realizada na referida área, com a obtenção de dados primários, em campo, que traçará de forma objetiva e incontestável a possibilidade da ocorrência de ocupações pretéritas.

Tabela 6.3.37 – Contexto geral da arqueologia catarinense.

Filiação Cultural	Região	Época Geológica	Época que estavam presentes	Característica	Cultura material
Tradição Umbu	Sul do Brasil (ver Figura 6.3.50)	Fim do Pleistoceno e início do Holoceno	8.000 anos AP[45]	Caçador-coletor	Principais utensílios: pontas de projétil, bolas de boleadeiras confeccionados em pedra, quebradores de frutos, talhadores, lâminas de machado polidas. Objetos com ossos de animais, tais como: furadores, retocadores, espátulas, anzóis, agulhas, adornos como pingentes de dentes de mamíferos e contas de colares de conchas de moluscos.
Tradição Humaitá	Sul do Brasil (ver Figura 6.3.50)	Holoceno	8.000 anos AP	Caçador-coletor	Produção de artefatos líticos sobre blocos, sendo normalmente desprovida de pontas de projétil de pedras. Principais utensílios: raspadores, talhadores, picões, furadores, facas, cunhas e lascas simples.
Tradição Taquara	Sul do Brasil (ver Figura 6.3.51)	Holoceno	2.000 anos AP	Horticultor	Cerâmica simples, sem decoração, utilizando antiplástico de areia. Existência de estruturas subterrâneas.
Tradição Itararé	Sul do Brasil	Holoceno	2.000 anos AP	Horticultor	Cerâmica simples, sem decoração, utilizando como antiplástico areia com quartzo e grãos de hematita. Existência de estruturas subterrâneas.
Tradição Casa de Pedra	Sul do Brasil	Holoceno	2.000 anos AP	Horticultor	Cerâmica com acabamento simples e composta por recipientes nas cores cinza, marrom e preto, externa e internamente. Existência de estruturas subterrâneas.
Tradição Tupiguarani	Sul do Brasil (ver Figura 6.3.51)	Holoceno	2.000 anos AP	Horticultor	Possuíam antiplástico arenoso, argiloso e com cerâmica triturada. Decoração farta e variada, podendo ser corrugado, ungulado, escovado, pintado de vermelho, com engobo branco ou preto sobre branco na face externa, ou ambos na parte interna.

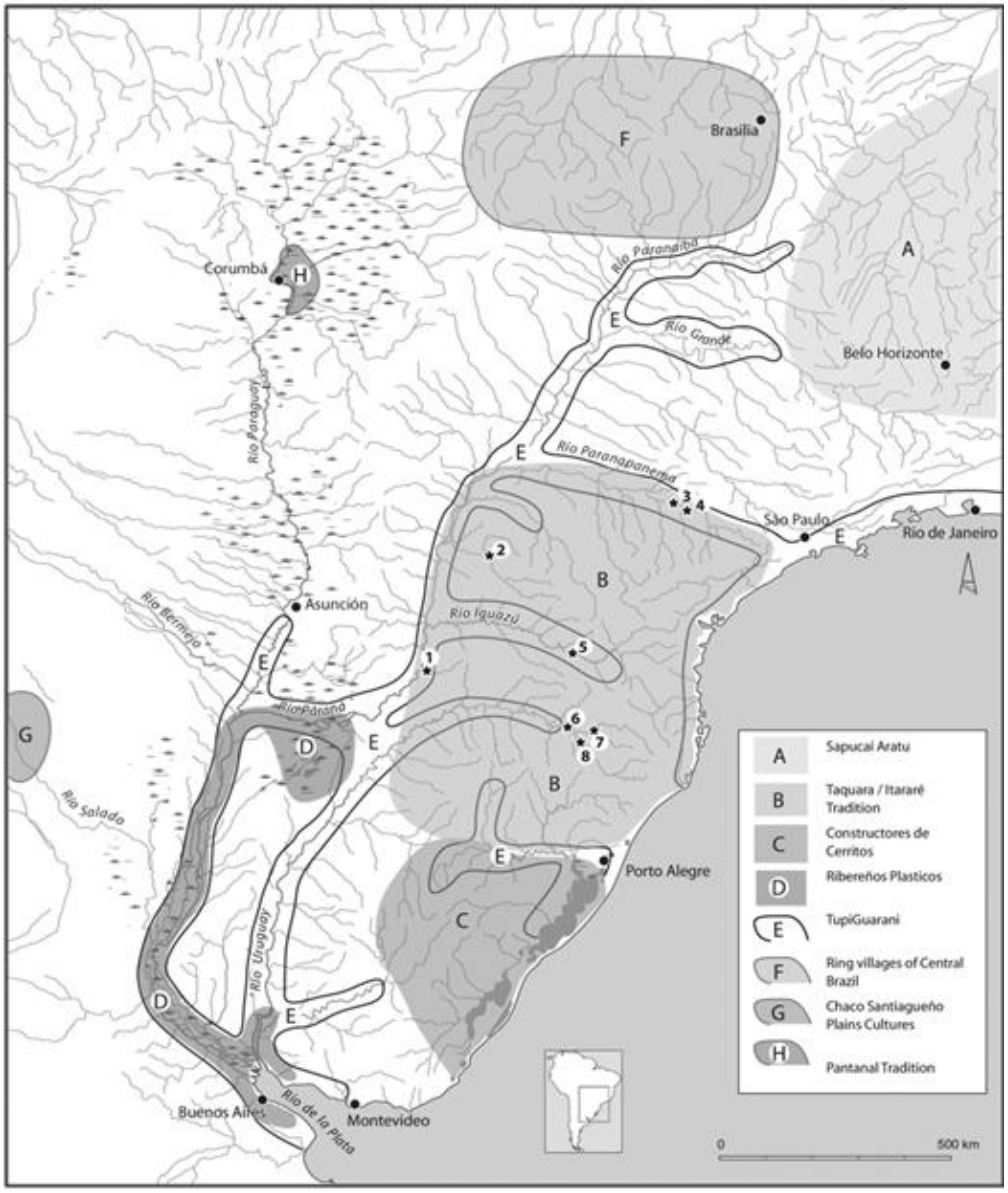
[45] Usa-se a sigla AP para designar “antes do presente”, tendo por base a data da descoberta do método de datação por radiocarbono em 1950.

Figura 6.3.51 – Dispersão das ocorrências das tradições Umbu e Humaitá no Sul do Brasil.



Fonte: Schmitz (2001).

Figura 6.3.52 – Regiões de ocupação dos grupos horticultores pré-históricos do sul do Brasil.



Fonte: Iriarte et al. (2008).

Pesquisas Arqueológicas

Para Carbonera & Schmitz (2011), na região Oeste de Santa Catarina o patrimônio regional começou a ter visibilidade principalmente a partir de 1980, através do Projeto Salvamento Arqueológico Uruguai (PSAU) e a criação do Centro de Memória do Oeste de Santa Catarina (CEOM).

Contudo, as pesquisas arqueológicas no Vale do rio Uruguai tiveram seu início principalmente em 1957 e década de 1960, quando P. I. Schmitz localizou um sítio arqueológico no município de Itapiranga/SC e Walter Piazza e Eurico Th. Miller

realizaram pesquisas no âmbito do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA) (EPE, 2006).

Além de técnicos ligados ao PRONAPA, outros arqueólogos realizaram pesquisas ao longo do rio Uruguai, entre eles: João Alfredo Rohr, Miguel Bombim, Danilo Lazzarotto, A. Rizzo, J. Pivetta, L. Artusi, Ítala Basile Becker e M. J. Reis, identificando cerca de 456 sítios arqueológicos.

Além desses, desde 1980, no âmbito do Projeto Arqueológico Uruguai, pesquisadores como P. A. Mentz Ribeiro, Catarina T. Ribeiro, Fernando La Salvia, José Proenza Brochado, Guilherme Naue, Arno Kern, Marilandi Goulart, Marco Aurélio N. de Masi, Fernando Seffner, José Otavio C. de Souza, sozinhos ou em grupos, realizaram o levantamento e, em alguns casos, o salvamento de sítios arqueológicos em áreas atingidas pelas construções de barragens, como as de Barra Grande, Esmeralda, Itapiranga, Itá, Machadinho, Campos Novos e Garabi.

A arqueóloga Marilandi Golulart desenvolveu importante trabalho na região do vale do rio Uruguai durante as décadas de 1980 e 1990, onde registrou centenas de sítios arqueológicos, especialmente na área de abrangência da Usina Hidrelétrica de Itá, a qual compreendia os municípios de Itá, Concórdia, Ipira, Piratuba, Anita Garibaldi, Palmitos, Caibi, Mondaí, Itapiranga, Chapecó - em Santa Catarina - e Machadinho, Marcelino Ramos, Aratiba, Severiano de Almeida, Mariano Moro – no Rio Grande do Sul - sendo inventariados, de acordo com Goulart (1995), 56.784 objetos líticos, 135.488 fragmentos cerâmicos e 68 vasilhas (algumas inteiras), 844 amostras de sedimentos (areia, argila e carvão), 317 amostras de material ósseo e 26 amostras de material conchífero. O material arqueológico foi classificado como pertencente às tradições pré-cerâmicas, Umbú e Humaitá, e às tradições cerâmicas, Taquara e Tupiguarani.

No levantamento arqueológico realizado por pesquisadores e estagiários ligados à Scientia Consultoria e NEEA/CEOM/UNOCHAPECÓ junto a UHE Foz do Chapecó que abrangeu os municípios de Águas do Chapecó, Caxambu do Sul, Guatambu, Paial, Chapecó, Itá – em Santa Catarina; e Alpestre, Rio dos Índios, Nonoai, Faxinalzinho, Erval Grande, Barra do Rio Azul e Itatiba do Sul, no Rio Grande do Sul, foram registrados:

> [...] um total de 33 sítios arqueológicos pré-históricos, sendo 26 classificados como sítios litocerâmicos da Tradição Tupiguarani, 6 deles classificados como sítios líticos possivelmente associados à Tradição Umbu

> e um sítio de gravuras rupestres, este situado fora da área do reservatório [...] Além destes sítios, foram também registradas 257 áreas de ocorrências arqueológicas discretas. Destas, um número de 111 apresentaram tanto material lítico como cerâmico em superfície, 145 apresentaram apenas material lítico e uma delas está associada a vestígios históricos [...] Também foram obtidas informações sobre possíveis sítios arqueológicos históricos, como caminhos de tropas, moradias, taipas e cemitérios.

Quanto aos municípios que são circunvizinhos aos aproveitamentos hidrelétricos propostos, presentes no trecho Baixo Chapecó, cita-se Águas do Chapecó, Águas Frias, Coronel Freitas, Entre Rios, Ipuaçu, Lajeado Grande, Marema, Nova Erechim, Nova Itaberaba, Quilombo, São Carlos, São Domingos, Saudades e Xanxerê. Destes, foram identificados no banco de dados do *site* do IPHAN um total de cinco (05) sítios arqueológicos – um (01) no município de Águas do Chapecó e quatro (04) em São Carlos/SC, discriminados na Tabela 6.3.38.

Tabela 6.3.38 - Sítios arqueológicos cadastrados no IPHAN, presentes na área de influência local.

CNSA	Nome	Município	UF
SC00134	Linha Lampari	Águas de Chapecó	SC
SC00860	São Carlos I	São Carlos	SC
SC00861	São Carlos II	São Carlos	SC
SC00862	São Carlos III	São Carlos	SC
SC00863	Barra do Chapéu	São Carlos	SC

* Obs.: nos demais municípios não foram encontrados registros de sítios arqueológicos.

Farias & Kneip (2010)[46] citam a existência de três (03) sítios arqueológicos no município de Águas do Chapecó, quatro (04) em São Carlos/SC, vinte e cinco (25) em Ipuaçu/SC e sete (07) em São Domingos/SC, conforme Tabela 6.3.39 a seguir. Nos demais municípios pesquisados, pertencentes à região do Baixo Chapecó, para os autores citados, não foram encontrados registros.

Tabela 6.3.39 - Sítios arqueológicos encontrados na área de influência local.

Município	Nome do Sítio	Coordenadas geográficas		Tipo	Pesquisador
		X	Y		
Águas de Chapecó	Linha Lambari	Não identificado		Tupiguarani	João Alfredo Rohr
	Santinho do Uruguai IV	298301	6996729	Desconhecido	Não identificado
	Santinho do Uruguai V	297729	6995526	Desconhecido	Não identificado
São Carlos	Barra do Chapéu	Não identificado		Tupiguarani	João Alfredo Rohr
	São Carlos I	Não identificado		Tupiguarani	João Alfredo Rohr
	São Carlos II	Não identificado		Tupiguarani	João Alfredo Rohr
	São Carlos III	Não identificado		Tupiguarani	João Alfredo Rohr

[46] Livro “Panorama Arqueológico de Santa Catarina” – Palhoça: Ed. Unisul, 2010.

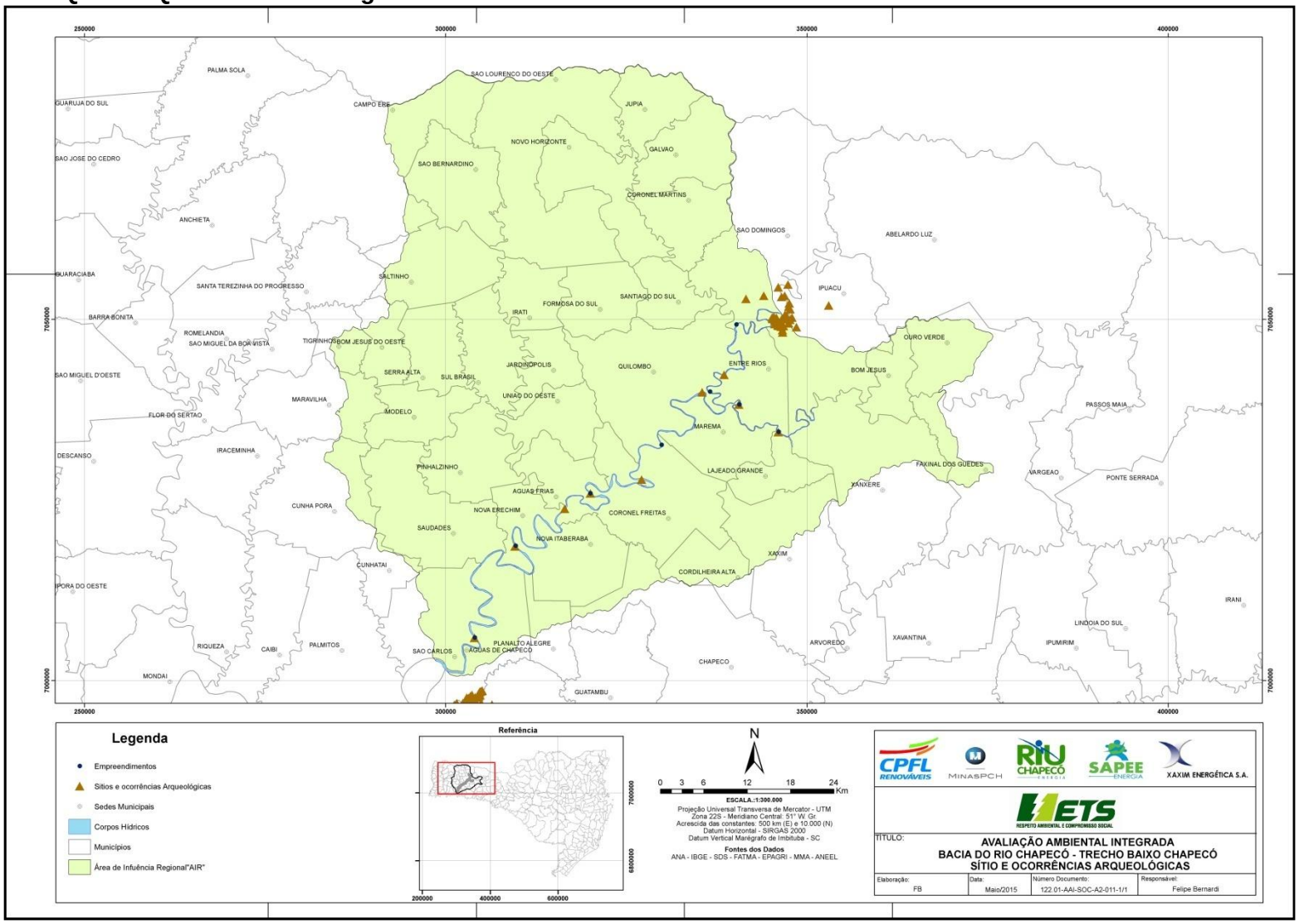
Município	Nome do Sítio	Coordenadas geográficas		Tipo	Pesquisador
		X	Y		
Ipuaçu	Sítio Quebra Queixo 1	346.576	7.050.063	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 2	346.888	7.050.095	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 3	347.995	7.050.284	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 6	347.615	7.052.255	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 7	347.000	7.053.300	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 8	345.842	7.050.242	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 9	346.827	7.049.106	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 10	346.510	7.049.002	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 11	345.664	7.049.832	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra- Queixo 12	345.488	7.050.408	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 13	345.254	7.050.290	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 14	345.282	7.050.108	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 15	345.613	7.049.384	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 16	345.831	7.049.514	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 17	346.063	7.049.206	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 18	346.168	7.049.124	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 19	346.500	7.049.200	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 20	346.688	7.048.539	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 21	346.721	7.048.220	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 22	Não identificado		Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 23	347.740	7.049.972	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 24	347.544	7.051.800	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 26	346.093	7.054.462	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 29	347.560	7.049.500	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 30	348.609	7.048.952	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 34	353.100	7.051.950	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
São Domingos	Sítio Quebra Queixo 4	347.050	7.050.680	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria

Município	Nome do Sítio	Coordenadas geográficas		Tipo	Pesquisador
		X	Y		
	Sítio Quebra Queixo 5	347.765	7.051.411	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 25	346.550	7.053.133	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 28	347.450	7.054.850	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 31	347.281	7.050.489	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 32	344.090	7.053.300	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria
	Sítio Quebra Queixo 33	341.634	7.052.873	Taquara/Itararé	Scientia Consultoria

Fonte: Farias & Kneip (2010) – adaptado.

A seguir está a localização dos sítios arqueológicos descritos no relatório de levantamento arqueológico na UHE Foz do Chapecó e UHE Quebra Queixo (Figura 6.3.53 e mapa 122.01-AAI-SOC-A2-011-1/1), em relação ao rio Chapecó e municípios circunvizinhos aos aproveitamentos hidrelétricos.

Figura 6.3.53 – Localização dos sítios e ocorrências arqueológicas encontrados na UHE Foz do Chapecó e UHE Quebra Queixo frente a região em estudo.



6.3.7.2 Caracterização Colonial e Pós-colonial

Colonização do Oeste Catarinense - As Questões de Limites entre Brasil e Argentina

A posse do território, desde a chegada às Américas, deu-se de forma longa entre Portugueses e Espanhóis, principalmente na área meridional.

> Mesmo com a independência, da Argentina (1810) e do Brasil (1822), a disputa não cessou, mas os dois governos não debateram a questão de fronteiras até 1857, quando o governo brasileiro tomou a iniciativa das conversações sobre o assunto (RADIN, 2001).

A área contestada era de aproximadamente 30.621 Km^2, o governo argentino defendia que os limites entre os territórios dos dois países seriam os rios Chapecó e Chopim, enquanto o Brasil apontava serem os rios Peperi-Guaçu e Santo Antônio. Tal assunto só teve seu desfecho com a intervenção do governo americano o qual deu ganha a questão ao Brasil.

Mesmo tendo a resolução do assunto definida, o governo brasileiro temia com uma possível intervenção militar por parte dos argentinos a fim de que pudessem buscar a posse, das terras em questão, pela força. Tal fato fez com que o Brasil passasse a se preocupar em povoar a área em questão fazendo-o tomar diversas iniciativas para o mesmo.

A Ferrovia São Paulo – Rio Grande do Sul

Tendo em mente a questão de limites com a Argentina, a preocupação com o povoamento do sertão catarinense se fez prioridade para o governo federal propiciando assim a construção da estrada de ferro São Paulo – Rio Grande no intuito de facilitar e acelerar o povoamento e o desenvolvimento da região contestada. A iniciativa da construção da rodovia se torna mais viabilizada tendo também em seu apoio o fato de já ter sido discutida durante o governo imperial devido às reivindicações com a finalidade de propiciar o desenvolvimento carbonífero no Sul Catarinense.

Devido a tais fatos pode-se concluir então que a escolha sobre o traçado da ferrovia foi em sua totalidade uma estratégia governamental a fim de garantir a posse das terras da região contestada. Tal argumento ainda pode ser reforçado ao se relacionar as datas de 7 de setembro de 1889 em que aconteceu a assinatura do tratado de divisas entre Brasil e Argentina e de 9 de novembro do mesmo ano, que

pelo decreto N° 10.432 concede a autorização para a construção da ferrovia a qual partiria de Itaraté/SP com destino a Santa Maria do Monte/RS.

A preocupação do governo Imperial se torna explicita. Já com o governo da República surgem diversas propostas relacionadas ao trajeto da ferrovia, a qual vem a ser realizada no início do século XX.

A construção do trecho catarinense se dá a partir de 1907, ano em que os projetos para sua construção foram aprovados. Dando continuidade às obras a Brazil Railway, empresa responsável pela construção da ferrovia, instala-se em Calmon propiciando assim que o trecho entre União da Vitória e Marcelino Ramos, que corta a zona contestada, agora por Santa Catarina e Paraná, fosse concluído.

Para a realização da construção da estrada de ferro a Brazil Railway recebeu do governo a concessão de uma faixa de terras que atingia nove quilômetros em ambos os lados do eixo da ferrovia. Essa faixa de terra veio a ser explorada pelos proprietários da Brazil Railway, os quais fundaram a Southern Brazil Lumber and Colonization Company, empresa responsável pela colonização da área, a qual prometera ao governo brasileiro criar condições para o seu povoamento.

Tendo essa premissa, as empresas colonizadoras exploravam a área retirando toda a madeira e deixando-a limpa a fim de “facilitar a vida do colono”, o qual vinha com o intuito de explorar o solo através da agricultura. Vale ressaltar que a exploração da área acarretava, para essas empresas, lucro dobrado, pois lucravam tanto com a madeira retirada como com as vendas das terras, as quais se valorizavam pelo fato de serem desmatadas. Com o povoamento da área concedida à empresa, os posseiros ali residentes começaram a ser expulsos em virtude de não possuírem a propriedade das terras.

Os contratos relacionados à construção da estrada de ferro previam que, a empresa responsável pela mesma, em 15 anos ocupasse as terras que faziam parte da concessão com 10 mil famílias de agricultores. Essa ocupação deveria se dar em 15% por brasileiros e o restante deveria ser reservado a ocupação estrangeira.

> Segundo o plano do governo imperial, cada uma das dez mil famílias teria direito a um lote de dez hectares, no mínimo, a uma casa construída, aos instrumentos usados na lavoura, animais, sementes etc. Determinava que os preços de transporte fossem fixados em tarifas aprovadas pelo governo e a companhia deveria transportar gratuitamente os colonos e imigrantes, sementes e plantas a eles destinado (RADIN, 2001).

Portanto, a ocupação do Oeste Catarinense seria marcada basicamente pela construção da estrada de ferro e pela rápida colonização de toda sua região, a qual em um curto período de tempo veio a participar ativamente da economia nacional caracterizando claramente a preocupação do governo brasileiro em colonizar essas terras a fim de garantir sua posse.

6.4 Uso do Solo e Infraestruturas

6.4.1 Introdução

De acordo com o manual técnico de uso da terra do IBGE (2006), a análise do uso da terra torna-se imperativa considerando as noções de sustentabilidade ambiental e de reprodução social e econômica.

A problemática é emergente, principalmente no que se refere ao valor obtido à posse da terra, os conflitos de interesses de determinados grupos e a importância de gestões que visam o uso coletivo na ótica do desenvolvimento sustentável.

De acordo com Pinto-Junior et al. (2010), infraestrutura é o conjunto de atividades e estruturas da economia de um determinado local que servem de base para o desenvolvimento de outras atividades. Por exemplo, o escoamento da produção das indústrias através das rodovias.

No âmbito deste estudo fazem parte da análise de infraestrutura: rodovias, usinas hidrelétricas, portos, aeroportos, rodoviárias, sistemas de telecomunicações, ferrovias, rede de distribuição de água e tratamento de esgoto, sistemas de transmissão de energia, etc.

Pelo enfoque da organização dos espaços econômicos e territoriais, os critérios que presidem as formas de expansão da infraestrutura condicionam o desenvolvimento regional e local. Nesse sentido, a organização espacial da infraestrutura condiciona as decisões de localização industrial e a exploração dos recursos naturais.

Vale lembrar que as questões relativas às infraestruturas relacionadas às atividades de suinocultura e avicultura permeiam o Capítulo 6.3 – Socioeconomia. Entretanto, naquele momento a abordagem foi do ponto de vista sociocultural, utilizando-se de dados secundários dos municípios em foco, obtidos junto a órgãos de pesquisa institucionais, como o IBGE. Logo, a representatividade da atividade se evidenciou na fundamentação da base econômica e produtiva, que se reflete no número de estabelecimentos agropecuários destinados a este fim e apontados no tópico 6.3.2.1 – Setor Primário.

A análise deste aspecto para o presente capítulo trata-se do recorte mais restrito da área de estudo, limitando-se à Área de Influência Local (delimitado pelo *buffer* de 2 km), e tratando as infraestruturas em relação à área de ocupação e não unidades agropecuárias.

6.4.2 Metodologia

Para a avaliação do Uso e Ocupação do Solo e Infraestruturas foram realizados dois mapeamentos: um na Área de Influência Regional (MAPA 122.01-AAI-SOL-A2-034) e outro na Área de Influência Local (MAPA 122.01-AAI-SOL-A2-050 – 1-5/FL) que compreende o buffer de 2 km no entorno do Trecho do Baixo rio Chapecó. Para tal, foi necessária a aquisição de imagens que possibilitassem o mapeamento temático.

Sendo assim, conforme já descrito no Capítulo 6.2.1 – Flora, Vegetação e Análise da Paisagem, para a análise da Área de Influência Regional (AIR), foram obtidas imagens de satélite Landsat disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Já para a análise da Área de influência Local (AIL), foi adquirida uma imagem do satélite plêiades, do ano de 2013 com resolução espacial de 50 cm e em algumas áreas onde foi identificada a necessidade de utilização de imagens complementares, tal como o trecho do rio Chapecozinho, utilizou-se como apoio a base de imagens de satélite (basemap) fornecida pelo software ArcGis Desktop 10.0. A descrição detalhada destas imagens está presente no Capítulo 5.2 – Cartografia.

A partir da consolidação da base cartográfica georreferenciada, definiram-se as classes de uso e ocupação do solo mapeadas, e então procedeu-se a vetorização das mesmas a partir do reconhecimento. Para o mapa de maior detalhe, que compreende a Área de Influência Local, a escala adotada foi de 1:3.000. A definição das classes se deu em função das características ambientais da área de estudo, embasadas pelo Manual Técnico do Uso da Terra (IBGE, 2013) e na teoria de sucessão vegetal, conforme Resoluções CONAMA N° 010/1993 e CONAMA N° 04/94 (para Santa Catarina), ratificadas pelo Artigo 4º, parágrafo 2º, da Lei 11.428/2006 (“Lei da Mata Atlântica”). A vetorização das imagens foi realizada pelo software ArcGis Desktop 10.0. Portanto, as classes levantadas para o Mapa de Uso e Ocupação do Solo da AIL foram:

- aviários e suinoculturas;
- benfeitorias;
- cemitérios;
- corpos d’água;
- cultivo agrícola;

- silvicultura;
- ilhas;
- mancha urbana;
- pastagem;
- solo exposto;
- vegetação em estágio inicial;
- vegetação em estágio médio/avançado
- vias pavimentadas;
- vias não pavimentadas;
- pontes e pontilhões.

Os aviários e suinocultura se referem às edificações levantadas na área de estudo que atendem essas atividades. As benfeitorias identificadas se referem às edificações que se encontram distantes das manchas urbanas ou sedes municipais, tais como casas, galpões, etc.

A maioria dos cemitérios identificados está localizada nas áreas rurais dos municípios, exceto em São Carlos onde o cemitério está localizado no limite da mancha urbana e em Nova Erechim onde se localiza dentro da mancha urbana.

A classe corpos d'água é composta por açudes, lagos, rios perenes e intermitentes e a mancha hidrográfica dos principais rios, sendo eles Chapecó, Chapecozinho e Saudade.

O cultivo agrícola engloba todos os tipos de cultura, independente se de natureza permanente ou temporária.

As áreas de pastagem foram mapeadas de maneira genérica, ou seja, não foram classificadas seguindo metodologias agronômicas que diferem pastagem nativa ou natural, pastagem naturalizada e pastagem melhorada ou cultivada.

Para a vegetação seguiu-se a classificação estabelecida pelas legislações supracitadas, que utiliza a sucessão vegetal (estágio inicial, médio e avançado) como critério de diferenciação. Dessa maneira foram criadas duas classes, sendo elas: vegetação em estágio inicial e vegetação em estágio médio/avançado. A junção dos estágios médio e avançado em uma mesma classe se deu pela relevância em termos de ecologia da paisagem que elas representam, conforme descrito no Capítulo 6.2.1 – Flora, Vegetação e Análise da Paisagem. Além disso, optou-se por essa metodologia porque se entende que para um mapeamento mais

detalhado, seria necessária a aplicação de métodos de Inventário Florestal e Florístico para o conhecimento pleno da vegetação, métodos estes que devem ser realizados em etapas posteriores do licenciamento ambiental.

Para a classe silvicultura considerou-se as feições vegetais que diferem da vegetação nativa por se apresentarem de maneira ordenada formando linhas e colunas de árvores, caracterizando assim um plantio. Cabe apenas ressaltar que não houve a confirmação em campo de todas as espécies vegetais contidas nos polígonos mapeados, sendo esta classe tratada como plantio de espécies exóticas em geral, como por exemplo: *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp.

As ilhas fluviais não foram classificadas por tipo de vegetação, ficando apenas delimitadas na área de estudo. Todavia, após análise detalhada da vegetação existente ao longo do rio Chapecó, é possível identificar a formação de ilhas com a presença de vegetação pioneira de influência fluvial e, extratos de densa vegetação arbórea. Muitas destas áreas encontram-se intensamente antropizadas, inclusive com porções destinadas ao cultivo agrícola.

As vias pavimentadas e não pavimentadas foram levantadas através de imagem apresentando feições típicas, podendo-se distinguir aquelas de terra, das pavimentadas pela diferença de coloração (marrom e escala de cinza, respectivamente). Com relação às Pontes e Pontilhões, o levantamento se deu através de imagem pelo reconhecimento de conexões entre as vias, que cruzam os rios.

Por fim, foram realizadas duas vistorias de campo na área de mapeamento de uso e ocupação do solo para a conferência por amostragem dos dados das áreas classificadas. A primeira de 25 a 29 de novembro de 2013 e a segunda de 28 a 31 de janeiro de 2014.

Na análise de Uso e Ocupação do Solo para a Área de Influência Regional, devido à escala, o nível de detalhamento é menor que na análise para a Área de Influência Local, logo foram definidas menos classes de uso, são elas:

- corpos hídricos;
- mancha urbana;
- silvicultura;
- uso agropastoril;
- vegetação nativa.

6.4.3 Análise do Uso e Ocupação do Solo na AIL

Para a análise do uso e ocupação do solo, além da avaliação de infraestrutura a ser desenvolvida ainda neste capítulo, também se analisou as seguintes classes:

- corpos d'água;
- cultivo agrícola;
- silvicultura;
- ilhas fluviais;
- pastagem;
- solo exposto;
- vegetação em estágio inicial;
- vegetação em estágio médio/avançado;
- vias pavimentadas;
- vias não pavimentadas.

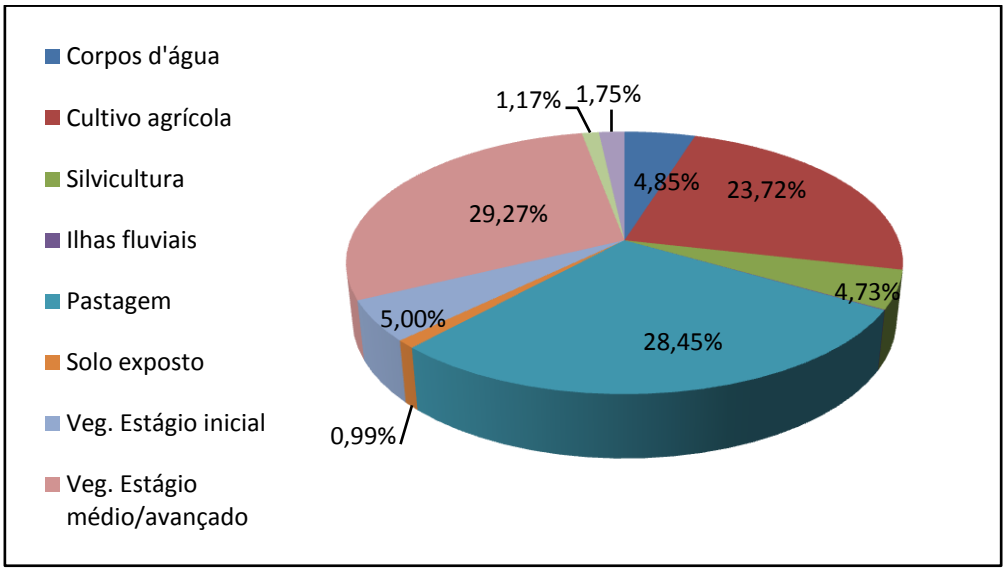
As vias pavimentadas e não pavimentadas aqui serão tratadas como áreas em km², pois na construção do mapa de uso do solo elas foram delimitadas como polígonos, logo, somam na área total do mapeamento. A Tabela 6.4.1 e a Figura 6.4.1 seguintes representam o percentual das áreas mapeadas.

Tabela 6.4.1 – Levantamento das classes adotadas para uso do solo.

Uso	Área (km²)	Percentual (%)
Corpos d'água	29,25	4,85
Cultivo agrícola	142,86	23,72
Silvicultura	28,48	4,73
Ilhas fluviais	0,44	0,07
Pastagem	171,36	28,45
Solo exposto	5,65	0,99
Vegetação em estágio inicial	30,11	5,00
Vegetação em estágio médio/avançado	176,23	29,27
Vias pavimentadas	0,90	1,17
Vias não pavimentadas	6,17	
Infraestruturas[47]	10,68	1,75
Total	**602,15**	**100,00**

[47] Avicultura/Suinocultura; Benfeitorias; Cemitérios e Mancha Urbana foram analisadas nas infraestruturas.

Figura 6.4.1 – Análise do Uso e Ocupação do Solo na AIL.



A maior área de uso do solo da AIL é a vegetação em estágio médio/avançado, representando 29,27% do uso, fato este que se deve, principalmente, ao remanescente florestal no rio Chapecozinho, pertencente à Terra Indígena[48] Xapecó e áreas próximas.

A pastagem fica em 2º lugar com 28,45%; o 3º maior uso são cultivos agrícolas com 23,72%, o que ratifica o Capítulo 6.3 – Socioeconomia, que o oeste catarinense se destaca pela produção agropecuária, tendo sua base produtiva no setor rural. O oeste catarinense, de modo geral, tem o setor primário como elemento principal da economia, atrelando inclusive o setor secundário, uma vez que é composto basicamente por agroindústrias que alimentam direta e indiretamente o setor de serviços. A Figura 6.4.1 reforça este aspecto, pois analisando a soma de pastagem e cultivo agrícola, o setor primário representa 52,1% do total da AIL. Este fato é apresentado da Figura 6.4.2 a Figura 6.4.9 onde a combinação entre pastagem e agricultura é presente em toda a área em análise, bem como trechos com vegetação em diferentes estágios de sucessão.

[48] Do total da área de vegetação em estágio médio/avançado, 20,71% corresponde a área das terras indígenas.

Figura 6.4.2 – Propriedade rural no município de Coronel Freitas.

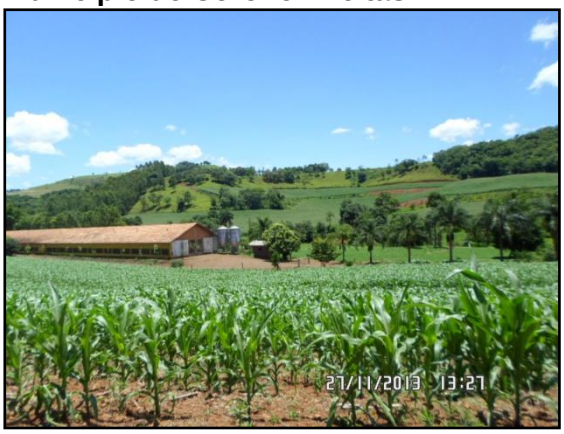


Figura 6.4.3 – Característica típica do uso do solo na área de influência local – município de Coronel Freitas.



Figura 6.4.4 – Área rural do município de Nova Itaberaba.



Figura 6.4.5 – Área rural do município de Águas de Chapecó.

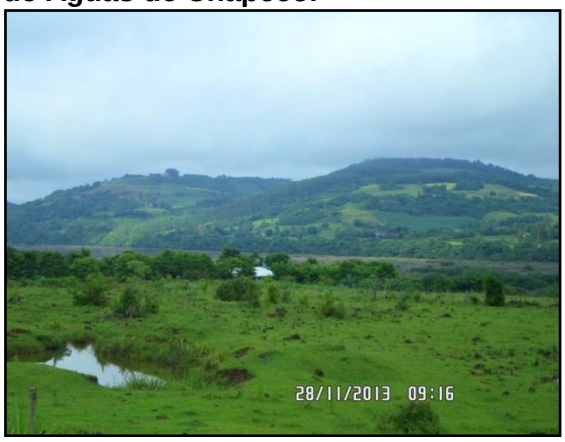


Figura 6.4.6 – Área rural do município de Jupiá – benfeitorias.



Figura 6.4.7 – Sede do município de São Lourenço do Oeste.



Figura 6.4.8 – Trecho com vegetação preservada no rio Chapecozinho – limite entre os municípios de Marema e Entre Rios.



Figura 6.4.9 – Atividade agrícola no município de Marema.



Também é frequente na região a alternância de atividade dentro da mesma propriedade, onde no verão a terra é utilizada para o plantio de milho e no inverno com pastagem para o gado.

Relacionando-se a economia local com as problemáticas ambientais, é possível verificar condições potencializadas de degradação dos corpos d'água, uma vez que o setor primário, conforme já citado, representa 52,1% da ocupação da área de estudo e utiliza a água dos rios para irrigação e dessedentação. A irrigação e dessedentação de animais ocorrem de forma predominante em propriedades lindeiras, não é extensiva, mas característica típica entre as famílias que habitam as margens de cursos d'água e usam recursos hídricos para abastecimento familiar e suprimento das necessidades de produção.

O manejo do solo para agricultura e a prática da avicultura e suinocultura na região, realizados pelas pequenas e médias propriedades de agricultura familiar, não possui a fiscalização necessária para evitar a contaminação do solo e cursos d'água. Este aspecto aponta que a problemática não é o uso que se faz do solo, mas as formas de manejo.

O segundo setor da economia é voltado para as agroindústrias que, utilizando como referencial os dados da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), são necessários 17.100 litros de água para a produção de um quilo de carne bovina e 3.700 litros para a carne de frango (a água utilizada para manter o gado e as aves até o abate, e para tratar os resíduos dos processos antes de

colocá-los à disposição do meio ambiente adequadamente estão inclusos na medição).

Sendo assim, considerando o levantamento da Epagri/CEPA referente à produção de carne bovina e suína, em Santa Catarina no ano de 2012 foram produzidas 125.000 toneladas de carne bovina, estimando um consumo 2.137.500.000 litros de água; e 1.707.000 toneladas de carne de frango, que consumiria 6.315.900.000 litros de água.

Dessa maneira, o estudo da qualidade da água ao longo dos rios, citado no Capítulo 6.1.7 – Qualidade da Água percebeu que o uso e ocupação do solo refletem na qualidade da água do rio Chapecó e seus tributários. Em tese, as agroindústrias possuem sistema de tratamento de efluentes, porém, e conforme mencionado anteriormente, nem todos os criadores de aves e suínos estão dispondo de tratamento adequado dos efluentes líquidos e/ou sólidos.

Por outro lado as áreas urbanas também podem comprometer a qualidade da água, pois foi observado que nos pontos com maiores influências urbanas (trecho inferior da área de estudo), a qualidade foi inferior ao trecho superior da bacia. Além disso, as áreas urbanas são pontos importantes de fluxo de poluentes, especialmente pela precariedade ou inexistência de tratamento de efluentes domésticos e resíduos sólidos.

6.4.4 Análise das Infraestruturas

A análise da infraestrutura da área de estudo se deu através das classes levantadas pelo Mapa de Uso do Solo – Área de Influência Local (122.01-AAI-FIS-A2-050-1-5/Fl) na área de influência local, sendo considerados:

- Aviários e suinoculturas;
- Benfeitorias;
- Cemitérios;
- Mancha urbana;
- Vias pavimentadas;
- Vias não pavimentadas;
- Pontes e pontilhões.

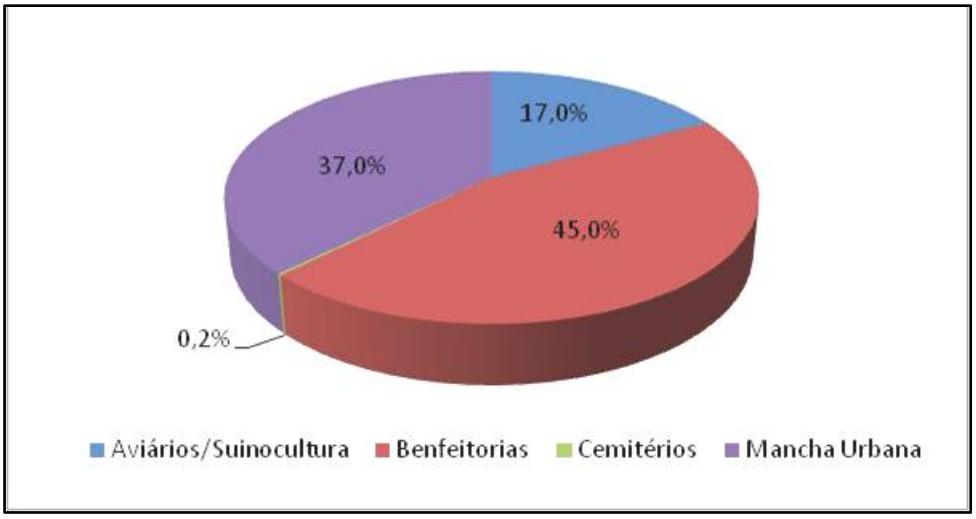
Todas as infraestruturas estudadas foram analisadas para o mapeamento através de imagem e, grande parte delas, aferidas em campo como descrito na

metodologia. As quantificações das infraestruturas estão apresentadas na Tabela 6.4.2, enquanto a Figura 6.4.10 apresenta o percentual desta quantificação de acordo com a área ocupada por cada tipo de infraestrutura, ressaltando-se que as vias pavimentadas e não pavimentadas e pontes e pontilhões foram abordados como unidade ou extensão e por isso não são unidades de área e não entraram na representação percentual.

Tabela 6.4.2 - Levantamento de infraestruturas na Área de Influência Local – AIL.

Municípios	Infraestruturas						
	Aviários/Suinocultura (km²)	Benfeitorias (km²)	Cemitérios (km²)	Mancha urbana (km²)	Vias pavimentadas (km)	Vias não pavimentadas (km)	Pontes/Pontilhões (un.)
Águas de Chapecó	0,08	0,81	0,004	1,01	18,47	119	16
Águas Frias	0,04	0,24	0	4,47	8,82	31	6
Coronel Freitas	0,34	0,89	0,001	0	2,70	105	7
Entre Rios	0,08	0,08	0	0	3,39	63	2
Ipuaçu	0,01	0,03	0	0	1,60	18	1
Lajeado Grande	0,02	0,04	0	0	0	6	1
Marema	0,24	0,30	0,001	0	0	78	3
Nova Erechim	0,43	0,53	0,006	0,85	17,69	59	4
Nova Itaberaba	0,21	0,44	0,001	0	2,74	57	0
Planalto Alegre	0,04	0,02	0	0	0	4	0
Quilombo	0,19	0,42	0,001	0	5,60	129	9
Santiago do Sul	0,01	0,05	0	0	0	8	1
São Carlos	0,11	0,68	0,013	1,61	26,05	65	19
São Domingos	0,02	0,18	0	0	0	66	3
Saudades	0,03	0,09	0	0	0	20	4
Xanxerê	0,03	0,05	0	0	0	18	0
Total	**1,88**	**4,85**	**0,026**	**7,94**	**87,06**	**846**	**76**

Figura 6.4.10 - Distribuição do percentual das classes de Infraestruturas.



* A porcentagem total do gráfico corresponde ao quantitativo total de classes de infraestruturas

A Tabela 6.4.2 demonstra que a quantidade de vias não pavimentadas supera significativamente o quantitativo de vias pavimentadas. Este fato justifica-se em razão dos municípios serem predominantemente rurais em suas características de formação territorial e ocupação populacional, logo, as ruas asfaltadas limitam-se às sedes municipais.

O tópico 6.3.1.2 – Acessibilidade, da Socioeconomia, retrata as características da rede rodoviária da área de estudo, dessa forma, as imagens seguintes ilustram as condições das vias que se encontram dentro desta área.

Figura 6.4.11 – Via não pavimentada, Marema.



Figura 6.4.12 – Via não pavimentada, Nova Erechim.



Figura 6.4.13 – Via pavimentada, Águas Frias.



Figura 6.4.14 – Via pavimentada acesso entre Planalto Alegre e Águas do Chapecó.



Este aspecto também é reforçado ao observar que os municípios que contam com manchas urbanas no recorte do *buffer* (Área de Influência Local) são aqueles que possuem maiores quantidades de vias pavimentadas quantificadas, neste caso, os municípios de Águas de Chapecó, Águas Frias, Nova Erechim e São Carlos que têm suas sedes municipais próximas ao rio Chapecó.

Figura 6.4.15 - Sede municipal de Águas Frias.



Conforme apresentado no Capítulo 6.3.2 – Base Econômica, a suinocultura e a avicultura são extensivamente praticadas no meio rural, sendo um dos pilares

econômicos e socioculturais da região. Muitas das propriedades avistadas no entorno do rio Chapecó possuem infraestruturas para criação de animais e produção agrícola, revelando o número elevado de benfeitorias, aviários e chiqueiros presentes na tabela, principalmente em Águas de Chapecó, Coronel Freitas, Nova Erechim, Marema e São Carlos.

A presença de suinocultura e avicultura às margens dos corpos d'água indica uma problemática do ponto de vista ambiental, considerando que estas estruturas apresentam um potencial poluente considerável dependendo do manejo adotado.

Figura 6.4.16 - Aviário e pocilga em propriedade às margens do rio Chapecó, Marema.



Figura 6.4.17 - Benfeitorias em propriedade às margens do rio Chapecó, Águas de Chapecó.

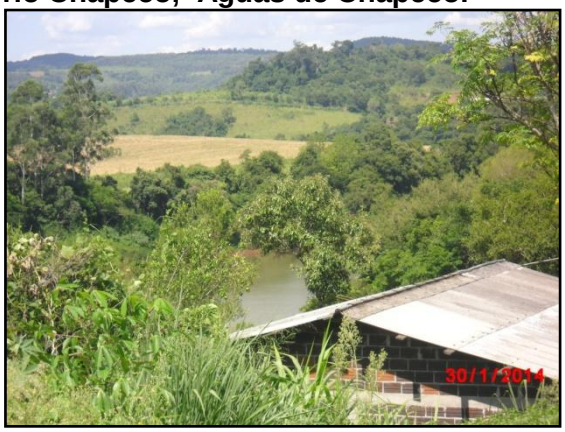


Figura 6.4.18 - Estruturas para a criação de animais às margens do rio Chapecó, em Marema.

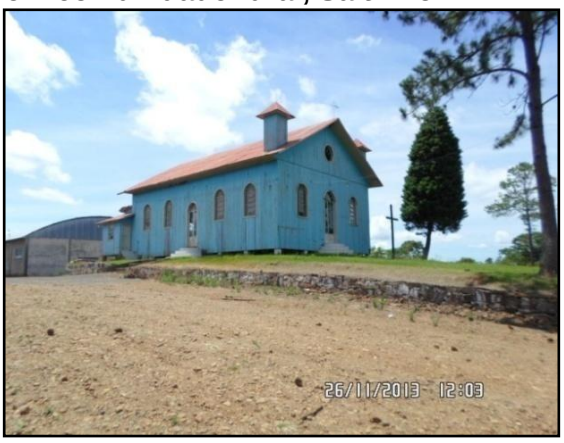


É importante destacar que um conjunto ou aglomeração de benfeitorias podem também indicar um núcleo comunitário, local de importância coletiva dentro de uma área rural, uma vez que as relações e interações sociais das famílias que ali residem dependem deste espaço.

Figura 6.4.19 – Comunidade rural com escola destacada ao lado esquerdo, Quilombo.



Figura 6.4.20 - Igreja e salão paroquial em comunidade rural, Saltinho.



A existência de cemitérios dentro de um contexto do estudo de aproveitamentos hidrelétricos assume uma dimensão ambiental, já que são potenciais poluidores de lençóis freáticos, e uma dimensão social, considerando o cemitério como um espaço de vivências, vizinhanças e ritos. Em comunidades rurais é comum que existam pequenos cemitérios informais, próximos a núcleos comunitários ou dentro de uma propriedade específica. Foram identificados 06 cemitérios em área rural e 02 em área urbana (mais especificamente em Nova Erechim e São Carlos). Considerando as áreas assinaladas na Tabela 6.4.2, estes espaços não possuem abrangência significante.

A identificação e localização dos cemitérios tornam-se relevantes na medida em que ocorrem avanços nos processos de licenciamento ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos, tendo em vista as implicações inerentes aos impactos que possam atingir estes locais.

Figura 6.4.21 - Cemitério em área rural, Coronel Freitas.



Figura 6.4.22 - Cemitério em área rural, Águas de Chapecó .



Conforme abordado em capítulos anteriores, a região do Baixo Chapecó é entrecortada por rios. Dessa forma, a relação da população local com os recursos hídricos ultrapassa a dimensão de seus usos e apropriações, mas também abrange as formas pelas quais se organizam os municípios em relação à acessibilidade e travessias, norteando o fluxo de pessoas e de produção.

Logo, torna-se pertinente localizar os equipamentos de infraestruturas que facilitam essa dinâmica, tais como as pontes e pontilhões, que interligam tanto municípios a outros, como conectam comunidades rurais mais isoladas a sedes urbanas ou outras comunidade vizinhas.

No trecho em análise encontram-se 76 travessias entre pontes e pontilhões, sendo que a maioria delas concentra-se em Águas de Chapecó e São Carlos, conforme observado na Tabela 6.4.2 e no Mapa de Uso do Solo – Área de Influência Local (122.01-AAI-FIS-A2-050-1-5/Fl). A estrutura de constituição destas condiz com a sua finalidade e localização, considerando o fluxo de pessoas e de produção e o local de travessia que pode ser por um rio de maior porte como um pequeno afluente. Em alguns casos as pontes podem adquirir também significado turístico, como se observa em Lajeado Grande (Figura 6.4.23).

Figura 6.4.23– Ponte turística em Lajeado Grande.



Fonte: Prefeitura de Lajeado Grande, 2014.

As pontes que ligam municípios ou trechos rodoviários, como a BR-282 e outras rodovias estaduais de grande circulação, tem estrutura bem desenvolvida, de concreto, acompanhando as características da via a que pertencem e com capacidade de atravessar dois carros simultaneamente. Aliado a isto, o fato de uma ponte atravessar o rio Chapecó, um rio de maior dimensão, também é fator determinante para a sua constituição. As Figuras a seguir ilustram as principais pontes de ligação que atravessam o rio Chapecó.

Figura 6.4.24 – Ponte que liga o município Águas de Chapecó à São Carlos, através do rio Chapecó.



Figura 6.4.25 - Ponte que liga o município Águas Frias à Nova Itaberaba, através do rio Chapecó.



Figura 6.4.26 - Ponte que liga Ipuaçu à São Domingos, através do rio Chapecó.



Já as travessias feitas no interior dos municípios, principalmente na área rural, ocorrem por pequenas pontes de constituição mais rudimentar ou por pontilhões de madeira.

Essas travessias têm função primordial de garantir a acessibilidade dessa população, que muitas vezes encontrava-se isolada de centros urbanos, e ainda determina as formas de relações sociais associadas às redes comunitárias e de sociabilidade.

As Figuras seguintes apresentam o cenário descrito.

Figura 6.4.27 – Ponte localizada em comunidade rural em Águas Frias, através de afluente.



Figura 6.4.28 - Pontilhão localizado em comunidade rural em Quilombo, através de um afluente.



Figura 6.4.29 – Ponte que liga comunidades rurais de Saudades à Águas de Chapecó, através do rio Chapecó.



Figura 6.4.30 – Ponte que liga Coronel Freitas à Águas Frias por área rural, atravessando rio Chapecó.



Figura 6.4.31 – Pontilhão em comunidade rural de Saudades, através de afluente.



Figura 6.4.32 – Ponte localizada em área rural de Marema à Entre rios, atravessando afluente.



6.5 Síntese da Caracterização da Bacia do rio Chapecó - Trecho do Baixo Chapecó

A seguir é apresentada a síntese dos resultados obtidos no Capítulo 6 – Diagnóstico (Tabela 6.5.1), bem como os aspectos críticos observados nesta fase (Tabela 6.5.2).

Tabela 6.5.1 – Síntese do Diagnóstico Socioambiental da Bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó.

Item	Aspectos Ambientais	Síntese do Diagnóstico
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	**Precipitação**	Foram levantados os dados de precipitações totais mensais de 19 estações. O volume médio de chuvas na Bacia do rio Chapecó é de 160 mm/mês.
		De maneira geral, considerando as quatro distintas estações do ano, julho é o mês com maior volume pluviométrico, chegando em 1983 a 977 mm no posto Ponte Serrada.
		A precipitação total anual média na bacia do Chapecó, para o período de 1976 a 2006, é de 1918 mm.
	Hidrologia Superficial	A área da bacia do rio Chapecó é de 8.300 km² e o trecho do Baixo Chapecó é de 4.516,68 Km².
		Foram utilizados dois estudos realizados bacia rio Chapecó e do rio Chapecozinho com o intuito de subsidiar os cálculos dos usos consuntivos e comparar se o valor definido de 50% da $Q_{98\%}$ de permanência. Pela Portaria N° 036 e 051/2008 da SDS, atende as necessidades da bacia de cada aproveitamento hidrelétrico (AHE). O primeiro estudo foi desenvolvido pelo ONS (Operador Nacional do Sistema, 2002) e o segundo estudo utilizado foi o Plano Estratégico de Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó, desenvolvido e executado pela SDS (Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, 2009).
		Considerando que o uso total do SHPRH Chapecó tenha um crescimento semelhante ao utilizado para estimar a vazão de uso consuntivo no estudo da ONS, chegaríamos ao ano de 2045 com 2,86 m³/s, ou seja, 2,2 vezes a vazão de 1,3 m³/s encontrada pela SDS em 2009. Esta seria a vazão para todo o sistema considerado, o que atenderia a demanda de uso na bacia.
	Domínios Hidrogeológicos	A hidrogeologia da região estudada encontra-se em dois compartimentos principais: Planalto dos Campos Gerais – zonas de recarga do aquífero, e Planaltos Dissecados do Rio Iguaçu-Rio Uruguai – zonas de descarga do aquífero.
		Existem poucas zonas de recarga, dificultado a contaminação “natural”.
		O município com maior número de poços é Coronel Freitas com 61 poços.
		Os municípios na área de estudo que possuem águas termais são: Águas de Chapecó, São Carlos, Quilombo e Chapecó.
	Qualidade da Água	Foram monitorados 25 pontos ao longo do trecho em estudo em duas campanhas realizadas em setembro e dezembro de 2013. As duas campanhas analisaram parâmetros físicos, químicos e biológicos. Entre os parâmetros é destacado o alumínio com 98% das amostras acima do preconizado na legislação, o fenol com 72% e o fósforo com 36%. Estes parâmetros foram avaliados conforme Resolução CONAMA 357/05, evidenciando uma menor qualidade no rio Chapecozinho.
		Físico, químico e microbiológico – embora a água analisada nos diferentes pontos amostrados estivesse, para a maioria das variáveis, de acordo com a CONAMA N° 357/2005 para rios de Classe 2, algumas revelaram alterações. Entre as variáveis que estiveram fora do preconizado pela legislação estão: o pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, fenóis, ferro, coliformes termotolerantes, manganês e alumínio. A presença de metais, especialmente ferro e alumínio é mais um indicativo da fragilidade gerada pela falta de vegetação ciliar, visto que, como esses metais são abundantes na bacia de

Item	Aspectos Ambientais	Síntese do Diagnóstico
		drenagem, devem atingir os corpos d'água por meio da erosão e lixiviação.
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	**Qualidade da água**	O Índice de Estado Trófico – IET apresentou alta porcentagem de pontos caracterizados como mesotrófico.
		Uso do Solo – as áreas de maiores influências urbanas, trecho mais a jusante da área de estudo, possuem condições de qualidade da água inferior ao trecho mais a montante, indicando que, de maneira geral, o uso e ocupação do solo da área estudada refletem nas características físicas, químicas e microbiológicas, bem como na qualidade da água. Além disso, a presença ou ausência da mata ciliar compõe um fator importante para a manutenção dessa qualidade. Na região, o uso do solo predominante é de agropecuária. Entretanto, as áreas urbanas são pontos importantes de fluxo de poluentes, especialmente pela precariedade ou inexistência de tratamento de efluente doméstico e resíduos sólidos.
	Unidades Climáticas	De acordo com Köppen, a bacia hidrográfica do rio Chapecó está inserida em duas regiões climáticas, sendo mesotérmico úmido com verão quente (Cfa) e mesotérmico úmido com verão fresco (Cfb).
		A temperatura média de longo termo, na região, corresponde à aproximadamente 19ºC. As máximas médias mensais são nos meses de verão e podem chegar a 27,9ºC, e as mínimas nos meses de inverno com valores abaixo de 10ºC. As temperaturas máximas são sempre superiores a 30ºC, podendo chegar a 42ºC. As mínimas são encontradas nos meses de inverno, podendo chegar a -5,3ºC.
		Quanto à evaporação, a média anual é de 1000 mm. A evapotranspiração está relacionada com a temperatura, portanto, é maior nos dias mais quentes. A média anual de longo termo é superior a 900 mm.
		A umidade relativa na região é alta, com média anual superior a 70%.
		O valor normal da pressão atmosférica é de 1013mb, os valores encontrados nas estações variam com os principais fatores que são altitude e temperatura; na estação Iraí, com altitude de 247 metros, a pressão é maior do que nas estações Chapecó e Xanxerê, com altitudes de 679 e 820 metros, respectivamente. A pressão é superior nos meses mais frios, devido ao ar frio ser mais denso.
		Em relação aos ventos, a estação Chapecó obteve dados diários e mensais de ventos, sendo a média de longo termo de cerca de 1,7m/s e máxima de 12m/s.
	Ecossistemas Aquáticos	A riqueza e a diversidade de espécies da ictiofauna foram superiores nos pontos localizados no trecho mais baixo da bacia hidrográfica (próximos da desembocadura com rio Uruguai e sem presença de obstáculos de difícil transposição).
		Pesca amadora e profissional estão presentes na bacia.
		Ocorrência de espécies exóticas (bacia com atividade de piscicultura concentrada em espécies exóticas – carpas e tilápias).
		Similaridade proporcional de 75% (espécies ictiofauna) com a bacia do rio Uruguai.
		Importante tributário para migração e reprodução de peixes de maior longevidade.
		Abundância elevada de indivíduos da família Loricariidae.
		Salto Saudades (importante como hábitat para a rã-do-rio e andorinhões).

Item	Aspectos Ambientais	Síntese do Diagnóstico
		Presença de vários pequenos tributários que constituem habitat para anfíbios ameaçados (*Vitreorana uranoscopa*, *Limnomedusa macroglossa* e *Hypsiboas curupi*).
		Ocorrência de *Phrynops williamsi* (cágado-rajado), vulnerável em nível estadual.
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	**Ecossistemas Aquáticos**	Foram inventariados 154 táxons da comunidade fitoplanctônica. Chlorophyceae, Bacillariophyceae e Cyanobacteria contribuíram com elevado número de táxons.
		Baixos valores de riqueza de espécies, densidade e biomassa fitoplanctônica e altos de diversidade de Shannon e equitabilidade na maioria dos pontos monitorados. Entretanto, esse padrão pode ser atribuído à velocidade de fluxo dos ambientes lóticos, além da alta turbidez da água, que constitui um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento fitoplanctônico.
		As bacilariofíceas, as quais são adaptadas a condições de turbulência e baixa disponibilidade luminosa, foram as principais representantes na maioria dos pontos monitorados.
		Baixos valores de biomassa em todos os pontos analisados evidenciaram condições oligotróficas.
		A baixa representatividade do grupo Cyanobacteria permitiu enquadrar a água dos pontos monitorados na Classe 2 (CONAMA N° 357/05), podendo assim ser destinada a usos previstos para esta classe de água.
		A comunidade zooplânctonica foi marcada pela ocorrência de 48 espécies, com o predomínio de protozoários testáceos. Essa comunidade é típica de ambientes lóticos, caracterizado pela ocorrência de um grande número de espécies pseudoplanctônicas como protozoários testáceos e espécies de rotíferos e microcrustáceos como as famílias Euchlanidae e Chydoridae. Em termo de número de espécies, um número relativamente baixo de espécies foi registrado para a área de estudo, especialmente em função da baixa diversidade de rotíferos.
		Ocorrência de *Kelicotia bostoniensis*, espécie de rotífero exótica. Co-ocorrência das espécies (em reduzida densidade) do gênero *Thermocyclops*, *T. minutus* e *T. decipiens*, que tem, em geral, caracterizado ambientes eutróficos e oligotróficos.
		A comunidade bentônica permitiu enquadrar os ambientes como de condição duvidosa e poluído (50% e 40%, respectivamente) de acordo com o BMWP (Biological Monitoring Working Party).
		Os demais índices também evidenciaram a baixa qualidade da água, dado pela baixa riqueza, baixo valor de %Ephemeroptera e %EPT e alta porcentagem de Chironomidae e Oligochaeta, ambos indicadores de poluição orgânica.
		A comunidade bentônica da área analisada apresenta pouquíssimos grupos bentônicos em elevadas densidades, e áreas menos degradadas com maior riqueza taxonômica.
		Presença do gênero exótico *Corbicula* sp. (Bivalvia: Corbiculidae).
		Baixa abundância e riqueza de macrófitas aquáticas.
		Presença de espécies como *Egeria densa*, pode vir a ser uma preocupação para os usos múltiplos da água, especialmente a formação de reservatórios, que podem oferecer ambiente propício à proliferação dessa espécie.

Item	Aspectos Ambientais	Síntese do Diagnóstico
	Geologia	A Formação Serra Geral é o topo estratigráfico da Bacia do Paraná.
		A maior parte da área de estudo é composta por Basaltos Cordilheira Alta.
		O potencial mineral é limitado pela pouca variedade litológica.
		A maioria dos processos juntos ao DNPM é para extração de basalto utilizado em construção civil.
		Os registros de sismicidades são classificados como microtremores ou tremores fracos, não provocando danos às construções civis.
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	**Geomorfologia**	Os derrames de lavas basálticas formam um plano com suave declividade em direção oeste, condicionando o curso do rio nesta direção.
		O vale escavado pelo rio Chapecó tem perfil “V”.
		O relevo da área estudada ocorre na forma de interflúvios estreitos interrompidos por uma vertente de forte declividade. Essas vertentes apresentam degraus que configuram patamares.
		O rio Chapecó e seus afluentes são sinuosos, com vales encaixados e patamares nas vertentes.
		A área de estudo pertence ao Domínio Morfoestrutural da bacia Sedimentar do Paraná, consideradas planícies aluviais que se desenvolvem no interior do continente.
		Região Geomorfológica – a área de estudo se encontra no Planalto das Araucárias, dividida em duas unidades morfoesculturais: • Planalto Dissecado do Rio Iguaçu – Rio Uruguai, que compreende a maior área da bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó, formada por vales profundos e encostas em patamares, e • Planalto dos Campos Gerais caracterizado por um relevo relativamente plano e conservado.
		Tipos de modelados encontrados: Dg1, D2, Pri e Planície Alúvio-Coluvionar. • Dg1 – área do Planalto Dissecado do Rio Iguaçu – Rio Uruguai onde possui menos contribuição da hidrografia, com isso o relevo é menos esculpido. • D2 – possui o modelado definido pela estrutura geológica e seu aprofundamento de vale é nível 2 ou médio. • Pri – Superfície de aplainamento retocada inundada, são planos inclinados, conferem a área de estudo do Planalto de Campos Gerais. • Planície Aluvio-Coluvionar – a topografia caracteriza-se por apresentar superfícies pouco acidentadas. São sedimentos crásticos arrancados das margens e vertentes depositados pelos rios através de material em suspensão.
		A área de estudo foi classificada entre o relevo Ondulado e Forte Ondulado, sendo o Ondulado com 38,4% da área total estudada e ocorrência de declives entre 8 e 20%, já o Forte Ondulado é encontrado em 31,6% da área total estudada e com predominância de declividade entre 20 e 45%.
	Pedologia	A área mapeada correspondeu a 445.364,00 ha sendo que os solos com Classe Boa para lavoura somam 92.686,00 ha (21%), Classe Regular para pastagem e silvicultura somam 267.334,00 ha (60%), o restante cerca de 85.344,00 ha

Item	Aspectos Ambientais	Síntese do Diagnóstico
		(19%) apresenta aptidão Regular para lavoura.
		Através do levantamento de dados primários e secundários foi encontrada na Área de Influência Regional três ordens de solo: • Solos com Horizonte B Latossólico (Latossolo Bruno/Vermelho) – reúnem as mais favoráveis condições de aptidão agrícola para lavoura, devido ao relevo estável (suavemente ondulado), ausência de pedregosidade/rochosidade e excelente drenagem interna (representa 13% da Área de Influência Regional). • Solos com Horizonte B Nítico (Nitossolo Vermelho) – quando em condições de relevo ondulado apresenta excelente potencial para uso agrícola, somente superado pelo Latossolo Vermelho, em função da estabilidade do terreno, reduzido risco à erosão e ausente pedregosidade (representa 8% da cobertura dos solos da bacia). A aptidão restrita para uso agrícola é evidenciada quando as características físicas do solo são influenciadas pelo relevo suavemente ondulado, aliadas à forte pedregosidade (representa 19% da área total da área de estudo). Solos com Horizonte B Incipiente (Cambissolo Háplico) – ocorre em 60% dos solos presentes na Área de Influência Regional, esta ordem possui características altamente desfavoráveis atreladas ao relevo fortemente ondulado (20 a 45% de declividade) e pela elevada incidência de pedregosidade, ainda que de maneira regular conferem aptidão para silvicultura e pastagem nativa.
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	**Áreas de Risco**	A bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó não tem grandes áreas de risco à erosão, ficando susceptíveis apenas as áreas de maior declividade.
		Em relação às áreas de riscos a alagamentos, a característica geomorfológica da bacia do rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó não é de planície de inundação, desfavorecendo a formação de áreas propícias a inundações graduais, porém, não se elimina o risco, sobretudo, de inundações bruscas.
		Quanto aos desastres naturais, a Mesorregião Oeste Catarinense é a que apresentou maior frequência de estiagens e secas no período estudado em relação às demais regiões do Estado, este fato tem influência do Fenômeno La Niña, que altera o regime hídrico da região.
		As Inundações Bruscas tem maior número de registros nos municípios na margem direita do rio Chapecó e isso se deve à estrutura geológica e ao soerguimento ocorrido na divisão do continente. Assim, o relevo facilita o transbordar dos rios no mesmo sentido. A inundação gradual não é um evento significativo na área de estudo.
		Quanto à ocorrência de Vendaval e/ou Ciclone a cidade mais afetada na Mesorregião é Chapecó, sendo que os danos são mais materiais do que humanos. O granizo é um fenômeno que ocorre frequentemente na Mesorregião, com tempestades severas e danos materiais. Em relação a Incêndio teve apenas um registro em Ipuaçu e geada também com apenas um registro nos municípios de Marema, Faxinal dos Guedes e Xanxerê.
	Flora	A Bacia do rio Chapecó - Trecho Baixo Chapecó abrange a Floresta Estacional Decidual (em cotas até 600m de altitude) e a Floresta Ombrófila Mista (acima de 600m de altitude), sendo que nas AIDs dos aproveitamentos ocorre apenas a Floresta Estacional Decidual. De maior destaque na Área de Influência Regional estão os remanescentes florestais da TI

Item	Aspectos Ambientais	Síntese do Diagnóstico
		Xapecó que possuem caráter primário e ampla área de abrangência (8.236,53 ha no total e 7.410,06 ha na AIR). As espécies ameaçadas são basicamente restritas às cotas mais altas da área de estudo em área de ocorrência da Floresta Ombrófila Mista, representadas pela *Araucaria angustifolia*, *Dicksonia sellowiana* e *Butia eriospatha*. Já na Floresta Estacional Decidual junto aos AHEs não há registros, conforme lista nacional.
		Os remanescentes florestais da Bacia do rio Chapecó - Trecho Baixo Chapecó encontram-se predominantemente representados pelos Estágios Médio e Avançado de regeneração, porém com altos índices de fragmentação conforme métricas da paisagem (Distância Média entre Fragmentos).
		As áreas com menores índices de fragmentação e de maior conectividade florestal estão inseridas às margens do rio Chapecó
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	**Flora**	A relação entre cobertura florestal e proximidade das margens dos cursos d'água é diretamente proporcional, sendo que, quanto mais próximo dos cursos d'água, mais áreas florestadas: distâncias superiores a 500 m possuem 30,34% de vegetação nativa, enquanto distâncias de 30 m apresentam 44,04% de vegetação nativa.
	Fauna	Os dados primários e secundários indicaram a ocorrência ou possibilidade de ocorrência de uma riqueza de 32 espécies de anfíbios, 36 de répteis, 389 de aves e 93 de mamíferos. Dentre essas, encontram-se ameaçadas em nível estadual ou nacional: 4 anfíbios,1 réptil, 11 aves e 14 mamíferos (obs.: incluindo *Phrynops williamsi*).
		Pelo menos quatro espécies (onça-pintada, ariranha, anta e águia-real) são consideradas extintas na bacia, principalmente devido à caça, bem como perda de habitat e fragmentação.
		Fatores como tipo de vegetação e relevo apontam para uma distribuição potencial original homogênea da fauna ao longo do eixo principal da bacia.
		Atualmente, as áreas mais significativas para a fauna são os maiores fragmentos florestais restantes, com destaque para a área florestal da TI Xapecó.
	Uso do solo e Infraestruturas	Para a avaliação do Uso e Ocupação do Solo e Infraestruturas foram realizados dois mapeamentos: um para o trecho Baixo Chapecó (AIR) e outro na área de influência local (AIL) que compreende o buffer de 2 km no entorno do rio Chapecó, no trecho Baixo Chapecó.
		As classes mapeadas para o Mapa de Uso e Ocupação do Solo da área de influência local foram: aviários e suinoculturas, benfeitorias, cemitérios, corpos d'água, cultivo agrícola, silvicultura, ilhas, mancha urbana, pastagem, solo exposto, vegetação em estágio inicial, vegetação em estágio médio/avançado, vias pavimentadas, vias não pavimentadas, pontes e pontilhões.
		Na análise de Uso e Ocupação do Solo para a Área de Influência Regional, devido à escala, o nível de detalhamento é menor que na análise para a Área de Influência Local (AIL), logo foram definidas menos classes de uso, são elas: corpos hídricos, mancha urbana, silvicultura, uso agropastoril e vegetação nativa.
		A maior área de uso do solo da AIL é a vegetação em estágio médio/avançado, representando 29,27% do uso, fato este que se deve, principalmente, ao remanescente florestal no rio Chapecozinho, pertencentes à Terra Indígena Xapecó e

Item	Aspectos Ambientais	Síntese do Diagnóstico
		áreas próximas. A pastagem fica em 2º lugar com 28,45%; o 3º maior uso são cultivos agrícolas com 23,72%.
		Também é frequente na região a alternância de atividade dentro da mesma propriedade, onde no verão a terra é utilizada para o plantio de milho e no inverno como pastagem para o gado.
		Relacionando-se a economia local com as problemáticas ambientais, é possível verificar condições potencializadas de degradação dos corpos d'água, uma vez que o setor primário representa 52,1% da ocupação da área de estudo e utiliza a água dos rios para irrigação e dessedentação.
		A análise da infraestrutura da área de estudo se deu através das classes levantadas pelo Mapa de Uso e Ocupação do Solo na área de influência local, sendo considerados: aviários e suinoculturas, benfeitorias, cemitérios, mancha urbana, vias pavimentadas, vias não pavimentadas, pontes e pontilhões.
		A presença de suinocultura e avicultura às margens dos corpos d'água indica uma problemática do ponto de vista ambiental, considerando que estas estruturas apresentam um potencial poluente pertinente.
		No trecho sob análise encontram-se 76 travessias entre pontes e pontilhões, sendo que a maioria delas concentra-se em Águas de Chapecó e São Carlos.
Socioeconomia	**Dinâmica Demográfica**	A média da taxa de urbanização dos municípios de interesse (2010) é de 50,81%, sendo destaque para Chapecó (91,6%), Xanxerê (88,7%), Maravilha (81,84%) e Xaxim (81,54%).
		O crescimento populacional total no período de 2000 – 2010 foi de 12,64%, sendo que o município que apresentou o maior crescimento foi Pinhalzinho (32,2%) e o município que apresentou o maior declínio populacional foi Galvão (-18%).
		População total (2010) - 496.573 habitantes no conjunto de municípios abrangidos total ou parcialmente pela bacia do baixo Chapecó. O município de Chapecó representa 36,95% desse total, enquanto Xanxerê representa 8,88%.
		IDH (2010) – 0,730 (médio). Os maiores índices pertencem aos municípios de Chapecó (0,790), Pinhalzinho (0,783) e Xanxerê (0,775).
	Base Econômica	De acordo com o PIB 2010, os setores mais influentes são os de serviços, indústria, agropecuária e produtos. • Serviços – 48% do PIB, com relevância nos municípios de Xanxerê, São Domingos e Quilombo, respectivamente; • Indústria – aproximadamente 27%, destaque para Xanxerê, Águas de Chapecó e Saudades, respectivamente. • Agropecuária 17%, baseada na suinocultura e avicultura, relevante nos municípios de São Domingos, Coronel Freitas e Quilombo, respectivamente. • Produtos aproximando-se dos 8% do PIB arrecadado, com Xanxerê, Quilombo e Saudades sendo os municípios mais representativos do setor.
		Turismo recente e em desenvolvimento. Municípios: Águas de Chapecó, Quilombo, São Carlos e Saudades.
	Saúde e Saneamento	Sistema de fornecimento de água em expansão, exceto nos municípios de Entre Rios e Iguaçu.
		Esgotamento sanitário inexistente ou insuficiente. Utilização de fossas rudimentares e sépticas.
		Todos os municípios possuem estabelecimentos de saúde do SUS, exceto Nova Itaberaba.

Item	Aspectos Ambientais	Síntese do Diagnóstico
		Ocorrência de incidentes com animais peçonhentos e atendimento anti-rábico, provenientes de animais. Também ocorrência de varicela e doenças sexualmente transmissíveis.
	Terras Indígenas e Áreas Remanescentes Quilombolas	Terra Indígena Xapecó, oficialmente reconhecida desde 1902, onde vivem aproximadamente 6.000 indígenas Kaingang e cerca de 120 indígenas Guarani (vivem de favor), distribuídos entre 15 aldeias.
		Terra Indígena Araçai, de etnia Guarani, declarada e delimitada. São aproximadamente 150 indígenas divididos em 21 famílias que aguardam demarcação residindo em Terras Indígenas Kaingang.
		Inexistência de Áreas Remanescentes de Quilombolas.
		Não há comunidades Ribeirinhas nos municípios de estudo.
	Sítios Arqueológicos	A pesquisa de dados secundários referentes ao registro de sítios arqueológicos nos municípios pertencentes ao trecho Baixo Chapecó indica a presença de 86 sítios arqueológicos nos municípios abrangidos pela Área de Influência Local (AIL), sendo: 18 sítios em Águas do Chapecó, 47 em Ipuaçu, 04 em São Carlos e 17 em São Domingos. Não foram encontrados registros nos municípios de Águas Frias, Coronel Freitas, Entre Rios, Lajeado Grande, Marema, Nova Erechim, Nova Itaberaba, Quilombo, Santiago do Sul, Saudades e Xanxerê.

Tabela 6.5.2 – Aspectos críticos observados do Diagnóstico Socioambiental da Bacia.

Item	Aspectos Críticos
Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos	A Mesorregião Oeste Catarinense é a que apresentou maior frequência de estiagens e seca no período estudado. Este fato tem influência do Fenômeno La Niña, que altera o regime hídrico da região.
	Ocorrência de Vendaval e/ou Ciclone na cidade de Chapecó, sendo que os danos são mais materiais do que humanos. O granizo é um desastre que ocorre frequentemente na Mesorregião, com tempestades severas e danos materiais.
	Há interferências na qualidade de água no rio Chapecozinho, principalmente ligados à suinocultura, sendo necessárias medidas de saneamento na Bacia.
	Estudos já realizados na bacia do rio Chapecó demonstram ser este um tributário importante da bacia do rio Uruguai.
	Poluição difusa de origem agrícola interferindo no estado trófico do corpo receptor.
	Potencial para contaminação dos aquíferos da região estudada por poços tubulares e cacimbas, provocados por lixiviação.
	Poucos estudos científicos abordando a composição e a dinâmica da ictiofauna.
	Presença de espécies exóticas (ictiofauna).
	Ocorrência de pesca predatória.
	Captura acidental de *P. williamsi* (cágado-rajado) em redes de pesca.
Meio Físico e Ecossistemas Terrestres	Vegetação ciliar reduzida às margens do rio Chapecó e seus afluentes.
	Perda de ambientes de mata ciliar no rio Chapecó e seus afluentes.
	Reduzida área de cobertura florestal em relação ao tamanho da bacia.
	Altos índices de fragmentação florestal.
	Existência de florestas primárias em área indígena, circundada pelo intenso uso do solo.
	Modelo de Qualidade Ambiental muito baixo para a bacia.
	Fragmentação dos ambientes florestais pelo uso antrópico exploratório.
	Pressão da Agricultura e da pastagem sobre a vegetação.
	Pecuária extensiva.
	Ordenamento do território conflitante com a preservação ambiental.
	Fragmentação da Vegetação devido a atividades agropastoris, falta ou poucas áreas de corredores ecológicos e baixa incidência de fragmentos florestais relevantes para a fauna e para a Biodiversidade.
	Extração mineral de basalto para a construção civil.
	Risco de erosão em áreas com maior declividade.
	Ocorrência de inundações bruscas na margem direita do rio Chapecó devido à estrutura geológica. Assim, o relevo facilita o transbordar dos rios no mesmo sentido.
	Pressão de caça.

Item	Aspectos Críticos
	Ocorrência de animais exóticos nos remanescentes florestais.
Socioeconomia	Infraestrutura viária precária para o escoamento de produção, caracterizando-se por rodovias urbanas não duplicadas e estradas rurais não pavimentadas.
	Mecanização do setor agropecuário diminui mão de obra camponesa e reforça o êxodo rural.
	Êxodo massivo da população rural na região coloca em risco a continuidade de um *habitus* camponês.
	Articulação de movimentos sociais de reforma fundiária agrária como o MST e de grupos de resistência como o MAB.
	As indústrias leiteiras, agroalimentícias, suinocultura e avicultura, além de demandarem demasiado recurso hídrico, são potenciais poluidores dos mananciais.
	Pequenos produtores à margem do sistema de integração, devido à falta de adequação às regras estabelecidas pelas empresas.
	Desequilíbrio de gênero na área rural provoca celibato masculino, impactando a reprodução social da agricultura familiar.
	Carência do número de leitos para internação.
	Deficiência do sistema de esgotamento sanitário em todos os municípios.
	Destinação dos resíduos sólidos inadequado nas áreas rurais.
	Pouca ou nenhuma opção de escolas de ensino técnico e superior, interferindo na qualificação populacional e na conformação da estrutura familiar do campo. O que acaba por ter que abrir mão dos seus membros familiares que buscam se qualificar nas cidades que oferecem esses cursos.
	Ausência de creche em Ipuaçu, Marema e Nova Itaberaba, interferindo na educação das crianças e, sobretudo, no cotidiano dos pais.
	Receio de interferência com Estâncias Hidrominerais e Parques Aquáticos.
	Apreensão com a proximidade e com a sobreposição dos limites territoriais indígenas (observado no disposto do artigo 231 da Constituição Federal e de acordo com Portaria Interministerial N° 419 de 26/10/2011 que estabelece as distâncias a serem respeitadas).
	Expectativa dos indígenas com relação à participação nos projetos no rio Chapecó e Chapecozinho.
	Interferência na pesca para famílias da etnia Guarani que vivem na TI Xapecó.
	Utilização do solo para atividades agropecuárias, abertura de acessos, construção de benfeitorias, que causam a descaracterização e/ou destruição de sítios arqueológicos.