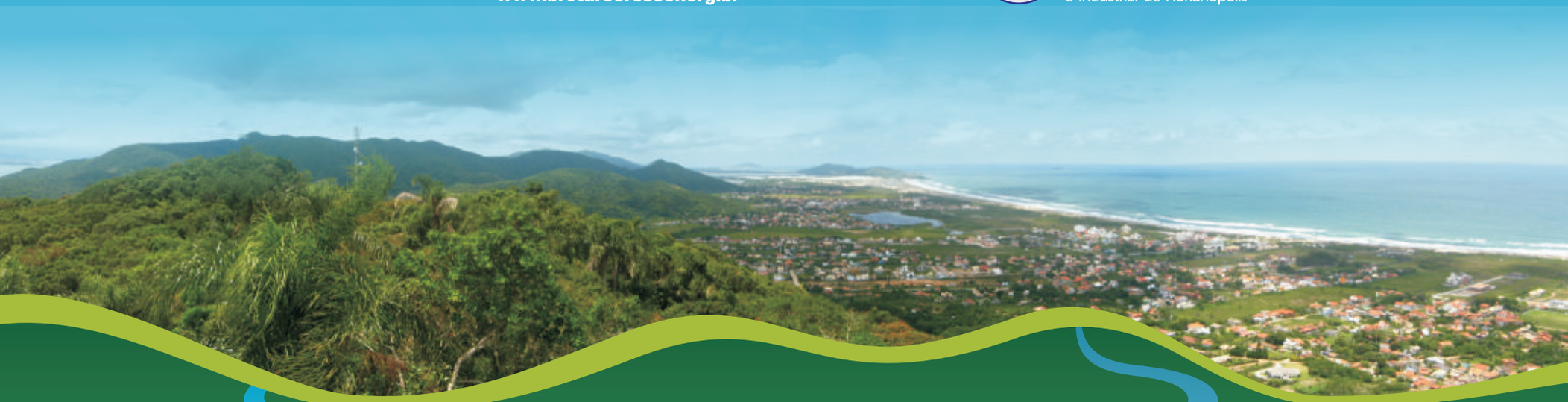
Bacias Hidrográficas de Florianópolis

Diagnóstico Ambiental

Execução: ASSOCIAÇÃO BROTAR E CRESCER

www.brotarecrescer.org.br

Patrocínio: ACIF Associação Comercial e Industrial de Florianópolis



Coordenação:

Engº Agrônomo Augusto Neves Pêgas Filho

Adm. Dilvo Vicente Tirloni

Diagnóstico Ambiental das Bacias Hidrográficas de Florianópolis

Coordenação:
Augusto Neves Pêgas Filho - Engenheiro Agrônomo
Dilvo Vicente Tirloni - Ex-Presidente da ACIF

Equipe Técnica Pesquisadores:
Augusto Neves Pêgas Filho - Eng. Agrônomo e Mestrando em Planejamento Territorial
Karoline L. Fendel - Bióloga e Pesquisadora
Giovani Colossi Scotton - Geógrafo e Mestre Eng. Ambiental

Março de 2009

Realização:

ASSOCIAÇÃO BROTAR E CRESCER

www.brotarecrescer.org.br

Patrocínio

ACIF
Associação Comercial e Industrial de Florianópolis

www.acif.org.br

Instituições Parceiras:

SDS
UDESC
IPUF
HIDROCLÍNICA
MANAR DA TERRA

Pêgas Filho, A.N.; Tirloni, D.V.
Diagnóstico das Bacias Hidrográficas de Florianópolis, **214 p.**
Brotar e Crescer (Ong) e Acif, Florianópolis, 2009.

Projeto Gráfico: Acerte Propaganda | www.acerte.net

ÍNDICE

Apresentação 08
Dilmo Vicente Tirloni

Capítulo 1: Ilha de Santa Catarina - Florianópolis 10
Um Pouco da História 11
Clima 13
Geologia 13
Vegetação 14
Fauna 15

Capítulo 2: Água 18
Introdução às Bacias Hidrográficas 19
Histórico do Abastecimento de Água na Ilha 20
Abastecimento de Água na Ilha 20
Situação Atual de Abastecimento 21
Legislação Ambiental 22

Capítulo 3: Bacias Hidrográficas 25
I - Descrição das maiores Bacias Hidrográficas da Área de Estudo
1. Bacia Hidrográfica de Cubatão 27
2. Bacia Hidrográfica de Biguaçu 31
3. Bacia Hidrográfica dos Ingleses 35
4. Bacia Hidrográfica do Rio Ratones 39
5. Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição 46
6. Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi 55
7. Bacia Hidrográfica do Saco dos Limões 63
8. Bacia Hidrográfica do Rio Tavares 67
9. Bacia Hidrográfica do Pântano do Sul e Lagoa do Peri 72

II - Descrição das Menores Bacias Hidrográficas e as que possuem menos Estudos Publicados 76
10. Santo Antônio de Lisboa 76
11. Cacupé 76
12. Lagoinha do Leste 76
13. Morro das Pedras 77
14. Saquinho 77
15. Ribeirão da Ilha 78
16. Tapera 79
17. Saco Grande 79

Capítulo 4: Artigos 81
1. Distribuição espacial do índice de qualidade da água e a relação com uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Ratones 82
2. O uso de geotecnologias para o mapeamento de APPs em Bacias Hidrográficas: Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, Florianópolis-SC 86

Capítulo 5: Anexos 98
1. Qualidade da Água 99
2. Mapas Temáticos 148
   a. Bacia dos Ingleses 149
   b. Bacia do Itacorubi 154
   c. Bacia da Lagoa da Conceição 159
   d. Bacia da Lagoa do Peri 164
   e. Bacia do Ratones 169
   f. Bacia do Saco Grande 174
   g. Bacia do Saco dos Limões 179
   h. Bacia do Rio Tavares 184
3. Fotos 189

Referências Bibliográficas 195

Índice de figuras

Figura 01: *Spartina montevidensis* 14
Figura 02: *Rhizophora mangle* 14
Figura 03: *Ipomoea pes-caprae* 15
Figura 04: *Heleocharis geniculata* 15
Figura 05: *Euterpe edulis* (Palmito Juçara) 15
Figura 06: *Leucopternis lacernulata* 16
Figura 07: Produção de Ostras no Ribeirão da Ilha 16
Figura 08: *Bothrops jararaca* 17
Figura 09: Baleia Franca 17
Figura 10: Macaco Prego 17
Figura 11: Mapa de Abastecimento de Água em Florianópolis 20
Figura 12: Antiga Fonte da Carioca, atual Rua Sete de Setembro 21
Figura 13: Captação da Lagoa da Conceição na época de sua construção 21
Figura 14: Reservatório de Água da Casan no Rio Tavares 22
Figura 15: Perspectiva da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul 27
Figura 16: Mapa do Estado de Santa Catarina com suas Bacias Hidrográficas 29
Figura 17: Parque Aquático Usina D´água 32
Figura 18: Queda da margem do rio, via de acesso a Antônio Carlos 33
Figura 19: Foz do Rio Biguaçu 34
Figura 20: Rio dos Ingleses com Mata Ciliar 36
Figura 21: Rio dos Ingleses (ocupação e Mata Ciliar) 36
Figura 22: Mapa retirado do trabalho de Westarb, 2004 37
Figura 23: Mapa retirado do trabalho de Westarb, 2004 37
Figura 24: Rio dos Ingleses com ocupação urbana 38
Figura 25: Vaca sob o Olho D´água, Morro da Feiticeira 38
Figura 26: Rio Papaquara com Mata Ciliar e ocupação irregular ao fundo 40
Figura 27: Tainha 42
Figura 28: Manjuba 42
Figura 29: Afluente do Rio Ratones 43
Figura 30: Pontos Georefenciados de Coleta de Água 44
Figura 31: Comparativo do IQA nos meses de análise 44
Figura 32: ESEC de Carijós 45
Figura 33: Jacaré do Papo Amarelo encontrado dentro da ESEC 45
Figura 34: Canal da Barra da Lagoa 47
Figura 35: Lagoa da Conceição, visão do Mirante da Barra da Lagoa 47
Figura 36: Foz da Lagoa da Conceição 48
Figura 37: Córrego nas dunas das Rendeiras 48
Figura 38: Córrego que deságua no Rio Capivaras (Sertão do Rio Vermelho) 49
Figura 39: Processo de urbanização do entorno da Lagoa da Conceição 52
Figura 40: Local utilizado pela Casan para despejar o esgoto doméstico tratado 53
Figura 41: Processo de assoreamento na Lagoa da Conceição (Avenida das Rendeiras) 53
Figura 42: Lagoa da Conceição 54
Figura 43: Processo de eutrofização da Lagoa 54
Figura 44: Mapa de localização da Bacia do Itacorubi 56
Figura 45: Parte Norte da Bacia do Rio Itacorubi 56
Figura 46: Parque Municipal do Manguezal do Itacorubi 57
Figura 47: Mapeamento das Unidades Geotécnicas da Bacia do Rio Itacorubi 57
Figura 48: Bacia do Rio Itacorubi: Sistema Natural de Drenagem 58
Figura 49: Delimitação das Sub-Bacias e Áreas Contribuintes 58
Figura 50: Rio Itacorubi e Av. Madre Benvenuta 59
Figura 51: Uso e ocupação do solo no entorno do rio que pertence à Bacia Hidrográfica 59
Figura 52: Rio Itacorubi e Av. Madre Benvenuta 60
Figura 53: Margem do rio recentemente mexida 60
Figura 54: Núcleo urbano, vias de acesso e mangue 61
Figura 55: Lixo e processo de assoreamento do Rio Itacorubi 61
Figura 56: Apresentação da distribuição das APP 62
Figura 57: Aglomerado urbano junto ao mangue da Bacia do Itacorubi 62
Figura 58: Via Expressa Sul duplicada 64
Figura 59: Morro da Costeira e ocupação urbana 64
Figura 60: Ocupação de casas ao lado do córrego, Morro da Costeira 65
Figura 61: Ocupação de casas ao lado do córrego, Morro da Costeira 65
Figura 62: Canal de escoamento de água para Baía Sul 66
Figura 63: Foz do Rio Tavares (antes da ponte) 68
Figura 64: Foz do Rio Tavares (depois da ponte) 68
Figura 65: Eritrina, árvore enorme 69
Figura 66: Resex de Pirajubaé (área verde) e aeroporto ao fundo 69
Figura 67: Foz do Rio Tavares (mangue e ocupação urbana) 70
Figura 68: Ocupação irregular, perto da foz do Rio Tavares 70
Figura 69: Urbanização no entorno do Rio Tavares 71
Figura 70: Palmiteiros e corte de palmitos 71
Figura 71: Ocupações irregulares, perto da rodovia 71
Figura 72: Reservatório de água da Casan do Rio Tavares 71
Figura 73: Reservatório de água da Casan do Rio Tavares 71
Figura 74: Planície do Campeche 73
Figura 75: Vista da lagoa do Peri e seus divisores de água 74
Figura 76: Junco conhecido como Peri 74
Figura 77: Foz do Rio Sangradouro, Praia do Matadeiro 75
Figura 78: Lagoa do Peri 76
Figura 79: Santo Antônio de Lisboa 76
Figura 80: Vista de Cacupé 77
Figura 81: Lagoinha do Leste 77
Figura 82: Vista da Lagoa Pequena 78
Figura 83: Alagamento na Rua dos Eucaliptos 78
Figura 84: Coleta de marisco no Morro das Pedras 79
Figura 85: Rio das Pacas, Praia da Solidão 79
Figura 86: Cultivo de moluscos no Ribeirão da Ilha 85
Figura 87: Mapa de uso do solo e os resultados do IQA 87
Figura 88: Mapa de localização da Bacia do Rio Itacorubi 88
Figura 89: Processo de ocupação das áreas centrais e encostas da Bacia do Rio Itacorubi 89
Figura 90: Margens de rio ocupadas na Bacia do Itacorubi 89
Figura 91: Parte de canal retificado no Itacorubi

Figura 92: Canal retificado na Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi 90
Figura 93: Canal retificado na Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi 90
Figura 94: Parte da APL no bairro Pantanal 91
Figura 95: Apresentação da distribuição das APP 92
Figura 96: Deslizamento de terra no Rio Tavares 190
Figura 97: Reservatório de água natural no Rio Tavares 190
Figura 98: Nascente de água, Praia dos Ingleses 190
Figura 99: Ocupação irregular, foz do Rio Tavares 190
Figura 100: Alagamento no município de Antônio Carlos, janeiro de 2008 190
Figura 101: Deslizamento de terra na SC-401, causado por fortes chuvas 190
Figura 102: Alagamento no Campeche, final de 2008 191
Figura 103: Casa alagada, Campeche 191
Figura 104: Nascente de água, Rio Vermelho 191
Figura 105: Canal da Barra da Lagoa 191
Figura 106: Entrada da ilha de Santa Catarina, vista do Morro da Cruz 191
Figura 107: Adensamento urbano, Itacorubi 192
Figura 108: Vista da Lagoa da Conceição 192
Figura 109: Entrevista com moradores 192
Figura 110: Planilha de campo e medidor 192
Figura 111: Coleta de água para análise de oxigênio 192
Figura 112: Córrego e ocupação urbana, Saco dos Limões 192
Figura 113: Entrevista com moradores 193
Figura 114: Cachoeira da Lagoa do Peri 193
Figura 115: Cachoeira da Costa da Lagoa 193
Figura 116: Foz do Rio Sangradouro, Praia do Matadeiro 193
Figura 117: Praia da Armação 193
Figura 118: Rio da Praia do Matadeiro que foi coletada água para análise 193
Figura 119: Observação técnica de um dos coordenadores 194
Figura 120: Equipe técnica na Foz da Bacia dos Ingleses 194
Figura 121: Margens do Rio Capivari 194
Figura 122: Conversa com moradores 194
Figura 123: Praia da Armação 194
Figura 124: Observação técnica dos coordenadores 194
Figura 125: Ocupação irregular, Rio Tavares 194
Figura 126: Visita em saída de campo ao Restaurante Arantes, no Pântano do Sul 194
Figura 127: Entrega das camisetas do projeto aos policiais da lagoa da Conceição

Índice de tabelas

Tabela 1: Projeções da população nos bairros da ilha 12
Tabela 2: Dados referentes (grupo 1) à Coleta de água feita por Alencar 44
Tabela 3: Dados referentes (grupo 2) à Coleta de água feita por Alencar 44
Tabela 4: Dados referentes (grupo 3) à Coleta de água feita por Alencar 45
Tabela 5: Porcentagem dos estágios e tipos de vegetação existentes na Bacia da Lagoa da Conceição 49
Tabela 6: Tabela de Uso do Solo da Bacia da Lagoa da Conceição 51
Tabela 7: Características físico-químicas da água dos sítios amostrados na Lagoa da Conceição 54
Tabela 8: Características microbiológicas da água nos sítios amostrados na Lagoa da Conceição 54
Tabela 9: Classes do uso da terra da porção leste da Bacia do Rio Itacorubi e suas áreas correspondentes 60
Tabela 10: Média dos resultados do IQA 83
Tabela 11: Área ocupada pelas classes de uso do solo em cada bacia 84
Tabela 12: Classificação do solo na APL 91
Tabela 13: Classificação do uso do solo na APP 93

Índice de gráficos

Gráfico 1: Representação percentual da vegetação original da Ilha de Santa Catarina 14
Gráfico 2: Percentuais das classes de uso e ocupação na APL 92

APRESENTAÇÃO

Dentre as Diretorias atuantes da ACIF está a DIRETORIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS coordenando as atividades e assuntos relacionados ao Meio Ambiente em especial o que está consubstanciado dentro da AGENDA 21, orientando a Diretoria no encaminhamento de questões relacionadas ao tema, grandes projetos, embargos, invasões, entre outras, participando dos eventos das organizações públicas e privadas, em especial os órgãos vinculados como IBAMA, FATMA, FLORAN, Promotorias Federal e Estadual do Meio Ambiente, Conselhos Estadual e Municipal do Meio Ambiente.

A Associação optou nesta última gestão (2005/2009) se dedicar aos projetos de interesse comunitário e nesta direção o Meio Ambiente passou a ser prioridade. Para alcançar seus objetivos era preciso deixar o conforto do "processo reativo" e construir projetos que indicassem o caminho do futuro ou seja "ser pró-ativo".

A importância do livro reside no fato de que até agora eram os acadêmicos das universidades que faziam seus competentes trabalhos, cuja repercussão era mínima quer pelo descaso das autoridades quer pela baixa divulgação das pesquisas. Finalmente, a preocupação chega a mais importante Entidade Empresarial.

Sempre se soube que a poluição ambiental era crescente e altamente danosa ao nosso ecossistema. Este livro demonstra que os níveis de poluição de nossas bacias é surpreendentemente maior, destruidor. Impossível "fechar os olhos" diante de tanto descaso. Há rios cujo nível de oxigenação está abaixo de 2, impossível de gerar vida.

Para resolver estas complexas questões o livro mostra que ações enérgicas precisam ser adotadas. Evidencia que o Planejamento Municipal deve ser concebido a partir da proteção das Bacias Hidrográficas sem o que a tendência é de crescente destruição. Há que se ter um Plano Municipal de Habitação, retirar as famílias que se encontram junto das margens de nossos mananciais, um plano de saneamento básico e de drenagens consistente.

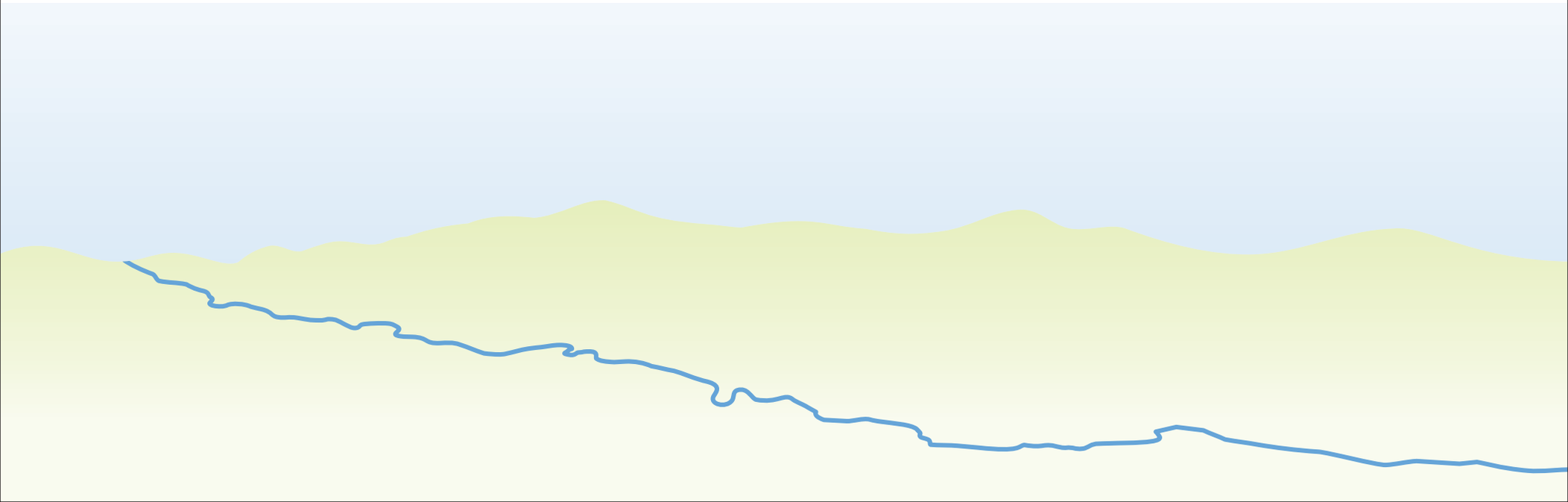
A ACIF deseja contribuir fortemente para o melhoramentos das unidades de conservação e áreas protegidas do município tais como, matas nativas, dunas, restingas, manguezais, encostas, recursos hídricos visando a proteção de mananciais, ecossistemas naturais, flora e fauna, recursos genéticos, e outros bens de interesse ambiental. É preciso que nossas autoridades também pensem assim.

Finalmente um agradecimento especial ao Dr. Augusto Neves Pegas Filho, excelente engenheiro agrônomo e toda a sua equipe pelo brilhante trabalho realizado durante 5 meses.

ADM. Dilvo Vicente Tirloni
Ex-Presidente da ACIF

Capítulo 1

Ilha de Santa Catarina
Florianópolis



Um pouco da História

O Município de Florianópolis está localizado entre os paralelos 27º 10' e 27º 50' de latitude sul e entre os meridianos 48º 25' e 48º 35' de longitude oeste. Florianópolis é um município dividido em duas porções de terra, sendo 97% em área insular e 3% em área continental. Possui uma área física de 423 Km^2, com 54 Km de comprimento por 8 Km de largura (AMBONI, 2001).

A presença humana na Ilha de Santa Catarina e em todo litoral catarinense apontam para 5.000 anos passados, relacionados com as culturas dos sambaquis (palavra guarani – monte de conchas). Na Ilha foram encontrados 120 sambaquis até 1989, sendo o sambaqui do Pântano do Sul o mais antigo da Ilha, com aproximadamente 4.500 anos. Logo após estes, outro grupo humano – Itacarés, dos quais conheciam a cerâmica e uma suposta pratica de agricultura do século X. Foi no século XIV que se identificou um novo grupo humano aqui na Ilha, conhecido como Carijós que ocuparam mais densamente a Ilha (CECCA, 1997).

Ainda, através de estudos realizados pelo Centro de estudos e cultura e cidadania – CECCA, não havia mais tribos vivendo na Ilha de Santa Catarina por volta de 1600.

Por muitos anos, desde o descobrimento, o litoral catarinense, em especial a Ilha de Santa Catarina serviu de porto para os primeiros exploradores e navegadores; serviu como porto de abrigo, abastecimento e estadia, para os navios e seus tripulantes que seguiam em expedição, principalmente ao sul e em sentido ao Rio da Prata (NOPES, 2007).

Somente em 1673 é que Dias Velho funda a Povoa de Nossa Senhora do Desterro. Sendo elevada a condição de vila em 1726 e desmembrada da Vila de Laguna, era ainda um mero agrupamento de casebres de palha.

Foi então em 1748 a 1756 que desembarcaram em Santa Catarina cerca de seis mil imigrantes das ilhas de Açores e Madeira. A vinda destes imigrantes para a Ilha foi, num primeiro momento, povoar e garantir a terra para Portugal, e, ao mesmo tempo, constituir reservas para as Companhias de Ordenanças e os Batalhões de Linha (PEREIRA, et al, 2002).

Para fixar as famílias chegadas a partir de 1750 fundaram-se na Ilha de Santa Catarina as freguesias de Nossa Senhora das Necessidades, Santo Antônio e Nossa Senhora da Conceição da Lagoa. Posteriormente, no decorrer do século XIX, vieram famílias de alemães, gregos, sírios, libaneses que contribuíram com o aumento populacional, quando ocorreu a fundação das freguesias de Nossa Senhora da Lapa do Ribeirão, de São João Batista do Rio Vermelho, de São Francisco de Paula de Canasvieiras e da Santíssima Trindade (CECCA, 1997).

A população da ilha em média de 5.100 pessoas em 1750 passou a 9.160 pessoas em 1795, aumentando mais de 50% em 45 anos. Comparando com a população do Estado de Santa Catarina que levou 35 anos para duplicar, indica o ritmo lento de crescimento populacional da Ilha (PEREIRA, et al, 2002).

Conforme o autor, essa estagnação no crescimento foi, ao longo do século XIX e nas primeiras décadas do século XX, reflexo do pequeno dinamismo econômico regional.

A economia da Ilha na época estava vinculada a atividades portuárias, ainda no século XIX, as atividades comerciais-portuárias foi

extremamente expressiva. As ruas centrais começaram a ser pavimentadas a partir do século XX e portanto, uma inicial urbanização. Já em 1970 as atividades portuárias começam a entrar em crise e o porto registra a entrada de apenas 15 navios. Vários foram os fatores que contribuíram para o declínio do porto, sendo o incremento tecnológico das grandes embarcações, bem como as ligações ilha-continente por sistema viário-terrestre e a inauguração da Ponte Hercílio Luz em 1926 os fatores principais (CECCA, 1997).

Assim, as características portuárias predominantes em Desterro são abandonadas em Florianópolis no século XX e o porto deixa de existir. A "manutenção" de Florianópolis passou a se dar basicamente graças ao crescimento do setor público, à injeção de recursos federais e estaduais e à pequena produção agrícola e comercial (CECCA, 1997).

O mesmo estudo complementa, que as construções das rodovias federais e estaduais (décadas de 1950-60), no Estado de Santa Catarina, e o crescimento do setor público, o comércio passa a ser a principal atividade econômica de Florianópolis, utilizando-se dos sistemas viários. Ainda, com a implantação da Universidade Federal de Santa Catarina, a cidade passa a atrair muitos estudantes e professores.

As belezas naturais da Ilha (praias, dunas, cachoeiras e trilhas) e a construção das vias de acesso, possibilitaram a chegada cada vez mais rápida de turistas de toda a parte, marcando assim uma nova fase sócio-econômica para a Ilha.

Atualmente, podemos citar os serviços públicos e o turismo como atividades geradoras de emprego e renda. O turismo que geralmente tinha uma atividade sazonal, está atravessando um processo de profissionalização com tentativas de manter sua atividade durante todo o ano explorando outras modalidades do turismo como o turismo de eventos (AMBONI, 2001).

Segundo os dados do IBGE (2000), Florianópolis (distrito sede) possui 228.869 mil pessoas residentes e dependendo da temporada de verão esse número passa de 1 milhão de pessoas que circulam por Florianópolis. Porém, hoje em dia sabemos que esse número é bem maior, pois são muitas pessoas que residem nos municípios vizinhos e trabalham na Ilha de SC, passando dia inteiro consumindo e gerando "lixo". Esse fato pode ser verificado com os intermináveis trânsitos de veículos que chegam a Ilha, ao amanhecer, e ao saírem da Ilha, no entardecer.

O turismo, setor importantíssimo da economia de Florianópolis, opera em níveis que tem muito a melhorar, oferecendo melhores estruturas de acesso do turista a Ilha, melhorar a balneabilidade das praias, fazer estudo de suporte, mostando o número ideal de turistas que a Ilha pode receber sem provocar grandes impactos socioambientais na Ilha de Florianópolis e outros.

Sabe-se da existência dos três pontos importantes da Agenda 21 brasileira – equidade social, conservação ambiental e competitividade econômica, que devem iluminar toda e qualquer ação corretiva, fomento da capital e dos municípios por ela polarizados nos próximos anos (PEREIRA et al, 2002). Conforme o quadro ao lado, observa-se a quantidade de população residente em algumas partes da ilha.

Bairro	2000	2007	2020	2025	2030
1. Continente	71.860	89.964	140.700	163.113	184.548
2. Área Central	141.714	177.421	277.478	321.680	363.954
3. Cachoeira Bom Jesus	11.457	14.343	22.431	26.004	29.241
4. Canasvieiras	9.352	11.708	18.310	21.226	24.015
5. Ratones	2.620	3.280	5.130	5.947	6.728
6. Santo Antônio Lisboa	4.914	6.152	9.621	11.153	12.618
7. Ingleses do Rio Vermelho	14.952	18.720	29.277	33.940	38.400
8. Pântano do Sul	5.294	6.627	10.364	12.014	13.592
9. Campeche	16.845	21.090	32.983	38.237	43.262
10. Ribeirão da Ilha	18.586	23.268	36.390	42.186	47.730
11. Barra da Lagoa	3.995	5.001	7.821	9.066	10.257
12. Lagoa	9.224	11.548	18.060	20.936	23.687
13. São João Rio Vermelho	6.072	7.601	11.887	13.780	15.590
Total	**316.885**	**396.723**	**620.452**	**719.282**	**813.802**
Taxa Crescimento		3,2%	3,5%	3%	2,5%
Crescimento Pessoas		79.838	223.729	98.830	94.520

Tabela 1: Projeções da População. Fonte: IBGE. Previsão ACIF.

Clima

Segundo Hinkel (2002), o clima da região que está inserida a Ilha de Santa Catarina é do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen, o que significa que a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e é úmido o ano todo.

A Ilha situa-se a latitude 27° Sul, com características climáticas controladas pela atuação das massas de ar Polar Marítima (Pa) e Tropical Marítima (Ta) do Atlântico. De acordo com os critérios de classificação de Strahler, seu clima é do subtipo subtropical úmido.

Entretanto, NIMER (1989 apud CECCA, 1996) classificou a região como de clima temperado na categoria subquente, com temperaturas médias oscilando entre 18°C e 15°C no inverno e entre 26ºC e 24°C no verão. A temperatura média anual é de 20,4°C. A amplitude térmica anual é pequena, devido a influência amenizadora do mar, que gera uma circulação localizada, com a formação das brisas terrestres e marítimas. A umidade relativa do ar média é de 80%, também influenciada pela proximidade do mar, sendo mais elevada no inverno. Os ventos predominantes sopram do quadrante norte associados à massa de ar tropical atlântica. Os ventos do quadrante sul, também freqüentes, são mais velozes, com rajadas de até 80 Km/h, sempre associados à atuação da massa polar.

As chuvas são distribuídas uniformemente durante todo o ano, não havendo estação seca. Os meses de verão costumam ser mais chuvosos e os meses de inverno são, comumente, menos chuvosos. As chuvas no inverno costumam ser, normalmente, mais leves e contínuas, e no verão, mais rápidas e torrenciais (CECCA, 1996; CABRAL, 1999).

Geologia

A Ilha de Santa Catarina possui uma área de aproximadamente 423 Km^2, apresentando alinhamento geral de NE-SW. Encontra-se separada do Continente pelas Baías Norte e Sul, que estão ligadas por um estreito canal de aproximadamente 500m, o que lhe caracteriza como ilha costeira (CASTILHOS In CECCA 1997). O relevo da Ilha é marcado pela associação de duas Unidades Geológicas descritas por Caruso Jr. em 1993, representadas pelo Embasamento Cristalino ou Serras do Leste Catarinense (maciços rochosos) e pela Planície Costeira (áreas planas de origem sedimentar).

O embasamento cristalino é constituído pela formação intrusiva Pedras Grandes, representados pelo Granito Ilha, riolitos e diques de diabásio como rochas dominantes, que formam uma dorsal alongada no sentido NNE/SSW. Esta dorsal delimita as principais bacias e sub-bacias hidrográficas da ilha, consequentemente abriga as nascentes dos principais rios, Ratones e Tavares.

Seus pontos mais altos estão representados ao sul, no Morro do Ribeirão com 540m, e ao Norte no Morro da Costa da Lagoa com 493m. Os morros possuem declividade acentuada, drenagem incipiente e vales encaixados e pouco profundos, CECCA 1997.

Os ambientes sedimentares da planície costeira foram formados ao longo de milhões de anos pelo sucessivo avanço e recuo do nível do mar, ocorrido em período geológico recente denominado Quaternário (120.000 a 5.100 anos). Ainda segundo CARUSO (1993), o desenvolvimento das ilhas barreiras associadas

as ilhas graníticas costeiras isolaram o corpos de águas do mar, configurando a morfologia atual das lagoas e lagunas da Ilha de Santa Catarina.

Castilhos In CECCA 1996, aponta que a dorsal rochosa separa três ambientes sedimentares distintos da planície costeira. Os do setor Leste que sofrem a atuação de ventos e ondas de alta energia; os do setor Norte que estão um pouco mais abrigados pelos morros desses agentes naturais; e os de oeste voltados para o continente, que estão bem abrigados da ação das ondas e correntes oceânicas. Estas características definem a forma diferenciada de deposição de sedimentos e desenvolvimento de ecossistemas como o mangue, lagunas, praias com sedimentos finos, grosseiros, planas ou de "tombo".

Vegetação

Devido à geologia, a diversidade de solos e de perfis topográficos (relevos) que, interagindo com fatores físicos e biológicos, permitiu o desenvolvimento de vários ambientes, proporcionando assim, uma grande diversidade de habitats para a fauna, a flora e o homem, é talvez a maior encontrada por unidade de área em todo o Estado de Santa Catarina (CECCA, 1997). Segundo Caruso (1990), o território da Ilha (423 km^2), tinha originalmente 90% (380,7 km^2) de sua área coberta por vegetação, sendo esta distribuída conforme o gráfico 1 (ao lado).

A vegetação da ilha pode ser enquadrada em duas regiões botânicas: Formações Vegetais Edáficas, no caso Vegetação Litorânea e Floresta Pluvial da Encosta Atlântica ou Floresta Ombrófila Densa. Sendo que a primeira (Floresta Pluvial da Encosta Atlântica) subdivide-se em Mangue e, Dunas, já a Restinga e Floresta das Planícies Quartenárias, estas são influenciadas mais pelas condições do solo do que pelo clima, ao contrário, a Floresta Pluvial da Encosta Atlântica, é mais influênciada pelo clima do que pelo solo (CARUSO, 1990).

Segundo o autor, a vegetação litorânea se caracteriza por ser constituída de espécies com elevado grau de tolerância e grande poder de adaptação às duras condições desfavoráveis ao seu desenvolvimento, como são a natureza dos solos, a salinidade, os ventos, a ação das ondas e marés.

A vegetação de mangue constitui-se de associações halófitas com predomínio de espécies arbustivas de pequenas árvores latifoliadas perenes, que se desenvolvem sobre solos pantanosos salgados, nas baías, reentrâncias do mar e desembocadura dos rios, sob a influência das marés. Na ilha, destacam-se os Manguezais que se encontram na foz e ao longo das margens do Rio Ratones, ao Norte; do Rio Tavares, ao sul, e do Rio Itacorubi, na zona urbana da capital. As espécies predominantes nestes ambientes são Spartina montevidensis (capim pratură), Laguncularia racemosa, *Rhizophora mangle* (rara na ilha) e a *Avicennia schaueriana*, esta ultima para garantir a oxigenação emite protuberâncias verticais que se elevam até 30 cm acima do solo, chamados pneumatóforos (CARUSO, 1990).

As vegetações de praia, dunas e restinga ocorrem quase que exclusivamente nas planícies costeiras, caracterizada por solos pobres em argila e matéria orgânica. Ocorrendo sempre na linha da praia, próxima ao mar, formada por espécies herbáceas e rasteiras, adaptadas as

Gráfico 1: Representação percentual da vegetação original da Ilha de Santa Catarina, segundo Caruso (1990)

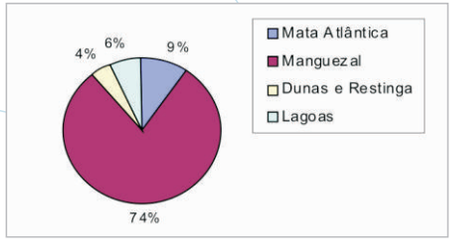


Figura 01: *Spartina montevidensis*
Fonte: USC Herbarium

Figura 02: *Rhizophora mangle*

condições mais rigorosas como, alta salinidade, solos pobres, insolação, escassez de água e ventos fortes. As espécies dominantes são: *Blutaparon portulacoides* (capotiraguá), *Hydrocotyles bonariensis* (acariçoba), *Paspalum vaginatum* (grama-da-praia) e *Remiria maritima* (pinheirinho-da-praia). Ainda nesta zona da praia, mas fora do alcance da maré: *Ipomoea pes-caprae* (batateira-da-praia), *Heleocharis geniculata* (tiririca-da-praia), *Sesuvium portulacastrum* (beldorega-da-praia) e outras (BRESOLIN apud CECCA, 1997). Ainda o mesmo autor, cita o aparecimento de espécies como *Rapanea venosa* (capororoca-da-praia), *Tabebuia pulcherrima* (ipê-da-praia), *Lythraea brasiliensis* (aroeira-brava) e espécies da família Myrtaceae, como pitangueiras, araçá, guamirim e baguaçu, em locais mais afastados do mar com predomínio de arbustos e árvores.

A restinga exerce um papel muito importante de fixação do solo, sendo que a forma atual da Ilha de Santa Catarina deve-se à formação das restingas, que uniram as antigas ilhas que hoje são os morros da Ilha (CECCA, 1997).

As planícies quartenárias são áreas arenosas planas da Ilha, formada por sedimentos marinhos durante o período geológico do quaternário, constituindo exatamente os solos das restingas. Estas florestas aparecem quando surgem condições melhores de solo, com maior quantidade de matéria orgânica, umidade e sedimentos como argila. Este tipo de vegetação é uma transição entre a restinga e a Mata Atlântica. Na ilha predominam espécies com a *Calophyllum brasilienses* (olandi) no estrato superior, como também *Tapirira guianensis* (cupiúva), *Ficus organensis* (figueira-de-folha-miúda), entre outras. No espaço médio encontramos algumas palmeiras como *Euterpe edulis* (palmito juçara) e muitas bromélias no chão (BRESOLIN apud CECCA, 1997). Muitas dessas áreas foram praticamente destruídas na ilha, ocupadas para a agricultura e áreas de pasto, restando um único núcleo desta vegetação no norte da ilha, entre as praias de Jurerê e Daniela (CECCA, 1997).

A Floresta Pluvial da Encosta Atlântica (Floresta Ombrófila Densa) é encontrada em grande parte do litoral brasileiro. Todas as formações vegetais da Ilha de Santa Catarina enquadram-se no Domínio da Mata Atlântica. Formada por diversos estratos: Macrofanerófitas, mesofanerófitas, namofanerófitas e ainda, epífitas, lianas e bromelias. Espécies como: *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Euterpe edulis* e *Mollinedia schottiana* (pimenteira) são representativas respectivamente destes estratos (CARUSO, 1990).

Segundo Caruso (1990), a Floresta Ombrófila Densa e das Planícies Quaternárias representam originalmente 74% da cobertura vegetal da ilha, tendo sido desmatado 87,8% desta área até 1978, restando apenas 12,7%, nas regiões mais inacessíveis das encostas. As áreas restantes mais significativas, no geral se localizam nas partes mais altas das encostas, principalmente na Lagoa do Peri, Costa da Lagoa, Ribeirão da Ilha, Maciço da Costeira, Monte Verde e Ratones.

Fauna

A diversidade de ambientes da Ilha de Santa Catarina proporciona condições para uma fauna abundante. Destacando-se a fauna aquática, devido a grande quantidade de ambientes seja

Figura 03: *Ipomoea pes-caprae*

Figura 04: *Heleocharis geniculata*

Figura 05: *Euterpe edulis* (Palmito Juçara)
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

marinhos, de água doce, ou salobra (CECCA, 1997). Segundo este estudo, na fauna aquática os crustáceos (siris, camarões e caranguejos) são bastante representativos. Sendo que são encontradas na Ilha, três espécies de camarões de água doce (pitús) do gênero Macrobrachium e todos ocorrem na Lagoa do Peri.

Além de siris, caranguejos, outro grupo também importante é o dos moluscos. Nos costões e praias da Ilha são encontradas 139 espécies de moluscos, sendo 81 de bivalves (duas conchas) e 58 de gastrópodas (tipo búzio). Dos quais os bivalves destacam-se pela utilização comercial, como ostras, mariscos, berbigões, além de lulas e polvos (CECCA, 1997). O Ribeirão da Ilha é conhecido nacionalmente como um dos maiores produtores de ostras do Brasil.

Os peixes também encontram excelentes ambientes para um bom desenvolvimento na Ilha, seja nas suas baías, lagoas, manguezais, ou na costa leste. Em um levantamento feito na Ilha, foram registradas cerca 16 espécies de raias de 8 distintas famílias (CECCA, 1997).

A Ilha de Santa Catarina apresenta cerca de 280 espécies de aves (NAKA e RODRIGUES, 2000). No estudo feito no Morro do Caçador pelo grupo Pau-Campeche (2007), identificou algumas espécies de aves, em especial o gavião-pombo-pequeno (*Leucopternis lacernulata*) ameaçado de extinção segundo o IBAMA (2003). Como também outras espécies foram identificadas gavião-rabo-curto (*Buteo brachyurus*), gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), gavião-bombachinha (*Harpagus diodon*), chupa-dente-de-máscara (*Conopophaga melanops*), entre outros.

Segundo Bencke et al. (2006) in Mendonça et al. (2007) a região da Ilha de Santa Catarina, bem como o continente próximo são áreas prioritárias para a conservação de aves do Brasil. Segundo os mesmos autores essa região é um local de alta diversidade de avifauna e reúne uma série de espécies endêmicas ameaçadas e/ou em algum grau de perigo de extinção. Devido à forte colonização açoriana que trouxe junto a cultura de captura e manutenção de espécies de aves presas em gaiola, tais como o trinca-ferro ou tia-xica (*Saltator similis*) como é chamada localmente, o coleirinho ou coleira (*Sporophila caerulescens*) e o famoso curió (*Sporophila angolensis*) que hoje em dia são difíceis de se encontrar em abundância nos seus ambientes naturais na Ilha de Santa Catarina.

Quanto aos répteis (cobras, lagartos e tartarugas), foram catalogadas cerca de 30 espécies entre cobras e lagartos, coletadas em diversas localidades da ilha (CECCA, 1997). Entre estas destacam-se as cobras jararacá (*Bothrops jararaca*), coral (*Micrurus corallinus*), caninana (*Spilotes pullatus*), dentre outras, a iguaninha (*Enyalius iheringii*), o cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*), o lagarto (*Tupinambis merianae*). Outras espécies ameaçada de extinção, o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostres*), antes muito abundante na Lagoa do Peri, atualmente ocorrem no norte da ilha, próximos aos manguezais.

Entre os mamíferos destacam-se os marinhos, dentre eles três espécies de baleias – franca, minke e sei, além do cachalote e outras 8 espécies de golfinhos. Ocasionalmente ocorrem focas, leões e lobos-marinhos. Entre os mamíferos terrestres, de grande e médio porte, como o gambá, tamanduá-mirim, tatú-mulita, tatu-galinha e tatu-de-rabo-mole, macaca-prego,

Figura 06: *Leucopternis lacernulata*

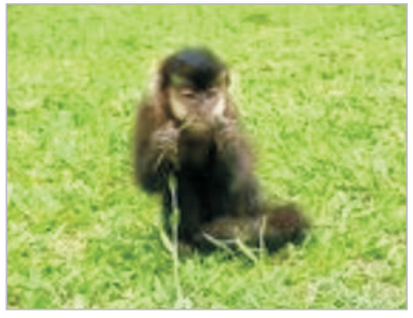
Figura 07: Produção de Ostras no Ribeirão da Ilha
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

graxaim (cachorro-do-mato), mão-pelada, lontra, paca, cutia, ainda ocorrem na Ilha (CECCA, 1997). As poucas espécies de mamíferos registradas repercutem o que historicamente vem acontecendo na Ilha com a pressão de caça até os dias atuais. Tanto a perda de espécies bem como aquelas que ainda persistem devem ter populações bastante reduzidas devido à pressão da caça atualmente (MENDONÇA, et al. 2007).

Figura 08: *Bothrops jararaca*

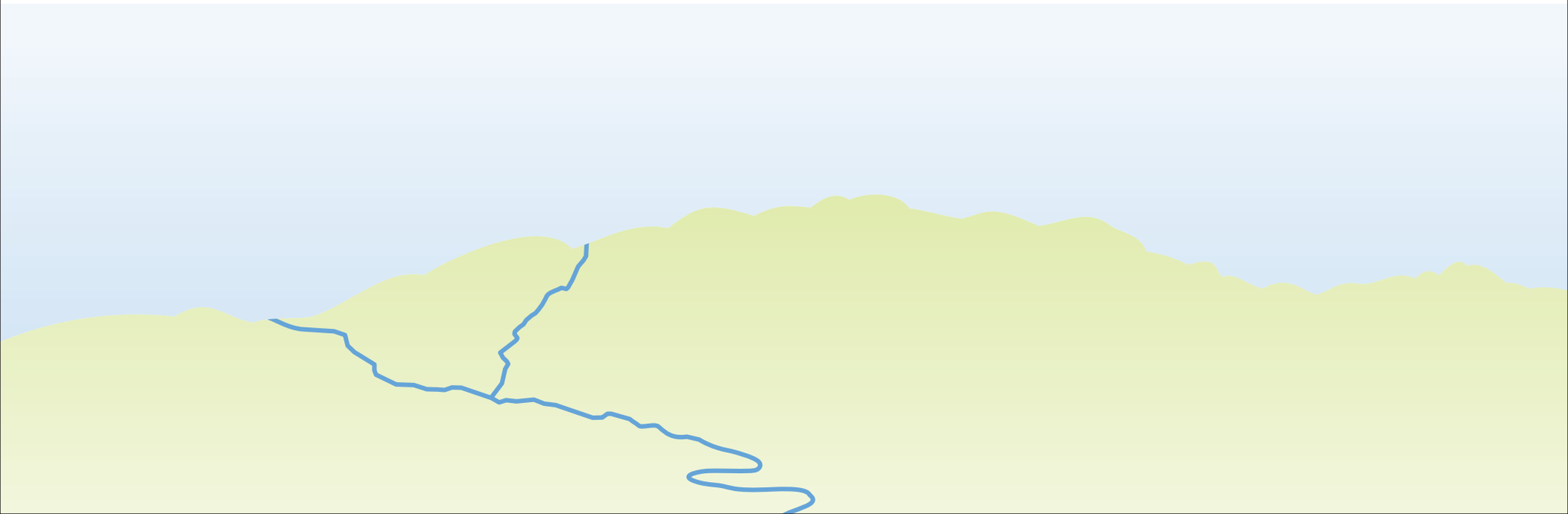
Figura 09: Baleia Franca

Figura 10: Macaco Prego



Capítulo 2

Água



Introdução às Bacias Hidrográficas

As bacias hidrográficas são sistemas abertos nos quais campos, florestas, massas de água e cidades estão interligados por uma rede de riachos e rios ou, às vezes, por uma rede subterrânea de drenagem, interagindo como uma unidade prática para o estudo e para o gerenciamento (Odum, 1983).

VILLELA & MATOS (1978, apud Oliveira 2002) conceituam bacia hidrográfica como uma área definida topograficamente drenada por um curso d'água ou um sistema de cursos fluviais e controlados por um divisor de água ou vertente.

As bacias são delimitadas pelo relevo, da qual envolve escoamento de líquidos e provoca alterações no rio, com conseqüências para todos que se utilizam dele. Portanto, é importante entender que toda ação realizada na área de bacia hidrográfica influi de modo direto na qualidade da água em todo o seu conjunto (ROMERA E SILVA, 2003).

Segundo o Odum (1983), o conceito de bacia hidrográfica contribui para que se coloquem em perspectiva problemas e conflitos, como os pertinentes à poluição hídrica.

Os problemas e os conflitos estimulam a realização de pesquisas e estudos, dos quais segundo Rocha (1991), são cada vez mais freqüentes no Brasil. Assim, essas pesquisas tem tido um papel importante na identificação de áreas susceptíveis a riscos. E ainda vêm sendo utilizadas como parâmetros de análise da deterioração, sensibilidade ambiental e na identificação de áreas prioritárias para intervenção, visando a conservação dos recursos naturais.

O mesmo autor enfatiza que a utilização e opção pelo uso de uma bacia hidrográfica, como área limite na execução de estudos, planejamentos e pesquisas em geral, se estende desde as décadas de 70 e 80 no Brasil, quando o Governo Federal brasileiro institui o Programa Nacional de Bacias Hidrográficas. Além desse Programa, surgem novos interesses relacionados ao estudo de bacias hidrográficas, a partir de várias pesquisas ligadas ao gerenciamento de bacias hidrográficas, através da criação de Comitês de Bacias Hidrográficas, entre outros.

Estes estudos são fundamentais, pois existe um crescente uso da água pela sociedade. Conhecendo a dinâmica das cheias das bacias hidrográficas, sabendo como está o uso e ocupação do seu entorno, podemos avaliar e prever as enchentes e inundações que vêm ocorrendo nas áreas urbanas e rurais de Florianópolis.

A utilização da bacia hidrográfica como área de estudo é uma premissa que atende a Política Nacional dos Recursos Hídricos e do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Conforme Cristo (2002), os planos de ações preventivos e a tomada de decisões públicas, para evitar situações de riscos e disciplinar o uso dos recursos hídricos, ressalta-se a necessidade de um trabalho sistemático tendo como delimitações às bacias hidrográficas do município de Florianópolis.

Abastecimento de Água na Ilha

Atualmente, todos os países do mundo vêm dando maior atenção as reservas de água doce existentes no planeta. A produção mundial de água potável é outro desafio lançado no momento. Sabe-se que a grande ocupação e uso inadequado das áreas existentes nas margens dos rios e nascentes vêm ocasionando, além da poluição, o assoreamento e morte dos rios.

Segundo Antunes (2003), a cada ano, mais 80 milhões de pessoas clamam por seu direito aos recursos hídricos da Terra. Infelizmente, quase todos os três bilhões de habitantes, que devem ser adicionados à população mundial no próximo meio século, nascerão em países que já sofrem de escassez de água. Brasileiros parecem despreocupados com suas reservas de água, se esquecendo que trata de um bem renovável, mas não inesgotável.

À medida que a gestão do processo de ocupação urbana se mostra inadequada frente à capacidade de atendimento do sistema de abastecimento de água, a demanda suplanta a oferta e se estabelece o conflito entre concessionárias de água, o poder Público Municipal e a comunidade, o que gera uma verdadeira degradação urbana, ambiental e social, cujos resultados negativos são imprevisíveis, sejam pelos prejuízos ecológicos, de saúde e econômicos, protagonizando uma verdadeira catástrofe urbana.

Na Ilha de Florianópolis ainda podemos ver alguns distritos sem abastecimento público de água, sendo este feito de outra forma (ponteiras ou sistema privado), como foi observado na praia do Matadeiro.

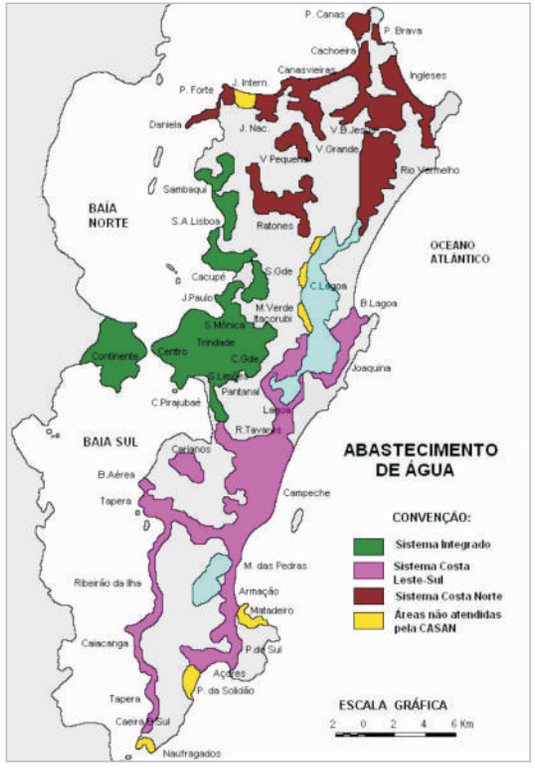
O município de Florianópolis, nos últimos tempos, vem tendo um crescimento populacional alarmante, sem a existência de políticas públicas mais efetivas de saneamento básico e de abastecimento de água para Florianópolis, vem surgindo cada vez mais sérios problemas sócio-ambientais: racionamento de água, enchentes, deslizamento de terras, poluições e assoreamento dos rios. O Estado de Santa Catarina está ocupando um dos últimos lugares no Ranking saneamento básico no Brasil, pois ainda não possui saneamento básico em mais de 80% dos municípios do Estado de SC.

Além do crescimento populacional, a urbanização e a industrialização representam fatores que ampliam a demanda de água. A população urbana, muitas vezes sem informação e educação ambiental se maravilha com o gesto mágico de simplesmente abrir uma torneira para obter, sem esforço nenhum, água em quantidade desmedida, não sabendo tamanhos esforços sociais, econômicos e ambientais desprendidos nessa atividade, lembra Antunes (2003).

Histórico do Abastecimento de Água na Ilha*

No passado o abastecimento de água da Ilha era obtido através do Rio da Bulha (Rio da Avenida Hercílio Luz) e das fontes próximas ao centro. Entre elas: Fonte de Ramos ou da Carioca (atual Largo Fagundes), Fonte do Largo da Palhoça (atual rua Vidal Ramos) e a Fonte do Campo do Manejo (atual Instituto Estadual de Educação). Diversas carroças - pipas completavam o abastecimento de água vendia a domicílio.

Figura 11: Mapa de Abastecimento de Água em Florianópolis.
Fonte: Secretaria de Habitação e Saneamento, 2007



***Fonte:** Página eletrônica da Casan

Em 1910, durante o governo Gustavo Richard foi implantado o 1ª sistema de abastecimento de água de Florianópolis, projeto e obra dos engenheiros Edward Simmonds e Adriano Saldanha. Com captação no manancial Ana D'Avila no Itacorubi e Córrego da Lagoa, a água era transportada sem qualquer tratamento por tubulações de ferro fundido de doze polegadas até o reservatório de 3.000.000 de litros, situado no morro do Antão e distante 6050 metros da captação.

No ano de 1922 foi inaugurada a adutora do Rio Tavares, trazendo água até o centro da capital, juntando-se as duas represas já existentes. Por 24 anos a Ilha de Santa Catarina foi abastecida por estas três represas. Entretanto, a partir da década de 40, os três mananciais já não tinham água suficiente para abastecimento da população urbana de 24.015 habitantes de Florianópolis.

A partir do ano de 1941, o eng. Fábio Nogueira Lima apresentou um estudo para o aproveitamento do manancial de Pilões (Rio Vargem do Braço) e do novo sistema de abastecimento de água para Florianópolis, reunindo-o ao sistema já existente, formado pelas represas da Lagoa de Conceição, Rio Tavares e Itacorubi. A Bacia do Rio Cubatão passa então a integrar o abastecimento público de água da cidade.

Em 1945 iniciaram-se as obras em Pilões com execução da barragem e de um canal de alvenaria que circundaria toda a encosta íngreme da serra até chegar ao ponto de partida da primeira adutora, inaugurada em 1946. As cidades de São José (1951), Palhoça (1957), Santo Amaro da Imperatriz (1970) e Biguaçu (1998) também passaram a fazer parte do sistema Integrado do Abastecimento de Água de Florianópolis.

Com a expansão da capital e regiões balneárias, o abastecimento total da grande Florianópolis tornou-se um somatório de várias adutoras e diversos sistemas interligados totalizando aproximadamente 2.000 litros por segundo. Além dos pequenos sistemas localizados, acrescenta-se a vazão de 200 l/s do sistema de abastecimento de água da Lagoa do Peri, atendendo toda costa Leste Sul da Ilha.

Situação Atual de Abastecimento

Segundo a Casan (1996), o sistema integrado Cubatão/Pilões opera com uma vazão próxima de 1600 l/s, sendo 800 l/s proveniente de Pilões e 800 l/s do Rio Cubatão, fornecendo água para cerca de 450.000 habitantes. Em Florianópolis, o sistema abastece um total de 206.460 pessoas.

Estas vazões podem variar de acordo com as características das águas, principalmente em épocas de chuvas, quando a cor e turbidez dificultam o tratamento pelo sistema existente.

Existem estudos afirmando que somente a regularização das vazões por um reservatório permitirá o uso da vazão máxima destes mananciais (CASAN, 1996).

A água fornecida às adutoras tem que ser tratada para que sua qualidade esteja dentro dos padrões de consumo. Sabendo-se que a região do entorno é de intensa atividade agrícola, com bastante uso de agrotóxico, suspeita-se da contaminação dessas águas por agrotóxico, precisando ter estudos mais detalhados para confirmar essa suspeita.

O sistema de abastecimento atende totalmente os bairros centrais do Município, com exceção dos morros mais altos. Já os distritos da Ilha não possuem o mesmo nível de abastecimento seja em

Figura 12: Antiga Fonte da Carioca, atual Rua Sete de Setembro. Fonte: Ramos, 1983

Figura 13: Captação da Lagoa da Conceição na época de sua construção. Fonte: Ramos, 1983

quantidade ou qualidade da água. Portanto, apesar do atendimento à área central da cidade ser "eficiente", a situação nos distritos mais distantes não é proporcional, várias regiões urbanas não possuem abastecimento de água. Nestas regiões, o abastecimento é individual (captação por ponteiras ou direta em cachoeiras e nascentes) ou com sistemas coletivos administrados por particulares e em alguns casos por associação de alguns moradores.

Os sistemas coletivos não possuem medição de consumo nem tampouco da qualidade das águas, podendo haver prejuízo tanto para o usuário quanto para a região onde está sendo feita a captação, podendo ocasionar sérios problemas ambientais.

O Rio Tijucas representa um grande potencial para o futuro, apesar de estar cerca de 50 Km distante de Florianópolis e não pertencer ao mesmo aglomerado urbano.

Legislação Ambiental

A legislação ambiental no Brasil vem ganhando força e novas Leis são criadas com o intuito de normatizar e ordenar o crescimento das cidades, forçando de certa forma o poder executivo e judiciário a fiscalizarem e acompanharem os processos de uso e ocupação das terras e o licenciamento ambiental.

O presente trabalho ficou centrado no uso e ocupação das terras do entorno das bacias hidrográficas e a qualidade das suas águas, sendo o Código Florestal (Lei 4771/65) um dos instrumentos legais utilizado para dar o rumo dessa pesquisa.

De acordo com o Art. 2° do Código Florestal, consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será (redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989):

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura (redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989);

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura (redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989);

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura (redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989);

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura (redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989);

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros (incluído pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989).

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura (redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989).

Como podemos observar no presente trabalho as Áreas de Preservação Permanente (APP), situadas no entorno dos rios pertencentes à Ilha de SC, em sua maioria, se enquadram na largura do

Figura 14: Reservatório de Água da Casan no Rio Tavares
Fonte: Augusto N. Pêgas Filho

primeiro item - 30 metros.

Conforme o entendimento dessa Lei Federal é proibido habitar ou fazer outra forma de uso dessas áreas sem as devidas autorizações públicas e licenciamento ambiental, sendo considerados de ocupação irregular qualquer residência ou empreendimento que não possuam esses documentos.

Infelizmente, o que observamos na Ilha de SC é um crescimento urbano acelerado e desorganizado, sem planejamento urbanístico ambiental, um crescimento urbano em áreas nobres e também nas áreas com pouca infra-estrutura (saneamento, água, posto de saúde, etc.). O adensamento de casas e população, no entorno das bacias hidrográficas, podem ser visto na Ilha de Florianópolis em diferentes lugares (Itacorubi, Rio Tavares, Ingleses e Lagoa da conceição), fato esse que acontece com freqüência e sem nenhum respeito a legislação ambiental e ao Plano Diretor, responsável em definir as diferentes zonas de uso e ocupação, juntamente com as áreas definidas de uso restritivo ou de preservação.

Voltando para a legislação, o Código de Águas, estabelecido pelo decreto 24.643 de 10 de julho de 1934, foi o primeiro grande marco na tentativa de estabelecer regras para a gestão do uso dos recursos hídricos. De acordo com Romano (1997), a partir da promulgação do Código de Águas iniciou-se a implementação das obras hidráulicas no Brasil. Contudo, o maior desenvolvimento do setor de gestão dos recursos hídricos no Brasil foi impulsionado após a segunda guerra mundial, com o desenvolvimento econômico e a construção das grandes obras hidráulicas, principalmente para geração de energia. A partir dos anos 70 observou-se o aumento da pressão de ambientalistas contrários à degradação dos recursos hídricos.

Contudo, foi durante os anos 90 e no início do novo século que a idéia de desenvolvimento sustentável e de uso mais eficiente dos recursos hídricos se acentuou, em especial após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio 92 (TUCCI et al., 2000).

Este processo de transição se acentuou com a promulgação da Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997 (BRASIL, 1997), que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Esta lei representou um grande salto na forma como a gestão dos recursos hídricos é tratada. Martini (2000) lembra que em décadas anteriores, o governo era quem determinava os padrões de emissão e monitorava a qualidade de água.

O passo seguinte para a implementação definitiva da Política Nacional de Recursos Hídricos ocorreu como a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), através da Lei Federal 9.984 de 17 de julho de 2000. Dentre as atribuições mais importantes da ANA estão a supervisão e controle das atividades implementadas pela Política Nacional de Recursos Hídricos; a fiscalização dos usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União; a participação na elaboração do plano nacional de recursos hídricos; a emissão de outorga de direito de uso da água, entre outras. Vale ainda ressaltar que todos os recursos arrecadados pelos Comitês de Bacia devem ser repassados a ANA, dos quais 7,5% são destinados para suas despesas, podendo o restante voltar à bacia mediante projetos previstos na lei. (KOCK, 2006).

De acordo com a Resolução do CONAMA

357/05 que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, classifica a qualidade da água para diferentes fins de uso.

Classe 1: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n0 274, de 2000;

d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e

e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Classe 2: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000;

d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e

e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

Classe 3: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;

b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;

c) à pesca amadora;

d) à recreação de contato secundário; e

e) à dessedentação de animais.

Classe 4: águas que podem ser destinadas:

a) à navegação; e

b) à harmonia paisagística.

Segundo a CASAN (2005), com 40 litros de água por dia viveríamos bem. Entretanto, dados estatísticos apontam que no Brasil temos um consumo aproximado de 200 litros de água por dia por pessoa (CASAN, 2005).

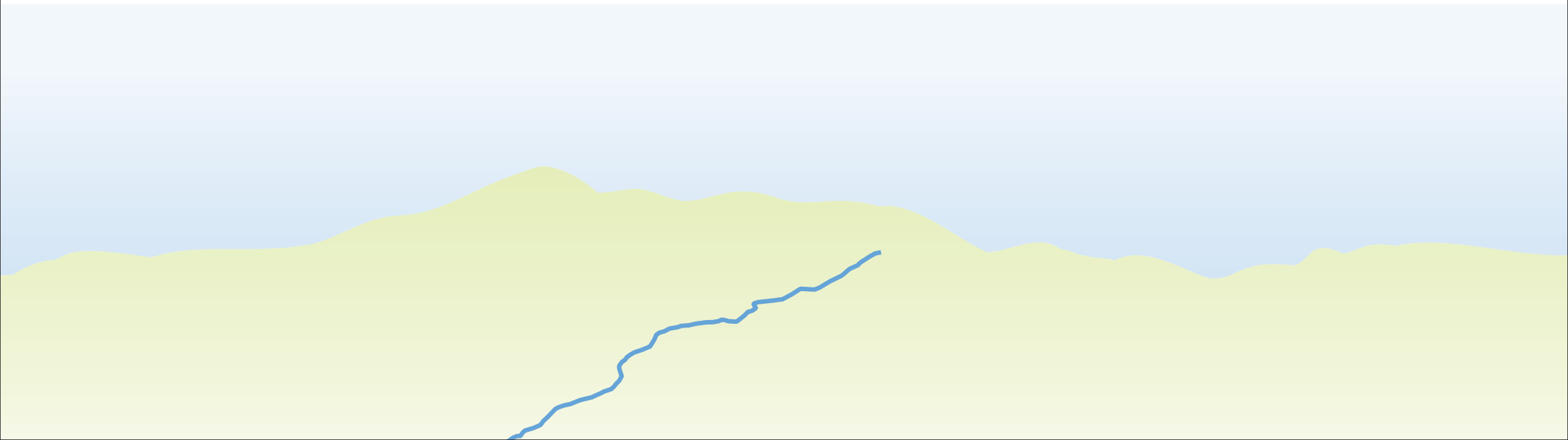
Para que esse consumo exagerado de água seja melhor utilizado, diminuindo o seu consumo e desperdício é preciso o desenvolvimento de programas educacionais e de informações técnicas (armazenamento de água da chuva e das conseqüências dos gastos excessivo com o uso da água) em diferentes setores da sociedade. É necessário também maior eficiência no setor de distribuição de água nas residências, diminuindo os constantes vazamentos que o percurso da água sofre até chegar na torneira de sua casa.

Pela Resolução nº32 de 15 de outubro de 2003 do CNRH, o país foi dividido em 12 regiões hidrográficas: Uruguai, Tocantins-Araguaia, São Francisco, Parnaíba, Paraguai, Paraná, Amazônica, Atlântico Leste, Atlântico Nordeste Ocidental, Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Sudeste e Atlântico Sul, Catalana (2006).

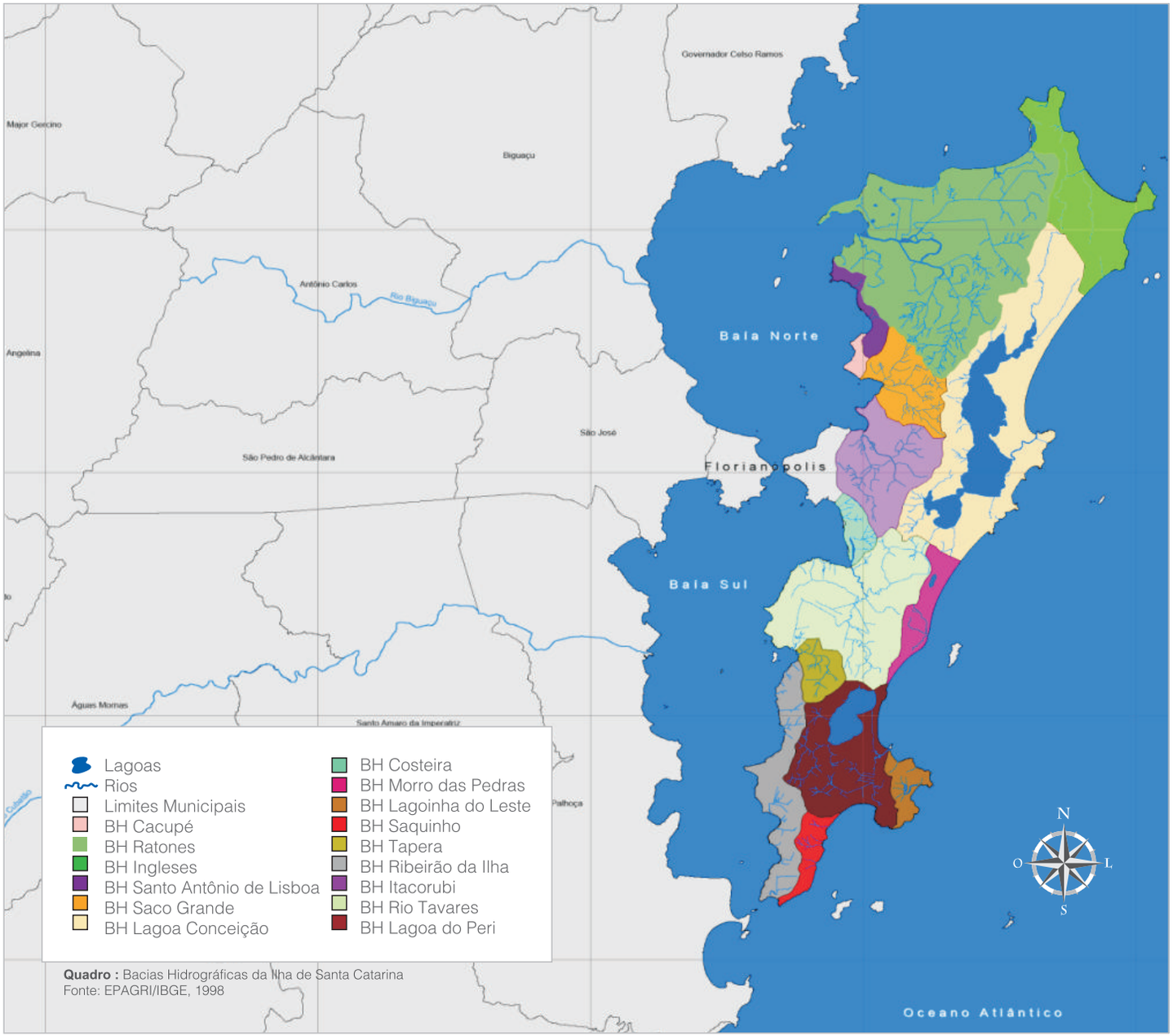
Deve-se implantar em Florianópolis um projeto piloto de gerenciamento remoto das bacias hidrográficas, que mostre periodicamente a dinâmica hídrica das bacias hidrográficas, bem como, georeferenciar todos os sistemas de abastecimento para que possa ser visto na tela do computador, com antecedência, os pontos de vazamento e outros problemas de manutenção da rede de abastecimento de água.

Capítulo 3

Bacias Hidrográficas



II - Descrição das maiores Bacias Hidrográficas da Área de Estudo



Quadro : Bacias Hidrográficas da Ilha de Santa Catarina
Fonte: EPAGRI/IBGE, 1998

1. Bacia Hidrográfica de Cubatão

Localização e Histórico

A Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul está situada aproximadamente 20 km ao sul do município de Florianópolis, no Estado de Santa Catarina, entre os paralelos 27°35'46 "e 27°52'50" S e as longitudes 48°38'24 "e 49°02'24" W.

Segundo Kock (2006) esta bacia possui uma área de drenagem de 738 km² (dos quais 342 km² pertencem ao Parque Estadual da Serra do Tabuleiro), com 167,44 km de perímetro e abrange totalmente os municípios de Águas Mornas e Santo Amaro da Imperatriz e parcialmente os municípios de São Pedro de Alcântara, Palhoça e São Bonifácio. Seu principal Rio é o Cubatão do Sul, que se origina da junção dos Rios do Cedro e Bugres, no município de São Bonifácio, e percorre de suas nascentes até sua foz, na Baía Sul.

Segundo Christofidis (2006), essa região apresenta grande beleza cênica e uma privilegiada gama de praias, além de possuir águas minerais conhecidas pela qualidade em todo o território Nacional.

O Rio Cubatão Sul tem suas nascentes nas vertentes orientais das serras do Rio Novo e da Garganta, com altitudes superiores a 1.000 metros, e desemboca no mar em forma de delta ao sul do Aririú, no município de Palhoça (SDM-FEHIDRO, 2003).

A bacia do Rio Cubatão é formada por seis sub-bacias (SDM-FEHIDRO, 2003):

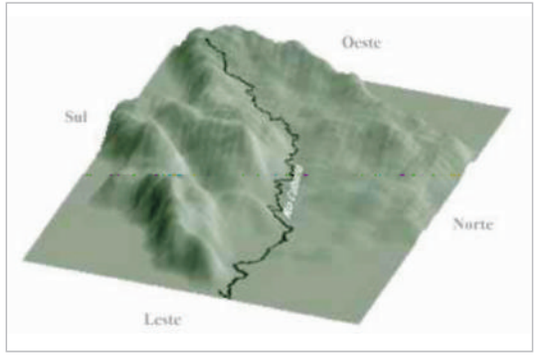
Sub-bacia do Alto Cubatão (rio do Salto);
Sub-bacia do Rio do Cedro;
Sub-bacia do Rio dos Bugres;
Sub-bacia do Rio Vargem do Braço;
Sub-bacia do Rio Caldas do Norte (ou das Forquilhas);
Sub-bacia do Rio do Matias.

Relevo

O relevo da Bacia do Rio Cubatão do Sul se caracteriza por duas grandes unidades topográficas: o relevo cristalino e as planícies costeiras. No relevo cristalino, destacam-se algumas serras com cristas, que perdem altitude à medida que avançam em direção ao mar. Seus níveis variam entre 400 e 900m de altitude. Nesta unidade temos a Serra do Tabuleiro, formada por uma vasta massa granítica na fachada atlântica, cuja superfície se mantém regularmente nivelada entre 800 e 1.000 m, com declividades entre 12% e 30%. Encontramos também montanhas nas áreas mais elevadas, superiores a 1.000 m, sendo o Morro do Cambirela com 1.275 m o ponto mais alto, com vales profundos onde se encaixam os rios. Já as planícies estão presentes próximas à foz e ao longo de toda a parte baixa e média do Rio Cubatão. Nesta porção das planícies a declividade não é acentuada, variando entre 5% e 10% (CASAN, 2002). A representação esquemática da topografia da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul pode ser vista na imagem ao lado.

Nas nascentes do Rio Cubatão do Sul, principalmente nas partes mais altas do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, formam-se os ecossistemas de Matinha Nebular e Campos de Altitude, em altitudes superiores a 1200 m (COMITÊ CUBATÃO, 2003).

Figura 15: Perspectiva da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul
Fonte: CASAN, 2002



Vegetação

Quanto à vegetação, a bacia possui cinco diferentes formações, todas no domínio da mata atlântica: Vegetação Litorânea (manguezais e restingas), Floresta Atlântica ou Floresta Ombrófila Densa, Floresta de Araucária ou Floresta Ombrófila Mista, Matinha Nebular e Campos de Altitude.

As diferentes formações estão distribuídas ao longo de toda a bacia, iniciando-se pela foz que apresenta um ecossistema de Manguezal. Em seguida, já em terra firme, mas ainda na planície litorânea, forma-se o ecossistema de Restinga. Mais adiante, nas encostas do curso médio e superior do Rio Cubatão do Sul e seus afluentes formam-se o ecossistema de Floresta Atlântica (Floresta Ombrófila Densa). Nas partes mais altas das encostas aparecem, em meio à mata atlântica, as araucárias, e por isso esse ecossistema passa a chamar-se Floresta Ombrófila Mista (Kock, 2006).

Clima e precipitação

As características da região da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul (relevo e vegetação), criam condições especiais ao microclima da região. A orientação das montanhas, no sentido leste-oeste, forma uma barreira contra os ventos polares, ao mesmo tempo em que retêm os ventos das massas mais quentes do norte, propiciando um inverno mais seco e um verão mais chuvoso (CASAN, 2002).

Nimer (1989), em seu mapa "Classificação dos Climas do Brasil", situa a área estudada sob dois domínios climáticos em função do comportamento térmico: clima subquente, caracterizado por temperaturas elevadas no verão, e clima mesotérmico brando, caracterizado por um inverno bem marcado, possuindo pelo menos um mês com temperaturas entre 12 e 15°C.

Segundo a classificação de Köppen (OMETTO, 1981), esta bacia é classificada como de clima Cfa - Clima mesotérmico úmido, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18 °C e temperatura média no mês mais quente acima de 22 °C, com verões quentes, geadas pouco freqüentes e tendência a concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida.

Quanto à pluviosidade, de acordo com os dados do Atlas de Santa Catarina (1986), não há uma estação chuvosa e outra estação seca, ocorrendo assim, durante o ano todo, uma boa distribuição das chuvas. Os meses que apresentam as maiores incidências de precipitação são janeiro, fevereiro e março, enquanto que os meses de menores incidências são maio e junho. A média anual de precipitação é de 1.700 mm.

Hidrografia

O Estado de Santa Catarina foi dividido pela Lei nº 10.949/98 em dez regiões hidrográficas. A bacia do Rio Cubatão Sul pertence à região hidrográfica 8, denominada RH 8 – Litoral Centro. Essa região hidrográfica possui área de 5.824 km² e compreende as Bacias de Tijucas, Biguaçú, Cubatão Sul e Madre (SANTA CATARINA, 1998)

A importância da bacia se dá, pois esse rio é o principal manancial de abastecimento de água da região. A Sub-bacia do Rio Vargem do Braço,

enquadrada como Classe 01, pela Portaria 02/79, abastece a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) que, após tratamento, distribui para Florianópolis, São José, Águas Mornas, São Pedro de Alcântara, Palhoça, Biguaçu e Santo Amaro da Imperatriz, atingindo um total aproximado de 880 mil habitantes (CHRISTOFIDS, 2006).

A CASAN usa uma vazão projetada para esse sistema de 1710 l/s, sendo 47% proveniente do Rio Vargem do Braço, na localidade de Pilões e o restante do Rio Cubatão Sul e de mananciais pequenos situados no interior da Ilha de Santa Catarina (MARTINI, 2000).

Todas as outras sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul, que é formada por seis sub-bacias (SDM-FEHIDRO, 2003), são enquadradas pela Portaria 024/79 como sendo de classe 02. São elas: A sub-bacia do Alto Cubatão (Rio do Salto); a sub-bacia do Rio do Cedro; a sub-bacia do Rio dos Bugres; a sub-bacia do Rio Caldas do Norte (ou das Forquilhas); a sub-bacia do Rio do Matias.

A Unidade de Conservação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro abarca grande parte da bacia do Rio Cubatão Sul, o que contribui para a complexidade das relações e ações previstas e realizadas na bacia. Uma das grandes oportunidades é que as nascentes dos rios dessa bacia estão localizadas no interior do parque, portanto estão protegidas. Além disso, devido aos atrativos da natureza da bacia, o que ocorre principalmente em relação à água, possibilita o desenvolvimento econômico através de atividades ligadas ao turismo e ecoturismo, como esportes e lazer aquáticos e vários hotéis e pousadas de águas termais. Como alguns dos usos prioritários da Bacia são o abastecimento humano e a produção de alimentos (agricultura) é preciso que haja emergencialmente uma mudança de paradigmas somada a busca de práticas de gestão ótimas, para assim poder mudar a atual trajetória, buscando um cenário de sustentabilidade para a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul (CHRISTOFIDIS, 2006).

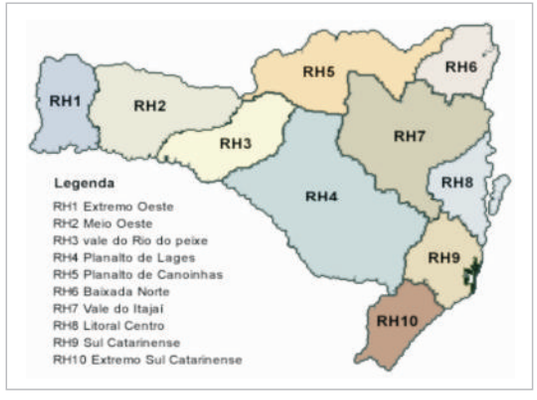
Uso e Ocupação da Terra

Algumas das grandes atividades na bacia são a agricultura e a pecuária, com um forte componente social e econômico. Essas culturas biológicas necessitam de água para o seu cultivo e desenvolvimento, portanto, estão diretamente ligadas à qualidade da água na bacia. No uso agropastoril muitos defensivos agrícolas são usados de forma abrangente e desordenada (GUIMARÃES, 1999). Estas substâncias fazem com que haja uma perda significativa da qualidade da água na Bacia, o que pode trazer graves conseqüências à saúde da população, além de prejudicar de maneira rápida todo o ecossistema.

O extrativismo vegetal também é praticado na área da bacia, mas essa atividade acarreta danos ao ecossistema e conseqüentemente à hidrografia, pois modifica o tempo de permanência da água na bacia, por diminuir o potencial de infiltração da água no solo, e acelera o processo erosivo aumentando o escoamento superficial e deixando o solo exposto à ação dos agentes erosivos. Os tipos de desmatamento baseiam-se em: aumentar áreas agrícolas e de pastagens, exploração de madeiras para venda e produção carbonífera.

Outro grave problema é no uso das águas do Rio

Figura 16: Mapa do Estado de Santa Catarina com suas Bacias Hidrográficas
Fonte: www.sds.sc.gov.br



Cubatão Sul como diluidoras de efluentes domésticos, pois com o incremento da população dessa Bacia, que atualmente é de aproximadamente 45 mil habitantes, e está sofrendo um processo de urbanização muito acelerado, a falta de um tratamento adequado às águas residuárias gera uma tendência de perda exponencial de qualidade das águas com conseqüências graves e diretas na qualidade de vida da população e do ecossistema (CHRISTOFIDIS, 2006). Na Bacia, a qualidade e a quantidade de água, bem como as margens do rio, estão sendo degradadas, em decorrência da retirada da mata ciliar, do despejo de esgoto doméstico, da extração de areia e das atividades agrícolas (CASAN, 2002).

A Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão é uma fonte de geração de renda com forte potencial, desenvolvendo o turismo, ecoturismo e o esporte de rafting.

2. Bacia Hidrográfica de Biguaçu

Localização e Histórico

A Bacia hidrográfica do Rio Biguaçu, localiza-se na região central do litoral de Santa Catarina, limitada pelas coordenadas 27° 22' e 27° 34' de Latitude Sul e 48° 56' e 48° 38'de Longitude Oeste .A área da bacia é de aproximadamente 389 Km², tendo as suas nascentes no município de Antônio Carlos e sua foz no município de Biguaçú (Brotar e Crescer, 2009).

Segundo Fortes (1996), o Rio Biguaçu nasce na Serra de Congonhas a 778 metros de altitude e deságua na Baía norte, defronte a Ilha de Santa Catarina.

Os divisores de água que limitam a área, estão representados ao Norte pelas elevações conhecidas como serra de São Miguel, que separa a bacia do rio Biguaçu das bacias dos rios Camarão e Inferninho, e serra do Macaco Branco que separa as bacias dos rios Inferninho e Tijucas; a oeste, as serras do Major e das Congonhas constituem os interflúvios das bacias Hidrográficas dos rios Biguaçu e Tijucas; e ao sul, as serás do Pai João e Santa Filomena constituem o limite da Bacia do Biguaçu com a bacia Hidrográfica do Rio Maruim. A serra da Guiomar constitui o interflúvio das sub-bacias hidrográficas do Rio Três Riachos e do Rio Rachadel, afluentes do Rio Biguaçu (FORTES, 1996).

Junto a foz do Biguaçu, na Baía Norte, localiza-se a praia do Tamanco ou do João Rosa que se constitui no limite leste.

A colonização no município de Antônio Carlos foi feita de origem alemã, colocando características marcantes na construção e consolidação do município, sendo a igreja católica tradicional muito forte nas comunidades. As festas típicas alemãs e a economia voltada principalmente para horticultura são outros destaques no município. Infelizmente a agricultura tradicional que utiliza muito agrotóxico, ocasionando sérios problemas na contaminação das águas, ainda é o sistema agrícola mais adotado pelos agricultores.

Já o município de Biguaçu que se situa na área da foz da Bacia do Rio Biguaçu, apresenta uma colonização de base açoriana, cujas atividades econômicas originais remetem para a pesca artesanal, pequena agricultura, comércio, juntamente com o crescimento de indústrias e empresas na área industrial do município.

Sabe-se que há 70 anos o município de Antônio Carlos passava pelo ciclo da cana de açúcar e farinha de mandioca, sendo os seus morros nessa época muito menos florestados do que hoje em dia. Porém, atualmente, observamos grandes focos de plantio de eucalipto, que de acordo com moradores do local a concentração dessa espécie arbórea em um determinado local pode afetar o balanço hídrico do solo, podendo até secar algumas nascentes.

Clima e Relevo

Segundo Koeppen (Santa Catarina 1986) Antônio Carlos possui o clima do tipo Cfa (temperado úmido), possuindo chuvas bem distribuídas ao longo do ano, sendo no verão a época de maior concentração de chuva, apresentando temperaturas médias anuais que variam de 16,3°C no inverno e 24,6°C.

O que verificamos no município de Antônio Carlos é a presença bem definida de diferentes microclimas, no qual, no mesmo dia, podemos

verificar temperatura, umidade e preciptação de chuva diferenciada de uma região para outra. Isso é facilmente constatado com uma ida aos morros de Antônio Carlos, passando pela comunidade do Egito podemos observar chuva e temperatura mais baixa, já no centro do município que fica no vale o dia está quente e sem chuva (BROTAR E CRESCER, 2009).

O relevo do município de Antônio Carlos é constituído por um vale cercado de morros com altitude inferior a 900 metros, que abrigam as nascentes do rio Biguaçu. É nesse vale que se concentrou o centro urbano e algumas áreas agrícolas. Atualmente, boa parte dos morros do município de Antônio Carlos encontra-se florestado com árvores nativas e árvores exóticas (principalmente eucalipto).

Algumas quedas naturais de água podem ser observadas descendo dos morros do município e outras quedas canalizadas, servem para abastecer as piscinas aquáticas de Antônio Carlos que ficam em atividade todo o verão.

Hidrografia

De acordo com Fortes (1996) a Bacia do Rio Biguaçu tem um comprimento de aproximadamente 27 Km e uma largura média de cerca de 18 Km, disposta na direção E-W. O canal principal é constituído pelo Rio Biguaçu que possui 37 Km de extensão e deságua na Baía Norte. No seu médio curso a largura do canal varia 18,60 m até 42,60 m no seu leito maior.

Segundo o mesmo autor, os principais tributários são os Rios da Saudade, o Três Riachos, o Rachadel, o Farias e o Braço do Norte que desembocam na margem esquerda do Rio Biguaçu. Os tributários da margem direita são de menor expressão, tendo com isso um papel secundário no que se relaciona à alimentação da corrente principal, destacando-se o Rio Louro e o Rio Ribeirão Vermelho.

O Rio Biguaçu foi retificado numa extensão de 10,7 Km, entre 1966 e 1970, em três áreas: ao norte da cidade de Antônio Carlos (extensão de 1,7 Km), das proximidades da desembocadura do Ribeirão Vermelho até próximo à localidade de Volta da Pedra (extensão de 5,5 Km) e próximo ao antigo depósito de lixo urbano de Biguaçu (extensão de 500 metros). No trecho situado entre a localidade de Volta da Pedra e o depósito de lixo urbano de Biguaçu, o canal do rio foi retificado numa extensão de 3,0 Km, sendo que não foi possível encontrar a data de início e término dessa obra. Contudo, constatou-se através de fotos aéreas que é anterior a1957 (FORTES, 1996).

O autor continua relatando que rio da Guiomar teve seu curso retificado entre 1973 e 1977, numa extensão de 2,5 Km. Nas imediações da sede municipal de Antônio Carlos, o Rio Rachadel foi retificado em 1969, num trecho de 1,25 Km.

Mesmo depois dessas obras de retificação dos rios, os vales pertencentes a Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu vem sofrendo alagamentos há muitas décadas. No começo do ano de 2008, perto do carnaval, ocorreu uma das piores enchentes no município, onde a quantidade de chuva ocorrido em poucos dias foram o suficiente para alagar muitas propriedades agrícolas, destruir muitas construções e casas, desbarrancar morros e alagar o centro de Antônio Carlos, inclusive alagar pela primeira vez as salas da secretaria de agricultura e meio ambiente, secretaria da educação e câmara dos vereadores,

Figura 17: Parque Aquático Usina D´água
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

situados no prédio da prefeitura de Antônio Carlos.

De acordo com Lago (1989), as enchentes em Santa Catarina são fenômenos estritamente naturais que vem assumindo a cada ano características antrópicas. Essas características antrópicas podem ser observadas devido ao processo de urbanização que diminui a permeabilidade da água, dificultando o seu escoamento. Novas obras de engenharia que auxiliem o escoamento e a drenagem das águas, a formação de taludes de contenção na beira dos rios e de áreas de risco são obras que devem ser feitas com extrema urgência, pois o índice de pluviosidade tende a aumentar a cada ano.

Cabe destacar que as áreas as margens do rio desmatadas e ocupadas por construções, algumas irregulares, foram às áreas que mais sofreram deslizamento e quedas de pontes. Logo na entrada do município passando a empresa Vonpar, houve uma queda de barreira as margens do Rio Biguaçu, levando para o curso do rio uma parte de concreto da via de acesso que leva até o centro do município.

Uso e Ocupação do Solo

A região da Bacia do Rio Biguaçu, faz parte da região metropolitana da Grande Florianópolis. Neste contexto, tanto o município de Biguaçu, quanto o município de Antônio Carlos fazem parte de uma região de expansão urbana da capital catarinense. O município de Biguaçu, por muito tempo foi caracterizado como cidade dormitório, entretanto atualmente adquiriu maior autonomia socioeconômica, com a implantação de um parque industrial mais amplo. Já o município de Antônio Carlos, com o título de maior produtor de hortaliças de SC, por sua vez, mantém a responsabilidade de abastecer com hortaliças a região da Grande Florianópolis.

Segundo Richartz (2006) a retirada da vegetação para instalação de novos moradores (imigrantes principalmente alemão e açorianos) tanto nas planícies como nas encostas, no século XIX, foi a primeira modificação na paisagem da cidade de Antônio Carlos. Após a instalação destes, as matas das encostas e da planície do Rio Biguaçu foram derrubadas para a instalação de áreas para agricultura e para pastagem.

Nesse último governo do prefeito Ivens Antônio Scherer (PMDB) que se encerrou em 2008, o município de Antônio Carlos ganhou uma zona industrial na região do bairro Canudos e que atualmente já tem duas indústrias sendo implantadas: Ranac- produção de carne de rã e uma empresa de pré-moldados. Agora somente um bom planejamento de uso e ocupação dessa área, requerendo licenciamento ambiental e dependendo do empreendimento, medidas compensatórias, é que poderá garantir o menor impacto ambiental na água e em outros recursos naturais.

Esses novos atributos, combinados com a crescente especulação imobiliária na área central do município, parecem contribuir para um incremento populacional que vêm não só dinamizando estas economias como promovendo mudanças no uso do solo desta Bacia Hidrográfica, promovendo a entrada de um novo público, morador no município de Antônio Carlos – o sitiante. O sitiante é aquela pessoa que geralmente mora em outro município próximo (Florianópolis, São José, Biguaçu,...) e que

Figura 18: Queda da margem do rio, via de acesso a Antônio Carlos
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

procura por um lugar mais tranqüilo e perto da natureza para passar as férias (Brotar e Crescer, 2009).

Com as diversas saídas de campo feito pela equipe do projeto observou-se o uso e ocupação dessas áreas as margens dos rios, mostrando a intensidade de uso nas áreas baixas, perto do vale do município de Antônio Carlos, se acentuando na área da foz do rio Biguaçu e o menor uso conforme a altitude e declividade do terreno. Essa constatação é fácil de entender, visto que, são nessas áreas com maior altitude e alta declividade que possuem densidade demográfica menor, devido às próprias limitações físicas e a maior distância do centro.

Com esse atual quadro sócio-ambiental levantado é necessário maiores estudos e pesquisas que mostrem a melhor forma de uso e ocupação, respeitando a legislação ambiental e levando em consideração a teoria de formação sócio-espacial, visando compreender o processo de transformação do espaço da Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu.

Figura 19: Foz do Rio Biguaçu
Foto: www.panoramio.com

3. Bacia Hidrográfica dos Ingleses

Localização e Histórico

A Praia dos Ingleses faz parte do Distrito de Ingleses do Rio Vermelho. O Distrito surge com desmembramento do Distrito de São João do Rio Vermelho, a 4 de dezembro de 1962, pela lei nº. 531. O distrito possui uma área de 20,47 km², composto pelas praias de Ingleses, Brava e Santinho e as localidades de Capivari e Aranhas. Ingleses, anteriormente estava integrado à Freguesia de São João Baptista do Rio Vermelho, um dos seis núcleos mais antigos da Ilha de Santa Catarina, fundado desde a Resolução Régia de 11 de agosto de 1831 (NOPES, 2007).

Ainda, segundo a autora em 1985, o Plano Diretor de Balneários, declara como Área Especial de Interesse Turístico nove balneários da Ilha de Santa Catarina, sob a lei nº 2193/85, e dentre estes está o Distrito de Ingleses do Rio Vermelho. Portanto, as mudanças na legislação municipal, contribuem para o processo de modernização da localidade – deixando de ser uma área predominantemente rural, passando a caracterizar-se como área urbana voltada para o turismo.

A Bacia Hidrográfica dos Ingleses abrange uma área territorial de aproximadamente 25 km2, comportando uma rede hidrográfica na qual os maiores fluxos são o Ribeirão do Capivari e o Rio dos Ingleses (NOPES, 2007).

Situa-se entre os paralelos 27º 25' e 27º 30', de latitude sul, e os meridianos 48º 20' e 48º 25' de longitude Oeste, limitada ao norte e a leste pelo oceano Atlântico, ao sul pelo Distrito de São João do Rio Vermelho e a oeste pela praia da Cachoeira do Bom Jesus (WESTARB, 2004).

A Praia dos Ingleses, possui uma extensão litorânea de 4,83 km, demarcada a oeste pelo Morro das Feiticeiras e a leste pelo Morro dos Ingleses. Dentre as 42 praias da Ilha de Santa Catarina é a segunda maior em extensão, Moçambique é a primeira com 7,50 km de extensão (NOPES, 2007).

Ainda, dentro do distrito existe a Unidade de Conservação – Dunas dos Ingleses – criada pelo Decreto Municipal nº112/85, publicado no Diário Oficial do Estado nº 12726, de 11 de junho de 1985.

Relevo

Do ponto de vista geomorfológico o Distrito de Ingleses apresenta no modelado do relevo o reflexo das duas unidades geológicas gerais da ilha de Santa Catarina, as elevações do Embasamento Cristalino e os Depósitos Sedimentares como planície (WESTARB, 2004).

Os afloramentos do Embasamento Cristalino constituem as elevações conhecidas como: Morro dos Ingleses ou Morro do Santinho com 195m, e o Morro das Aranhas com 255m. Ambos estão no leste do Distrito e são consideradas paleoilhas. A oeste há um divisor de águas, contínuo, com alguns cumes mais elevados conhecidos como o Morro das Feiticeiras ou Ponta das Feiticeiras com 206 m; o Morro da Cachoeira com 249 m e o Morro do Muquém com 298 m (IBGE, 1981).

A hipsometria (que mostra a altura) do Distrito de Ingleses do Rio Vermelho revela o domínio das baixas altitudes na área da planície. As maiores declividades encontram-se nas elevações e nas zonas de cristas das dunas fixas que chegam a atingir mais de 40 m de altitude, podendo atingir até de 60 m. Situadas na parte central do distrito dos Ingleses, o sentido norte/sul apresenta

Localização da Bacia Hidrográfica dos Ingleses

campos de dunas ativas e cordões de dunas fixas intercalados entre si, em forma alongada (WESTARB, 2004).

No Distrito de Ingleses do Rio Vermelho segundo Ferreira (1999), predominam solos constituídos de areias quartzosas álicas, abrangendo uma ampla área a oeste do cordão de dunas fixas, situadas ao longo do campo de dunas ativas e para leste no trecho entre os campos de dunas ativas "Moçambique-Ingleses" e "Santinho-Ingleses".

Vegetação

Na Bacia hidrográfica dos Ingleses, há predomínio da vegetação de restinga da qual encontram-se cobertas por uma vegetação arbustiva, onde predominam as mirtáceas: *Myrcia multiflora* (cambuí), *Eugenia catharinae* (guamirim), *Gomidesia palustris* (guamirim-de-folhas-miúdas), *Eugenia umbelliflora* (Baguaçu) e *Campomanesia litoralis* (guabiroba-da-praia). Além dessas, são também frequentes: *Cordia verbanacea* (camarinha), *Opuntia vulgaris* (Urumbeva), *Schinus therebinthifolius* (aroeira-vermelha), *Erythroxylum cuspidifolium* (concon) e *Lythraea brasiliensis* (aroeira-brava). Assim também predominam densos agrupamentos de aráceas *Philodendrom cordatum*, no estrato herbáceo à sombra dos arbustos (CARUSO, 1983).

Observa-se também nas áreas de dunas fixas, uma vegetação rasteira. Além das dunas fixas estendem-se planícies quartenárias, formadas pela cobertura de sedimentos resultantes do desgaste das terras altas, provocado pelas águas das chuvas que se encarregam de transportá-los até as planícies; aonde se desenvolve um tipo de vegetação edáfica muito característica. Esta constitui uma vegetação de transição entre a vegetação de restinga e a Floresta pluvial (CARUSO, 1983). Segundo a autora, nas partes mais altas encontram-se árvores mais robustas e de maior porte, constituindo a Floresta Ombrófila Densa ou Mata Atlântica.

Hidrografia

A hidrologia superficial da área resume-se a dois rios: o Rio Capivari e seu afluente o Rio dos Ingleses, possuindo também pequenos canais que descem dos morros, lagoas que ocorrem no campo de dunas ativas do "Moçambique-Ingleses" e por aquelas que ocorrem no Santinho, a Lagoa do Jacaré e das Lavadeiras na lateral do Morro das Aranhas (Ferreira, 1999).

As nascentes do rio Capivari encontram-se no morro do Muquém localizado a sudoeste do Distrito, mas descem também outros pequenos canais do morro da Vargem do Bom Jesus e do morro da Ponta das Feiticeiras. O Rio Capivari desemboca no norte da praia dos Ingleses, apresenta no seu baixo curso, características de estuário, desaguando numa boca única. Em seu baixo curso sobressai a ação de marés e as margens encontram-se bem preservadas, o que não ocorre no médio e alto curso em que apresentam-se como um pequeno córrego espalhando-se em um banhado (WESTARB, 2004).

O Rio dos Ingleses é alimentado pela descarga do Sistema Aqüífero Sedimentar Freático Ingleses – SASFI – através das águas que afloram no campo dunas Moçambique-Ingleses, importante

Figura 20: Rio dos Ingleses com Mata Ciliar
Foto: Renato Gama

Figura 21: Rio dos Ingleses (ocupação e Mata Ciliar)
Foto: Karoline L. Fendel

área de recarga do SASFI, ou seja, o volume do rio depende do nível de água do aqüífero. Inicia seu curso no sopé do cordão de dunas fixas, sul do Distrito de Ingleses do Rio Vermelho próximo ao limite com o Distrito de São João do Rio Vermelho, a oeste do campo de dunas ativas e fixas e flui para o norte, desembocando no Ribeirão do Capivari junto à foz deste, mais ao norte, na praia dos Ingleses. O rio encontra-se degradado em todo o seu curso, tornando-se quase uma vala de dejetos em determinados pontos (FERREIRA, 1999).

Uso e ocupação do solo

Com base em análise do levantamento aerofotogramétrico da área referente aos anos de 1938, 1956, 1978 verificou-se que a ocupação era totalmente voltada para a agricultura até 1978. Verifica-se também a completa transformação na forma de ocupação de um espaço antes ocupado pelo rural, agrícola, com grandes roças ou lotes cultivados e agora grande adensamento de casas e edifícios. A ampliação da área de ocupação urbana, em oito anos, correspondeu somente a 0,83Km^2, passando de 5,23 Km^2 em 1994 para 6,10 Km^2 em 2002 (Westarb, 2004).

Conforme a autora, dentre as áreas de preservação que sofrem com a ocupação humana em Ingleses, destacam-se em especial: o cordão de dunas fixas, as semi-fixas, o campo de dunas ativas e a área no entorno da captação de água subterrânea através de poços profundos da CASAN. Nas servidões o adensamento fica evidente. No passado eram caminhos para as plantações de mandioca, milho e outros produtos, hoje se tornaram estradas de 3m de largura, após a modificação da função dos terrenos.

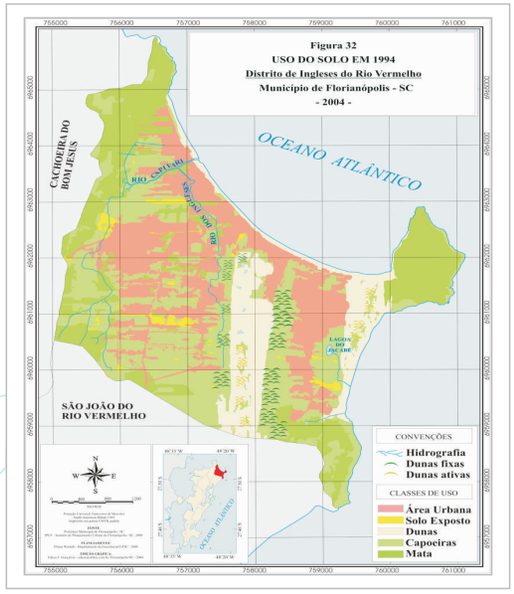
Através de estudos feitos por westarb (2004), a partir de informações sobre a rede elétrica fornecidos pela CELESC – Centrais Elétricas do Estado de Santa Catarina, observa-se uma explosão do crescimento no Distrito dos Ingleses entre 1994 e 1995 em todos os setores: o residencial permanente cresceu 85%, o residencial temporário 211%; o comércio e serviços 155%. Analisando-se o período de 1994 a 2002 verifica-se o elevado crescimento de residências permanentes e temporárias, em torno de 241% e 231% respectivamente.

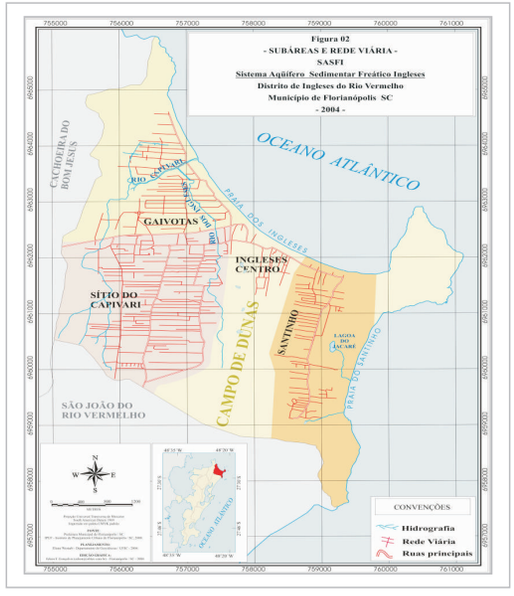
A crescente ocupação urbana desordenada na bacia dos Ingleses, sendo grande parte desta ilegal, em cima das dunas da região ou na beira dos rios, é objeto de ocupação urbana desde a década de 80, intensificando as edificações a partir da década de 90 (Ferreira,1999). Esta ocupação deu origem a uma favela conhecida como “Favela do Siri” com muitos problemas sociais, estruturais e ambientais (Ferreira e Westarb, 2003).

Westarb e Ferreira (2003) realizaram pesquisa nesta ocupação para avaliar a expansão da área ocupada, crescimento do contingente populacional, procedência da população, tipos de esgotamento sanitário, fontes de obtenção de água potável. Atualmente a área de ocupação sobre as dunas ativas, representa aproximadamente 0,5% da área do Distrito de Ingleses do Rio Vermelho (20,47 Km2) e 0,4% do campo de dunas ativas Moçambique/Ingleses.

Ferreira (1999) relata que em 1997 havia no local 37 moradias com 132 habitantes. Em 2003, Westarb e Ferreira (2003) levantaram 254 moradias com uma média de 4,6 pessoas por família entrevistada, num total de 1168 habitantes. O incremento no número de moradias foi da ordem

Figura 22 e 23: Mapa retirado do trabalho de Westarb, 2004





de 6,86 vezes ou 686 %, e, da população em mais de 800 % ou 8,84 vezes.

Com relação à obtenção de água potável os dados demonstram que 89,76% da população local são atendidas pelo sistema público de abastecimento. Contudo, 3,4% das pessoas entrevistadas declararam não possuir qualquer sistema de abastecimento de água; 6,81% utilizam água de poço (Westarb e Ferreira, 2003).

Quanto ao esgotamento sanitário, a maior parte - 89,88% - utiliza ou pelo menos declarou utilizar, fossa séptica; 6,74% utilizam como local de disposição de dejetos a fossa negra e 3,37% a vala, ou seja, esgoto a céu aberto. Portanto, segundo Westarb (2004), do ponto de vista da manutenção quantitativa e qualitativa do manancial subterrâneo, os parâmetros acima citados poderão indicar se o sistema aqüífero em estudo encontra-se sob risco de superexploração e de contaminação potencial das suas águas.

Qualidade de Água

Segundo estudos realizados por Tomazela em 2008, sobre a qualidade da água da Bacia do Rio Capivari (Ingleses), através de coletas feitas de novembro de 2007 a abril de 2008, em cinco pontos amostrais: ponto 1, localizado junto à foz do Ribeirão do Capivari, na rua das Gaivotas; ponto 2, local mais próximo da desembocadura do Rio dos Ingleses no Ribeirão do Capivari, na rua Martinho de Haro; ponto 3, também localizado na rua Martinho de Haro, porém à montante da contribuição do Rio dos Ingleses; ponto 4, localizado na rua dos Canudos, no braço proveniente do morro da Ponta das Feiticeiras; ponto 5, localizado na rua Três Marias, que seria a região mais próxima da nascente do Ribeirão do Capivari.

As análises foram feitas pelo Laboratório Integrado de Meio Ambiente – LIMA, localizado no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental do Centro Tecnológico da UFSC, onde foram medidos pH, concentração de oxigênio dissolvido, salinidade, cor, turbidez, concentração de clorofila a e coliformes fecais.

A análise dos dados coletados não mostraram variações significativas nos 5 pontos coletados para os parâmetros temperatura, oxigênio dissolvido e clorofila a ($p>0,05$). Já os outros parâmetros (pH, cor, turbidez, salinidade e coliformes fecais) apresentaram diferenças estatísticas entre as estações amostrais.

Analisando-se a concentração de coliformes fecais, todos os pontos de amostragem não atenderam os valores especificados na resolução CONAMA 357/2005 para classe 1 (servem de abastecimento para o consumo humano, após tratamento simplificado), praticamente durante todo o período de estudo, sendo que alguns deles também extrapolaram o limite em todas as coletas, principalmente o ponto 2, cuja classificação se enquadraria na classe 4 (servem para navegação e harmonia paisagística), a qual não estabelece limites para coliformes fecais. Isso mostra claramente a falta de saneamento básico no balneário de Ingleses, o que acaba comprometendo, além da qualidade das águas dos cursos d'água monitorados, as condições de balneabilidade da praia.

Portanto, o autor conclui seu trabalho apresentando dados que comprovam que a Bacia Hidrográfica do Rrio Capivari (Ingleses) não apresenta uma boa qualidade da água em toda sua extensão.

Figura 24: Rio dos Ingleses com ocupação urbana
Foto: Karoline L. Fendel

Figura 25: Vaca sob o Olho D´água, Morro da Feiticeira
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

4. Bacia Hidrográfica do Rio Ratones

Localização e Histórico

A Bacia Hidrográfica do Rio Ratones que possui os seguintes pontos geográficos: 27° 26' 04" e 27° 32' 35" de latitude sul e 48° 25' 04" e 48° 31' 49" longitude oeste está localizada à noroeste da Ilha de SC, adjacente à baía norte, é a mais extensa Bacia da Ilha de Santa Catarina ocupa uma área de aproximadamente 61 km2 e é formada entre os morros da Barra do Sambaqui, o Morro do Forte, o Morro de Jurerê-Canasvieiras e os morros da Dorsal Norte da Ilha (FUSVERK, 2002).

De acordo com os estudos aerofotogramétricos realizados, a Bacia Hidrográfica do Rio Ratones em 1938, possuía área aproximada de 77,81 km², e perímetro correspondente a 44,33 km de extensão, definida geomorfologicamente pelas formas naturais de relevo e sua evolução. Decorrente das modificações antrópicas realizadas a partir de 1949, pelo extinto DNOS (Departamento Nacional de Obras e Saneamento), com a abertura de grandes canais e extensas valas de drenagens, e a captura de microbacias vizinhas, a Bacia Hidrográfica do Rio Ratones foi acrescida em aproximadamente 13% de sua área natural, passando a possuir área de 88,32 km², e perímetro correspondente a 51,70 km lineares (FIDELIS, 1998).

A Bacia Hidrográfica do Rio Ratones caracteriza-se por uma grande heterogeneidade ambiental (balneários, manguezal, restinga, área urbana e uma considerável área rural), contribuindo para uma diversidade econômica e social desta região (FUSVERK, 2002).

Conforme o autor, quanto aos aspectos sócio-econômicos, a região apresenta um quadro bastante diversificado. Sua população é constituída por nativos (descentes de açorianos, índios, escravos e negros), migrantes e uma população sazonal.

Nas zonas rurais, encontramos o distrito de Ratones, e as localidades de Vargem Grande, Vargem Pequena, Canto do Moreira, dentre outras. Sendo a maioria dessas áreas rurais utilizadas para agricultura ou pastagens (FUSVERK, 2002).

Destaca-se ainda, dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Ratones a Estação Ecológica de Carijós – ESEC Carijós, que é uma Unidade de Conservação Federal administrada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), criada em 20 de julho de 1987, através do Decreto Federal N.º 94.656, localizada no noroeste da Ilha de Santa Catarina, à margem da Baía Norte (SILVA, 2005).

Hidrografia

O Rio Ratones é o principal formador desta bacia e deságua em um pequeno estuário (a enseada de Ratones), delimitado pelo Pontal da Daniela. Afluente de margem direita, o Rio Papaquara deságua na parte central do manguezal, apresentando grande volume de água e exercendo, portanto, importante papel na dinâmica sedimentar deste ambiente (FURVERK, 2002).

Um estudo feito pelo Grupo Pau-Campeche (Mendonça, G G. 2007), sobre o Morro Papaquara, sobre a implantação deste como Unidade de Conservação, demonstra que no maciço do Morro do Caçador encontramos várias nascentes de quatro rios que drenam para três bacias distintas. O Rio Papaquara se forma nas encostas da Vargem do Bom Jesus e as Palhas nas encostas da Vargem

Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Ratones

Grande, ambos fazem parte da Bacia Hidrografica do Rio Ratones. São os mais expressivos em volume d`água e extensão.

Caruso (1990) apresenta, também, como afluentes de margem direita, o Rio Costa e o Rio Cachoeira; e o Rio Ribeirão e Piçarras, pela margem esquerda. O Rio Ratones e alguns de seus afluentes eram navegáveis em quase toda a extensão de seus cursos, por correrem através de uma planície. Os rios desta bacia constituíram-se na principal via de transporte para pequenas canoas durante o século XVIII até o início do século XX.

O rio possuía, em 1938, aproximadamente 16,34 km de extensão e uma média de 2m de profundidade (e alguns poços junto às curvas de até 08 m de profundidade), tendo em média 15m de largura. Em 1978, os dados delimitam o rio com 12,46 km, 01 m de profundidade e largura superior à 20 m metros ao longo do seu leito principal (FIDELIS, 1998).

Conforme o mesmo autor, estas modificações tiveram início no ano de 1949, executadas pelo extinto DNOS, podendo citar o grande projeto de recuperação da Bacia Hidrográfica do Rio Ratones, com área de cerca de 36.000.000 m², considerada naquele momento completamente perdida pela invasão da maré e pela falta de escoamento das águas acima da zona de influência da maré. Posteriormente em 1959, como Projeto de Saneamento da Bacia do Rio Ratones, com argumentos de que as águas estagnadas prejudicavam sensivelmente a agricultura na referida zona e que a drenagem objetivava beneficiar os Distritos de Ratones e Canasvieiras, possibilitando iniciar a produção de gado leiteiro e a fixação de colonos holandeses na Ilha de Santa Catarina fizeram valer uma significativa mudança na bacia hidrográfica e seu entorno. (FIDÉLIS, 1998).

Convém salientar, que segundo dados informais, tal projeto foi impulsionado por grandes latifundiários, visando, como já mencionado, propiciar as terras à agricultura. Tal engenho não teve êxito, pois as águas dos rios, como não possuíam acesso ao mar, alagavam as áreas devastadas e destinadas à agricultura. Após a comporta ser retirada, o manguezal reiniciou paulatinamente seu processo de recuperação. Todavia, ainda continua sendo o alvo de aterros clandestinos e pesca indiscriminada, apesar de apresentar-se sob os cuidados da ESEC/IBAMA (FUSVERK, 2002).

O estudo de fotointerpretação de fotografias aéreas, referentes ao levantamento aerofotogramétrico realizado em 1938 pela Marinha do Brasil, na escala de 1:30.000, permitiu a identificação das onze (11) microbacias formadoras da Bacia Hidrográfica do Rio Ratones, com áreas que variam desde 1,78 km² até 11,77 km². Resultante do processo de captura de microbacias por retificação e abertura de novos canais e valas de drenagens, executados pelo extinto DNOS, a Bacia Hidrográfica foi acrescida em 13% de sua área original. As construções dos grandes canais de retificação modificaram o sistema de drenagem natural da Bacia, redesenhando os limites físicos das microbacias, que por vezes tiveram suas áreas naturais reduzidas, mantidas ou até mesmo acrescidas, alterando de forma significativa todo o sistema de drenagem, passando a caracterizar um total de dez (10) Microbacias, com áreas que variam desde 1,11 km² até 13,83 km² (1978) (FIDÉLIS FILHO, 1998).

Figura 26: Rio Papaquara com Mata Ciliar e ocupação irregular ao fundo
Foto: Renato Gama

Atualmente a Bacia Hidrográfica do Rio Ratones encontra-se bastante alterada, seus afluentes assoreados e poluídos e inúmeros esgotos domésticos têm como destino final os mananciais (FUSVERK, 2002).

Relevo

O relevo da Bacia Hidrográfica do Rio Ratones, assim como da Ilha de Santa Catarina, apresenta duas unidades marcadamente diferenciadas por suas formas e processos de origem e evolução (SILVA, 2005). As altitudes variam do nível do mar até 493m na Costa da Lagoa, sendo este o divisor de águas da Bacia do Rio Ratones (CECCA, 1997).

Segundo o CECCA (1997), a Praia da Daniela a Jurerê, e de Canasvieiras a Cachoeira do Bom Jesus, estão rodeadas de Planícies constituídas de processos erosivos e oscilações ambientais, associadas principalmente, ao rebaixamento progressivo do nível do mar a partir de cinco mil anos atrás.

As regiões constituídas por planícies costeiras são acumulações recentes representadas pela unidade geomorfológica, caracterizadas pela diversidade de ecossistemas de transição. A baixa declividade desta Bacia favorece a entrada da maré por longas distâncias, promovendo enchentes por meio da retenção de água da chuva e dos rios, em parte da área (CARUSO, 1993).

Vegetação

A área ocupada pelo manguezal de Ratones, em 1938 era de 16,57 km^2. A partir deste marco temporal, sucederam-se as intervenções humanas, levando à restrição deste espaço. Após quarenta anos, os manguezais da Ilha apresentavam suas áreas reduzidas em aproximadamente 37%. Ratones apresentava 10,4 km^2. Tal fato acelerou-se a partir dos anos setenta. Em 1981, das áreas ocupadas pelo manguezal em Ratones, restavam apenas 6,25 km^2 (CECCA, 1997).

Além de ter sido afetado pelos problemas de desmatamento (como outros manguezais), construção de rodovias e o avanço da ocupação urbana, certamente com as obras de drenagem (em 1949) implantadas pelo DNOS deram início a uma grande modificação na Bacia Hidrográfica verificada hoje em dia (FUSVERK, 2002).

Conforme o autor torna-se importante salientar que a quase totalidade da Bacia do Rio Ratones apresenta-se formada de ambientes característicos de preservação permanente (manguezais, restingas, praias e Floresta Tropical Atlântica). No distrito de Ratones ainda encontramos áreas remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, nas partes mais altas das encostas, o que já tinha sido constatado por Caruso em 1990.

Com o mesmo intuito, a Unidade de Conservação – ESEC Carijós, visa a proteção do ecossistema manguezal, destinando-se à realização de pesquisas básicas ou aplicadas, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação ambiental, não sedo permitida a visitação pública que fuja dos objetivos da ESEC. Convém relatar que esta Estação não deveria apresentar problemas de regularização fundiária, considerando que a área da mesma é composta por manguezais, e estes, pela Lei 4771/65 (Código Florestal), constituem áreas de domínio público. Todavia, desde os

primeiros levantamentos topográficos realizados em 1981, para estabelecer seus limites, foram identificadas áreas tituladas e com registro (CECCA, 1997).

Com uma dimensão total de cerca 7,15 km^2, a ESEC engloba duas glebas separadas geograficamente: os manguezais de Saco Grande e de Ratones, distantes entre si aproximadamente 5 km. A área do Manguezal de Saco Grande possui cerca de 0,93 km^2 (13% da área total) e está inserida na bacia hidrográfica do Rio Pau do Barco, no bairro de Saco Grande. A área do Manguezal de Ratones possui 6,25 km^2 (87% da área total) e se insere na Bacia Hidrográfica do Rio Ratones, a maior da Ilha de SC. Além do ecossistema de manguezal, a ESEC Carijós abriga ainda algumas áreas de restinga com sua vegetação típica em alguns locais da gleba de Ratones (AMIGOS DE CARIJÓS E IBAMA, 2003).

Fauna

Em estudos feitos por Daninni & Hanazaki (2007) sobre a etnoecologia dos peixes do Rio Ratones, foram citados 33 nomes populares de peixes, sendo os principais: tainhote, robalo, tainha, bagre, parati, corvina, camarão e cará. Os peixes considerados mais abundantes ao grupo de pescadores que participou das oficinas foram: cascote, cará, bagre, linguado, tainha, robalo, carapeva, Gaçu canhanha e cara-amarela. O peixe considerado o mais abundante no ano todo foi o cara-amarela. Considera-se que os peixes da família Engraulidae (manjuvas), que não foram citados pelos pescadores, talvez por serem considerados peixes miúdos e não apresentarem importância econômica são também bastante abundantes do Rio Ratones , Marcon (2000).

Uso e Ocupação do solo

No norte da Ilha a ocupação urbana iniciou em meados do século XVIII e intensificou no século XIX. As atividades comuns eram pesca e agricultura com predominância de mandioca seguida da cana, amendoim, milho, entre outros. O translado nessa época era feito pelo mar, o que fez do local hoje chamado Ratones que tem seu rio principal desaguando na Baía Norte e de Santo Antonio de Lisboa. Essa região tinha o seu porto movimentado, centros com uma dinâmica atividade econômica justificada pelo movimento contínuo de pequenas embarcações em viagens de comércio (CECCA, 1997).

A área de entorno da gleba de Ratones abrange as localidades de Daniela, Forte, Jurerê, Canasvieiras, Vargem Grande, Vargem Pequena, Ratones, Canto do Lamim, Barra do Sambaqui e parcialmente os bairros de Sambaqui, Santo Antônio de Lisboa e Cachoeira do Bom Jesus. Com uma urbanização menos densa, possui ainda grandes áreas, definidas pelo plano diretor do município, como de exploração rural e importante remanescentes da cobertura vegetal nativa (SILVA, 2005).

Segundo análise de dados do IBGE, a população do entorno da ESEC Carijós cresceu 164% entre 1991 e 2000, taxa muito mais elevada do que o município de Florianópolis, que apresentou um crescimento de 33,8%. As atividades comerciais apresentaram um crescimento proporcional destacando-se aquelas relacionadas com a construção civil (AMIGOS DE CARIJÓS G G., 2002).

Figura 27: Tainha

Figura 28: Manjuba

As atividades rurais no entorno da ESEC Carijós, em se tratando em número de estabelecimentos são bastante inexpressivas. Cabe destaque para o crescimento da atividade de agricultura orgânica principalmente na localidade de Ratones, atividade que, de acordo com seus pressupostos, não produz contaminação por insumos químicos (SILVA, 2005).

Ainda, pode-se claramente identificar também a importância da ocupação nas localidades da Bacia Hidrográfica do Saco Grande, salientando que são nelas onde se concentram as maiores densidades residenciais, em conjunto com a Daniela, Jurerê, Vargem Grande, Barra do Sambaqui e Vargem Pequena (AMIGOS DE CARIJÓS G G., 2002).

Depois de uma saída de campo que passou pelo Rio Papaquara, a equipe do projeto pode observar o uso e ocupação irregular às margens desse rio, com construções de diversas casas simples, apresentando um aglomerado urbano de alta vulnerabilidade social estabelecido.

O caráter instável das formações do solo existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Ratones demanda maior prudência quanto à sua ocupação. A aceleração de processos erosivos marinhos, somados à densidade crescente da ocupação balneária (a partir dos anos setenta) e à precariedade das condições sanitárias esboçam um quadro preocupante para a qualidade ambiental (CECCA, 1997).

Atualmente, a forma de ocupação desordenada na Bacia Hidrográfica do Rio Ratones e a transição de área rural-urbana, resultaram em enchentes e estas começaram a ocorrer com o início da descaracterização de uma área essencialmente rural. Para adquirir características urbanas essa área passa pelo processo de retirada da cobertura vegetal, impermeabilização do solo com construções, abertura de vias principais e secundárias sem planejamento, substituição da drenagem natural por canalização, tubulações e bueiros subdimensionados e geralmente mal posicionados (FIDÉLIS FILHO, 1998).

Segundo o autor, as conseqüências desse crescimento acelerado e de forma desordenada trouxeram consigo muitos problemas de ordem sócio-ambiental que podemos vivenciar hoje em dia (enchentes, deslizamento de terras, etc.).

O esgoto é outro problema associado a ocupação desta Bacia, conforme o trabalho realizado por Furvesk (2002), na maioria das residências da Bacia Hidrográfica do Rio Ratones o esgoto doméstico é eliminado nos rios e levado para o mar, e algumas residências apresentam sistemas de fossas e sumidouros. Convém salientar que Jurerê Internacional, por apresentar construções bem estruturadas, com hotéis e pousadas de alto padrão, já apresenta um sistema de saneamento básico.

A ocupação desordenada da Bacia Hidrográfica do Rio Ratones provavelmente resultou, dentre outros fatores, de um Plano Diretor e de uma legislação urbana inadequados à natureza insular da região, pela omissão dos administradores na ordenação do espaço, falta de fiscalização das irregularidades e a falta de punição exemplar dos infratores. Nem mesmo o conjunto de legislação Municipal, Estadual e Federal tem impedido as ocupações ilegais, as quais acabam atingindo a ESEC de Carijós e outras áreas naturais protegidas pela legislação.

Figura 29: Afluente do Rio Ratones
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Qualidade de água

Sabe-se, conforme a pesquisa realizada com a comunidade local, que ainda hoje muitas são as famílias abastecidas por água de nascentes ou por um sistema misto, em que há duas torneiras um com água proveniente do morro, como falam, e outra com água da Casan (ALENCAR, 2006).

Segundo o autor, a Companhia de Água e Saneamento – Casan iniciou as atividades de abastecimento de água no Distrito de Ratones apenas no ano de 1996. A água que abastece o Distrito de Ratones, e os demais bairros, é obtida através de 23 poços artesianos, perfurados a aproximadamente 50 ou 60 metros de profundidade, localizados nos bairros de Ingleses e Rio Vermelho. Após, essa água ser retirada do Aqüífero ela recebe tratamentos na Estação de Tratamento de Água da Casan, localizada no bairro de Ingleses, para mais tarde ser distribuída na rede.

No mesmo estudo feito por Alencar (2006), cinco cursos d'água da Bacia do Rio Ratones foram coletados onze amostras em pontos distintos para avaliar a qualidade das suas águas, considerando as características físicas, físico-químicas, químicas e biológicas da água superficial dos rios e nascentes da área de estudo.

O grupo 1 (destaque em quadrados vermelhos no mapa) envolve as estações 5 e 11, localizadas nas proximidades de adensamento urbano.

Variáveis	Valores (média ± dp)	CONAMA[1]
pH	6,70 ± 0,36	6,0 a 9,0
OD (□G.L^{-1})	2,70 ± 1,73	> 5,0
DBO_5 (mg.L^{-1})	5,54 ± 0,75	< 3,0
$P\text{-}PO_4$ (□G.L^{-1})	0,22 ± 0,07	< 0,12
$N\text{-}NO_3$ (□G.L^{-1})	0,03 ± 0,01	< 0,40
$N\text{-}NH_4$ (□G.L^{-1})	0,23 ± 0,30	< 0,40
Silicato (□G.L^{-1})	2,55 ± 1,48	-----

[1]Resolução CONAMA n°. 357 de 17 de março de 2005. Valores de referência para água doce, classe 1

Tabela 2: Dados referentes (grupo 1) à Coleta de água feita por Alencar (2006)

O grupo 2 (destaque em triângulos amarelos no mapa) envolve as estações amostrais 9, 7, 6 e 8. No ponto 9, além do valor de DBO5 fora do padrão CONAMA1, a água estava acidificada, com pH de 5,84. Este ponto merece atenção, pois se localiza à montante da urbanização, próxima a uma nascente, a qual é muito utilizada como fonte de água pela comunidade local.

Variáveis	Valores (média ± dp)	CONAMA[1]
pH	7,06 ± 1,18	6,0 a 9,0
OD (□G.L^{-1})	7,02 ± 1,47	> 5,0
DBO_5 (□G.L^{-1})	3,22 ± 1,77	< 3,0
$P\text{-}PO_4$ (□G.L^{-1})	0,04 ± 0,02	< 0,12
$N\text{-}NO_3$ (□G.L^{-1})	0,03 ± 0,00	< 0,40
$N\text{-}NH_4$ (□G.L^{-1})	0,02 ± 0,00	< 0,40
Silicato (□G.L^{-1})	1,60 ± 0,74	-----

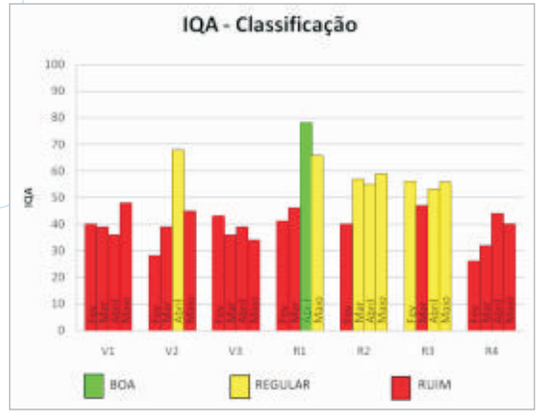
[1]Resolução CONAMA n°. 357 de 17 de março de 2005. Valores de referência para água doce, classe 1

Tabela 3: Dados referentes (grupo 2) à Coleta de água feita por Alencar (2006)

O grupo 3 (destaque em bolas verdes) é formado pelos pontos amostrais 1, 2, 3, 4, e 10, localizados nas áreas mais preservadas da bacia em estudo, principalmente por nascentes e áreas afastadas de aglomerados residenciais.

Figura 30: Pontos Georefenciados de Coleta de Água
Fonte: ALENCAR, 2006

Figura 31: Comparativo do IQA nos meses de análise
Foto: Libos (2008)



Variáveis	Valores (média ± dp)	CONAMA[1]
pH	7,84 ± 0,98	6,0 a 9,0
OD (□G.L^{-1})	8,31 ± 1,79	> 5,0
DBO_5 (□G.L^{-1})	2,50 ± 1,40	< 3,0
P-PO_4 (□G.L^{-1})	0,02 ± 0,01	< 0,12
N-NO_3 (□G.L^{-1})	0,08 ± 0,04	< 0,40
N-NH_4 (□G.L^{-1})	0,02 ± 0,01	< 0,40
Silicato (mg.L^{-1})	2,71 ± 1,26	-----

[1]Resolução CONAMA n°. 357 de 17 de março de 2005. Valores de referência para água doce, classe 1

Tabela 4: Dados referentes (grupo 3) à Coleta de água feita por Alencar (2006)

Concluindo, dos onze pontos que foram amostradas cinco se mantém nos parâmetros mínimos exigidos pela legislação e outras seis não. As cinco áreas que se mantiveram no padrão estão localizadas mais próximas da encosta. Porém, mesmo o ponto nove estando localizado em encosta e próximo de nascente, apresenta índices de poluição. A causa dessa poluição está diretamente relacionada ao uso de detergente e matéria orgânica.

Outro estudo mais recente, feito por Libos (2008) sobre a qualidade da água nesta Bacia, nos rios principais – Rio Ratones e o Rio Veríssimo. Sendo que, para o Rio Veríssimo foi coletada água em três pontos diferenciados e para o Rio Ratones em quatro pontos, distribuídos ao longo do curso dos rios. As coletas foram realizadas por 4 meses, de fevereiro a maio de 2008, por meio de coleta simples e, analisados diversos parâmetros de interesse da poluição das águas.

As amostras foram avaliadas no campo e também no laboratório de toxicologia (LABTOX) e no laboratório integrado do meio ambiente (LIMA), do departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (LIBOS, 2008).

Os resultados obtidos mostram a situação dos principais rios da Bacia, sendo que durante os meses de alta temporada (janeiro a março) houve uma piora da qualidade de água. Observa-se que para a maioria dos pontos de coleta ocorreram melhoras na qualidade da água a partir do mês de abril. Com o turismo intenso que ocorre nos meses de verão, o aumento da população é significativo devido à vinda de turistas. Dessa forma, a melhora nos resultados obtidos para o IQA pode ser justificada pela diminuição da população no norte da ilha, com o decréscimo da população.

Os parâmetros de qualidade refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionadas por lançamento de esgoto doméstico. A concentração de DBO obtida nos rios está bastante acima do limite permitido pela legislação para rios classe 1, que não pode exceder 3 mg/l. Entretanto, nos rios Veríssimo e Ratones que são classe especial, foram obtidos resultados até 5 vezes maiores (LIBOS, 2008).

Concluindo assim, segundo o autor, devido as altas concentrações encontradas de coliformes fecais, DBO, nitrogênio e, pela presença nem sempre satisfatória de oxigênio dissolvido nos diversos pontos dos rios, os resultados indicam a contaminação dos corpos hídricos da Bacia do Rio Ratones, por lançamento de esgoto doméstico e dejetos de animais. Entretanto, os Rios Ratones e Veríssimo, enquadrados na classe especial, não deveriam estar recebendo lançamento de efluentes de nenhuma fonte, mesmo que tratados.

Figura 32: ESEC de Carijós
Foto: Instituto Carijós

Figura 33: Jacaré do Papo Amarelo encontrado dentro da ESEC
Foto: Instituto Carijós

5. Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição

Localização e Histórico

A Bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição situa-se no centro – leste da Ilha de Santa Catarina, entre as coordenadas de 27°34' S e 48°27'O, nesta bacia localizam-se alguns povoados e centros urbanos, como: Costa da Lagoa, Canto dos Araçás, a Praia Seca, a Vila Verde, o Paraíso e o Brasiliano; Canto da Lagoa; São João do Rio Vermelho; Centrinho da Lagoa e a Barra da Lagoa, maior núcleo pesqueiro da Ilha de Santa Catarina (GARCIA, 1999).

Segundo Hauff (1996 apud Orlando (2001), a bacia abrange uma área total de 80,23 km^2, desde o Norte no bairro do Rio Vermelho, limitado a oeste pela dorsal do morro de Ratones até o morro do Badejo, no Canto da Lagoa limite com o bairro do Rio Tavares.

Atualmente a Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição é habitada tanto pela comunidade nativa como por grupos de pessoas vindas de diferentes regiões do País, principalmente de São Paulo e Rio Grande do Sul. Em 2000, o censo do IBGE apontava 23.929 habitantes (IBGE, 2000).

A Lagoa da Conceição possui uma área de cerca de 17,6 km^2, estendendo-se de norte a sul ao longo de 15 km e tendo uma largura variável entre 0,7 e 2,5 km, profundidade média de 2,8m e máxima de 8,m. Comunica-se com o mar através de um canal natural (canal da Barra da Lagoa), com 2 km de extensão e largura variável, podendo chegar até 40 metros. Do qual foi retificado e dragado em 1982, antes destas retificações era natural que a barra do canal fechasse por períodos indefinidos. (CECCA, 1997).

Cabe destacar que a Lagoa da Conceição na verdade é uma laguna costeira. Conforme Garcia (1999), o termo lagoa não é correto dado as características geomorfológicas do ambiente. Lagunas possuem ligação efêmera ou permanente com o mar de forma que haja interação e troca de água, sendo assim, possuem água salobra com diferentes níveis de salinidade, como é o caso da Lagoa da Conceição.

Em outras palavras, laguna é um tipo geomorfológico estuarino. Do qual segundo Miranda et al (2002), o termo estuário é utilizado para designar o encontro do rio com o mar, caracterizando uma foz litorânea e pode ser definido de várias maneiras e de acordo com o ponto de vista imediato do estudioso, porém sempre abrangendo características e processos essenciais.

Nesta Bacia destaca-se também o Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, este Parque foi criado pelo Decreto Municipal nº 231 de 16 setembro de 1988 (CECCA, 1997), para a proteção de 500 ha de restingas da Lagoa da Conceição e da Joaquina, possuindo fitofisionomias herbáceo-subarbustivas, arbustivas e arbóreas (GUIMARÃES, 2006).

Tem também o Parque Municipal da Galheta, criado pela Lei Mun.3455/92, Decreto 698/94, com uma área de 149,3 hectares. Distante 16 quilômetros do Centro, a Praia da Galheta possui sítios arqueológicos com inscrições rupestres e já foram encontrados alguns utensílios de pedra que registram a presença de povos nesta área há cerca de 6 mil anos. Ainda, o Parque Estadual Florestal do Rio Vermelho, criado pelo Decreto Estadual 2006/62 com uma área de: 1100 hectares, protege um extensa restinga litorânea que une o Morro das Aranhas à Barra da Lagoa, formando uma diversidade de sistemas: áreas

Localização da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição

alagadas com vegetação de mangue, maciços de vegetação nativa, dunas móveis, floresta de exóticas e dunas fixas (FLORAM, 2009). Hoje uma boa parte desse Parque está ocupado por Pinus, plantada há muitos anos, que por suas características próprias dificulta o nascimento e desenvolvimento da vegetação nativas.

A Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição possui grande importância por constituir um patrimônio natural, arqueológico, econômico, pelos seus usos múltiplos, destacando-se as atividades turísticas e pesqueiras. Esta lagoa sempre foi tradicionalmente conhecida pela fartura na produção de pescado e, basicamente de camarão. Nos últimos tempos a atividade pesqueira diminui muito e o lançamento clandestino de esgoto tem aumentado, sendo um problema freqüente (CECCA, 1997).

Relevo

A Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição teve inicio segundo Caruso Jr. (1993), a 120.000 anos atrás no Pleistoceno, tendo o máximo da transgressão marinha até 5.100 a.c., configurando sua morfologia atual com o campo de dunas da Joaquina, a restinga do Rio Vermelho e praias do Moçambique, Campeche e Armação do Pântano do Sul. A formação desta planície costeira associada ao complexo cristalino isolou do mar corpos de água que deram origem as lagoas e lagunas atuais.

Na costa da lagoa formam-se encostas altas e íngremes que compõem-se de relevo acidentado, com vertentes escarpadas e altitudes de até 496 metros no morro da Lagoa, segundo ponto mais alto da Ilha de Santa Catarina (Caruso Jr, 1993). Segundo o mesmo autor, as encostas estão cobertas de vegetação primária e cujos solos, quando desnudos, são extremamente suscetíveis à erosão. Na base, encontram-se praias pouco desenvolvidas formadas por material imaturo, mal selecionado, transportado por uma série de pequenos córregos que descem das encostas. Ao leste, a laguna é delimitada em sua maior parte por feixes de restinga que a separa do mar e também por costões rochosos (morro da Praia Mole), com altitude aproximada de 200m, também alongado

Figura 34: Canal da Barra da Lagoa
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 35: Lagoa da Conceição, visão do Mirante da Barra da Lagoa. Foto: Karoline L. Fendel

em direção norte-sul. Esse maciço sofreu grande ação antrópica e por isso tem menor cobertura vegetal em relação à porção oeste da bacia hidrográfica.

Hidrografia

As principais fontes de água doce da Bacia são os inúmeros e pequenos córregos existentes em toda vertente oeste da laguna, onde Neto (2007) identificou 61 sub-bacias com aporte direto a laguna, sendo os seus principais Rios o das Capivaras e o Rio Vermelho que depois de ter feito o caminho da Bacia Hidrográfica deságuam no canal da Barra da Lagoa. Foi identificado também dois grupos distintos de drenagem, um com canais perenes e outro intermitentes ou efêmeros.

Os pequenos córregos e nascentes são utilizados para atender apenas uma pequena parcela da população local, enquanto as águas subterrâneas atendem a maior parte da população residente. Neste sentido são marcantes como características fisiográficas da região: a laguna e os mananciais hídricos subterrâneos (Guedes Júnior, 1999 apud VIEIRA et al., 2003).

Segundo o autor, existem os manancias hídricos subterrâneos da Bacia da Lagoa da Conceição: Aqüiferos da Joaquina, abaixo das dunas da Praia da Joaquina, Aqüifero da Conceição, localizado nos depósitos de aluvionares na nascente da Lagoa e o Aquífero do Rio Vermelho, do qual ocorre nas Paleodunas entre o Rio Vermelho e Sítio Capivari.

O Rio das Capivaras ou Rio João Gualberto é o principal contribuinte da Lagoa. Nasce ao norte em ambiente de baixa altitude e é abastecido por pequenos córregos da encosta, além do sistema de dunas que o isola do mar (setores nordeste, leste e sudeste) através do escoamento superficial e subsuperficial.

Cabe ressaltar que o Rio Vermelho, paralelo ao Rio das Capivaras e que dá nome ao bairro, foi pouco mencionado nos diversos trabalhos acadêmicos utilizados neste relatório. Talvez isso tenha ocorrido devido às grandes alterações de seu estado natural, pois ambos os rios sofreram impactos ambientais com o pisoteio do gado e ocupação urbana.

Em uma saída de campo feita pela equipe do projeto, observou-se que o Rio das Capivaras encontra-se protegido por mata ciliar na maioria do seu curso. O córrego encontrado que deságua neste rio (fig. 38) está em parte desprotegido, mata ciliar constituída de pasto, porém seguindo em direção a nascente observa-se a presença da mata ciliar.

Vegetação

De acordo com relato de Dias (2000), a paisagem da Bacia é marcada por diferentes ecossistemas da Mata Atlântica como marismas, restinga, capoeira e capoeirões, floresta quaternária e reflorestamento de Pinus (*Pinus eliottii*) que se estendem sobre as dunas do cordão litoral, na área ocupada pelo Parque Estadual do Rio Vermelho, unidade de conservação implantada em 1992, na porção Leste da bacia da Lagoa. Por outro lado, nas encostas do setor oeste da bacia há o predomínio de Floresta Ombrófila Densa de estagio secundário com presença de cedros, canelas e figueira.

Estudos feitos por Garcia (1999) demonstram

Figura 36: Foz da Lagoa da Conceição
Foto: Renato Gama

Figura 37: Córrego nas dunas das Rendeiras
Foto: Renato Gama

que a Floresta Ombrófila Densa representa 62,55% da área da Bacia e as áreas de formação pioneiras que cobrem um 37,45% restante da área.

As formações pioneiras com influência marinha são as restingas, as quais, geralmente, se situam paralelas a linha de costa. Por outro lado estão, as dunas móveis e semi-fixas, onde se estabelecem plantas como a *Spartina ciliata*, assim como ciperáceas, eriocauláceas, lentibulariáceas e outras (GARCIA, 1999).

Em estudos feitos na área de restinga do Parque Municipal da Lagoa da Conceição por Guimarães

Tipo de Estágio	%	Local
Floresta primária com desmatamento seletivo e vegetação secundária em estágios sucessionais de mata secundária e capoeirão.	15,21%	Situa-se nas cotas de maior altimetria e nas regiões de relevo mais acidentado das encostas, áreas mais afastadas do sistema viário e dos adensamentos urbanos.
Vegetação secundária estágio sucessional de capoeira.	16,10%	Encontra-se nas encostas do canto da Lagoa, Lagoa e Costa de Dentro.
Vegetação secundária em estágios sucessionais de capoeirinha e pioneiro e pastagens.	22,17%	Distribuída nas encostas dos morros da Joaquina até a ponta da Galheta, nas encostas do Rio Vermelho e nas áreas de planícies, entre a via principal e a área de dunas.
Vegetação pioneira (restinga) arbórea e arbustiva (vegetação pioneira, com influência marinha-restinga).	7,48%	Distribuída no campo de dunas do Santinho, Costão das Aranhas, em áreas próximas das margens da Lagoa e na região do Parque Florestal do Rio Vermelho.
Vegetação pioneira herbácea com influência marinha (restinga).	13,13%	Distribuída no campo dunar da Lagoa da Conceição, nas áreas mais próximas da praia do Moçambique, margens da Lagoa na região do Parque Florestal e na área de planície do Rio Vermelho (área com presença de espécies de vassouras).
Vegetação pioneira herbácea com influência fluvial.	1,64%	Situando-se nas áreas do vale de alagamento do rio Vermelho.
Dunas	4,30%	Predominam na porção Norte do campo dunar do Santinho e na porção mais central das dunas da Lagoa da Conceição.
Praias e áreas degradadas	2,09%	Área da Microbacia Hidrográfica da Lagoa.
Reflorestamento	9,8%	Localiza-se na área do Parque Florestal do Rio Vermelho, entremeado por vegetação de restinga em algumas regiões, aparecendo também, de forma isolada, em zonas urbanizadas e de encosta.
Áreas degradadas	0,17%	Representa locais onde houve alteração do relevo em virtude de explorações minerais (saibro e areias) ou devido à urbanização.

Tabela 5: Porcentagem dos estágios e tipos de vegetação existentes na Bacia da Lagoa da Conceição
Fonte: Adaptado de Hauff (1996)

Figura 38: Córrego que deságua no Rio Capivaras (Sertão do Rio Vermelho)
Foto: Karoline L. Fendel

(2006), foram encontradas as seguintes famílias botânicas: Asteraceae (58 espécies (sp), representando 17,7% do total), Poaceae (40 sp, 12,2%), Cyperaceae (29 sp,8,8%), Fabaceae sensu lato (21 sp, 6,4%), Myrtaceae (10 sp, 3%), Bromeliaceae (8 sp, 2,4%), Orchidaceae (8 sp, 2,4%), Convolvulaceae (7sp, 2,1%), Rubiaceae (7sp, 2,1%), Lentibulariaceae, Melastomataceae e Scrophulariaceae (6 espécies cada, 1,8% do total). Essas 12 famílias possuem 63% do total de espécies. Quarenta e cinco famílias (53,5% das famílias) são representadas por apenas uma espécie.

Ao longo do Canal da Barra encontram-se algumas espécies de mangues como *Avicennia schaueriana* (mangue cortume) e *Laguncularia racemosa* (mangue branco), com *Acrostichum aureum* (samambaia de folhas largas) que também aparece nos subsistemas norte e central (SORIANO-SIERRA, 1999).

Entre as espécies de macroalgas encontradas na Lagoa estão as algas verdes (*Entheromorpha sp.* e *Ulva sp*.), principalmente no setor Sul; as algas pardas (*Padina sp.*) e as algas vermelhas (*Acanthophora sp.*), encontradas em todo o corpo de água lagunar (GARCIA, 1999).

Fauna

Na Bacia Hidrografica da Lagoa da Conceição encontra-se fauna de moluscos, crustáceos e peixes, dos quais 20 espécies diferentes de peixes têm sido identificados, sendo que Atherinidae e Clupeidae são os mais abundantes. Como também era comum a presença de Lontras (*Lutra longicaudis*), considerada espécie ameaçada de extinção e cuja a base alimentar consiste de peixes e crustáceos, ainda é possível encontrar alguns exemplares desta espécie na lagoa (HAUFF, 1996). Foram também identificadas 30 espécies de cobras e lagartos (OLYMPIO, 1995).

Nas águas da Lagoa da Conceição desenvolve-se uma rica e variada fauna marinha, cuja exploração ainda constitui a base da economia de muitos moradores da região. O camarão e o siri são os produtores da pesca que mais se sobressaem (CARUSO, 1983).

Dias (2000), relata em seu trabalho a identificação visual de inúmeras espécies da fauna como macacos-prego, tatu-mirim, tamanduá-mirim, sagüis, gambás, coati, cutia, lontra e rato do banhado. Segundo a autora, das 15 espécies de mamíferos descritas por Olympio (1995), 9 foram identificadas em trabalho de campo. Ora dentro de seu habitat natural, ora em estradas.

Em conversas feitas com moradores da Lagoa da Conceição foi relatada a presença de capivaras nas partes mais baixas do Distrito da Lagoa da Conceição, mas especificamente no Canto da Lagoa. Estudiosos desse animal, dizem que antigamente toda aquela área do Canto da Lagoa abrigava grandes grupos de capivara.

Ribeiro, et al (1997), identificaram a ictiofauna da Lagoa e do canal, encontrando 37 famílias de peixes, sendo a família Carangidae a mais representativa (8 espécies). Outra espécie encontrada em abundância na bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição, pelos autores, foi o peixe rei (*Xemomeaniris brasiliemsis*), espécie de pequeno e mediano porte, o qual aparece em toda a Lagoa, onde realiza seu ciclo de vida.

Com relação ao canal, a contribuição do mesmo enquanto a variedade de peixes como enquanto ao

número de exemplares disponíveis, reforça a importância deste para a Lagoa. A composição intralagunar e o grande número de exemplares presentes em diferentes estágios de vida, reforçam a importância deste no ambiente como criadouro natural de espécies de peixes (GARCIA, 1999).

A equipe do projeto realizando mergulho no canal da Barra da Lagoa, perto da praia, observou-se a presença de cavalos marinhos, escondidos nas pedras na margem do canal.

Foram avistados em saídas de campo para a Costa da Lagoa inúmeras espécies distintas de aves (gaivotas, garças, ...). SICK (1979), relaciona cerca de 176 espécies de aves para a Ilha de Santa Catarina. Ressaltam as planícies litorâneas de Santa Catarina como essenciais à conservação de sua avifauna, destacando a presença de lagoas e lagunas que servem de locais de alimentação e reprodução das mesmas.

Ocupação e uso do solo

Na época da colonização, a região de Florianópolis era habitada pelos índios Carijós e em 1748, chegaram os primeiros açorianos dando inicio ao processo de ocupação do interior da Ilha. Alguns imigrantes estabeleceram-se junto à Lagoa, formando a freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Lagoa. O histórico da ocupação dos loteamentos na Lagoa da Conceição foi traçado ao estilo português, caracterizado por faixas estreitas e longas. As moradias ficavam próximas das estradas, em locais mais altos, pois as áreas junto à lagoa eram de domínio público e pertenciam a União, as chamadas terras de marinhas (VIEIRA, 2003).

Anteriormente, segundo Vieira (2003), em 1847 a cidade era um local pouco acessível, com a construção da ponte sobre o canal, ligando a Lagoa da Conceição à região da Barra da Lagoa, e o estabelecimento da primeira linha de ônibus entre o centro de Florianópolis e o Rio Vermelho, em 1947 facilitou a colonização da região.

Estudos mais recentes feitos por Godoy (2007) baseado em fotografias aéreas de 2004, sobre a análise da área terrestre considerada, apresentou uma distribuição espacial com 55,39% de cobertura vegetal arbórea; 17,86% de área urbana; 11,95% por área com vegetação suprimida e 13,67% de região de dunas e praias. Também foi observada uma área relativa de 1,13% que não pode ser classificada por falta de fotografias ou por imagens recobertas por nuvens.

Tipos de cobertura	km²
Pastagens e culturas	25
Mata Atlântica	20,59
Espelho D´água	20
Reflorestamento	6,23
Áreas urbanizadas	4,25
Praia, vegetação de dunas e restinga	1,93
Área queimada	0,56

Tabela 6: Tabela de Uso do Solo da Bacia da Lagoa da Conceição. Fonte: Adaptada de Orlando (2001)

Mesmo ainda com apenas 17,86% de ocupação urbana o atual crescimento acelerado e não planejado de alguns Distritos do entorno da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição (Lagoa da conceição, Barra da Lagoa e Rio Vermelho)

vem causando sérios impactos ambientais (lixo, poluição das águas, assoreamento dos rios,...).

Nas comunidades mais isoladas como Vila Verde, Costa da Lagoa e Saquinho, o crescimento também é notório, entretanto a dificuldade de acesso e o relevo restringem um pouco mais a ocupação. Nestas ultimas localidades o abastecimento de água é local, feito por mangueiras instaladas diretamente nos córregos ou pequenos poços pelos próprios moradores. Esse sistema abastece individualmente uma casa ou um pequeno grupo de residências, (GARCIA, 1999).

Nos bairros da Lagoa, Barra da Lagoa, Canto da Lagoa e Canto dos Araçás o abastecimento é feito pela CASAN (Companhia Catarinense de Água e Saneamento) através do Sistema de Abastecimento da Costa Leste/ Sul, com água bombeada da Lagoa do Peri. Este sistema de abastecimento, segundo relato de funcionários da própria empresa e descrito por Orlando (2001), entrou em funcionamento no ano de 2000 e substituiu o sistema de captação subterrânea do aqüífero da Joaquina, que produzia 400 litros por segundo em 11 poços distribuídos em circulo na planície do Campeche. Entretanto, ainda podemos observar o abastecimento de água por ponteiras ou direto dos rios e/ou riachos das residências que ocupam locais mais elevados dos morros do Canto da Lagoa e dos Araçás, locais de difícil acesso.

O atual tratamento de esgoto na Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição, que atende aproximadamente 1.200 residências, consiste apenas em um tratamento secundário, sendo o esgoto tratado percolado posteriormente no solo das dunas e o excedente versado na porção Central-Sul da Lagoa. Nas demais residências, o esgotamento é realizado com fossas e sumidouros sem o devido acompanhamento técnico, muitas vezes, desrespeitando a NBR 7223/9 (Norma Técnica Brasileira) ou lançados diretamente nas galerias pluviais e córregos que desembocam na Lagoa. O sistema de fossas negras e sépticas domiciliares na região é problemático, pois a profundidade do lençol freático está entre 0,75 e 1,0m, ocasionando contaminação da água subterrânea (FONTES, 2004).

Existem na Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição duas ETE – Estações de tratamento de Esgoto da CASAN, uma localizada nas Dunas da Joaquina, próxima a Lagoa da Conceição, com acesso pela Av. das Rendeiras, que trata o esgoto de parte do Bairro da Lagoa e a outra está localizada na divisa entre a Barra da Lagoa e Rio Vermelho, na planície costeira que separa alaguna do mar.

Contudo, a Lagoa da Conceição ainda corre perigo, a área permanece regida por uma legislação generalista e deficiente, baseada numa visão compartimentada da realidade e que ignora a interdisciplinaridade das questões envolvidas no processo de planejamento urbano. Como conseqüência, a Lagoa tem sido vítima de uma ocupação desordenada que promove a poluição das águas, a destruição das áreas de preservação permanente, o esgotamento do sistema viário, a impermeabilização do solo em áreas de declividade acentuada e a privatização da orla (SANTIAGO, et al, 2001).

Sabe-se que populações tradicionais que vivem da pesca e aquelas que de alguma forma se relacionam mais intimamente com os ecossistemas do local, são os primeiros a

Figura 39: Processo de urbanização do entorno da Lagoa da Conceição
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

sentirem na pele o resultado da contaminação dos recursos hídricos por efluentes domésticos e outras formas de poluição. Este cenário torna-se pior quando os ecossistemas não possuem uma forte hidrodinâmica, como é o caso da Laguna da Conceição, não permitindo uma renovação constante de suas águas, proporcionando o acúmulo de substâncias tóxicas nos compartimentos bióticos e abióticos do ecossistema inteiro (GARCIA, 1999).

Cabe lembrar que a Lagoa da Conceição situada as margens da Av. das Rendeiras sofre periodicamente problemas de assoreamento, causadas pela ação dos ventos nas dunas que transportam areias para o fundo da Lagoa. Existem moradores que afirmam que por já existir esse processo "natural" de assoreamento dessa região da Lagoa, vamos aproveitar a situação e duplicarmos a rendeira, melhorando assim o trânsito insuportável no verão.

Segundo Garcia (1999), a Lagoa da Conceição esta sofrendo um processo acelerado de eutrofização e descaracterização do ambiente natural ocasionando principalmente pela crescente e desorganizada urbanização que fornece, a todo momento, efluentes orgânicos para dentro da Lagoa da Conceição.

Qualidade da água

O trabalho realizado por Pereira (2003) sobre o Diagnóstico Ambiental da Lagoa da Conceição utilizando o berbigão e através de coletas de água em 4 pontos distintos da lagoa demonstram:

Segundo Pereira (2003), os números encontrados para os microorganismos, coliformes totais e coliformes fecais, sugerem forte influência antropogênica, com principal atividade no lançamento de esgotos domésticos, principalmente nos sítios P1 (Trapiche do Rio Vermelho), P2 (Osni Ortiga) e P3 (Ponta das Almas).

Os valores dos níveis de metais no sedimento da Lagoa da Conceição variaram de acordo com as estações inverno/verão (GARCIA, 1999) e revelaram uma maior concentração para o elemento Zn nas duas estações seguidas do Ni e Cu. De modo semelhante, no presente trabalho detectou-se o elemento Zn com a maior concentração no berbigão, seguido do Cr e do Ni, enquanto o elemento Cd, mostrou a menor concentração de metais-traço nos moluscos dos diferentes sítios analisados.

Garcia (1999) comenta sobre os aumentos nas concentrações dos elementos-traço presentes no sedimento do fundo da Lagoa, podendo ser de procedência natural, através do intemperismo das rochas, solos e através da atmosfera.

Por outro lado, o aumento populacional e as atividades correlacionadas, dentre elas, as atividades náuticas, ocasionam sérias intervenções nos ambientes aquáticos, trazendo prejuízos à flora e fauna, aumentando os riscos de exposição à saúde humana, considerando-se a bioacumulação de xenobióticos por organismos aquáticos, transferidos ao homem por meio da teia trófica (Pereira, 2003).

Para a Lagoa da Conceição, o estudo realizado por Pereira (2003) serve como importante instrumento na avaliação da situação deste ambiente, o qual atualmente exibe um elevado grau de deterioração. A partir de resultados obtidos em estudos semelhantes, medidas urgentes deveriam ser tomadas, no sentido de reverter o quadro ambiental atual da Lagoa da

Figura 40: Local utilizado pela Casan, na Barra da Lagoa, para despejar por aspersor o esgoto doméstico tratado
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 41: Processo de assoreamento na Lagoa da Conceição (Avenida das Rendeiras)
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Conceição. Segundo Garcia (1999), é importante salientar que existem 7 marinas em torno da Lagoa e com a frota atual de embarcações, percebe-se uma situação de comprometimento na qualidade da água, dos sedimentos, da flora e a fauna existentes.

A balneabilidade da laguna que despertava o interesse do turista, tem sido significativamente alterada, devido ao elevado grau de contaminação ocasionado pelo lançamento de esgoto e resíduos domiciliares. Atualmente a laguna apresenta elevado número de coliformes fecais (N PM /100 ml) passando de 1933,4 em

Parâmetro	P_1	P_2	P_3	P_4	P_c	Unidade
Condutividade	36,9	31,1	39,8	29,2	49,2	mS/Cm
Cor	20,0	15,0	15,0	10,0	30,0	u.C.
O_2 dissolvido	10,7	9,3	7,23	4,59	6,86	mg/L
PH	8,5	8,3	8,27	7,87	8,30	
Salinidade	23,4	19,2	25,1	18,0	31,08	%o
STD	21600	18600	24300	16900	29526	mg/L
Temp. Água	21,7	24,0	19,1	18,4	17,7	°C
Turbidez	6,0	2,4	6,0	1,2	14,6	NTU

Tabela 7: Características físico-químicas da água dos sítios amostrados na Lagoa da Conceição

Coliformes Totais	>2419,2	>2419,2	>2419,2	>2419,2	81,6	NMP/100ml
Coliformes Fecais	>2419,2	1732,9	960,6	111,9	18,3	NMP/100ml

Tabela 8: Características microbiológicas da água nos sítios amostrados na Lagoa da Conceição

Figura 42: Lagoa da Conceição
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 43: Processo de eutrofização da Lagoa
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

6. Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi

Localização e Histórico

Está localizada na região Centro-Oeste da Ilha de Santa Catarina. Essa Bacia situa-se, aproximadamente, entre as coordenadas geográficas 27°34'07" - 27°37'57" latitude Sul e 48°28'25" – 48°33'00" de longitude Oeste de Greenwich (VIEIRA, 2007).

A Bacia do Itacorubi possui área aproximada de 28, 446 km² e abrange os bairros Jardim Santa Mônica, Córrego Grande, Parque São Jorge, Itacorubi, João Paulo, Pantanal e Carvoeira. Nestes estão presentes algumas instituições e empresas como a UFSC[1], a UDESC[2], a ELETROSUL[3], BRASIL TELECOM, CELESC[4], EPAGRI[5], CIASC[6], Secretaria Municipal de Saúde, CIDASC[7], FIESC[8], CREA/SC[9] e inúmeras outras empresas, além de escolas que compõem a rede educacional de ensino. A população da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi é estimada em 55.000 habitantes, por abrigar vários pólos de atratividade, chega ao limite de 90 mil pessoas/dia, devido às intensas atividades educacionais, comerciais, administrativas, de prestação de serviços, que são desenvolvidas nesta área, ressaltando a importância da Bacia para o município de Florianópolis. Estes aspectos atestam a relevância socioeconômica da Bacia do Itacorubi para o município de Florianópolis (VIEIRA et al, 2006).

Ainda, segundo o mesmo autor, a Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubí é um elo de ligação e passagem obrigatória para os demais bairros da Ilha de Santa Catarina. Como detentora de vários pólos geradores de tráfego, enfrenta diariamente congestionamentos em diversos pontos do anel viário que interliga os bairros da Bacia, onde cruzamentos de vias, rótulas e semáforos deixaram de ser as alternativas técnicas viáveis, pela incapacidade de absorver o atual fluxo de veículos.

Segundo Vieira (2007), também merece destaque, a presença de unidades de conservação na Bacia do Rio Itacorubi, podendo citar:

- Parque Municipal do Maciço da Costeira – (Lei Municipal n° 4605/95 – Decreto-Lei 154/95), com área de 11453,30ha, formado por um ecossistema composto geomorfologicamente por relevo montanhoso, cobertura vegetal, fauna e mananciais do cristalino fraturado (aqüífero ilha), situa-se parcialmente na área da bacia e, abrange as nascentes do Córrego Grande e o Maciço da Costeira localizado na porção central da Ilha de Santa Catarina.

- Parque Municipal do Manguezal do Itacorubi; Conforme Bernardy (2000), o Parque Manguezal do Itacorubi foi implantado em 20 de julho de 1999, através de um instrumento de cooperação assinado pela UFSC, Prefeitura Municipal de Florianópolis, Fundação Municipal de Meio Ambiente de Florianópolis, Procuradoria da República de Santa Catarina e Associações Comunitárias.

- Parque Ecológico Professor João Davi Ferreira Lima ou Parque Ecológico do Córrego Grande - Parque realmente urbano, localizado na Rua João Pio Duarte Silva, nº. 535, no Bairro Córrego Grande, é de fácil acesso, pois fica próximo ao final da Avenida Beira Mar e da Universidade Federal de Santa Catarina, na divisa com o Bairro Pantanal. O Parque Ecológico do Córrego Grande possui uma área de 23 ha (FLORAM, 2009).

Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi

[1]**UFSC:** Universidade Federal de Santa Catarina [2]**UDESC:** Universidade do Estado de Santa Catarina [3]**ELETROSUL:** ELETROSUL Centrais Elétricas S.A. [4]**CELESC:** Centrais Elétricas de Santa Catarina [5]**EPAGRI:** Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão do Estado de Santa Catarina [6]**CIASC:** Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina [7]**CIDASC:** Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola do Estado de Santa Catarina [8]**FIESC:** Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina [9]**CREA-SC:** Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Santa Catarina

Relevo

A Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi era uma paleoenseada, originalmente fazia parte de uma Ilha isolada, que fazia parte de um "arquipélago" de rochas cristalinas, atualmente, representadas pelos morros. Provavelmente, durante o período Terciário e em períodos alternados do Quaternário, esse grupo de ilhas foi ligado por formações constituídas por sedimentos marinhos, lacustres, eólicos e fluviais, desenvolvendo-se as restingas, e à medida que se expandiam, aumentavam a extensão das praias e passavam a sofrer retrabalhamento pelo vento, originando as dunas. O arquipélago se transformou na tão conhecida Ilha de Santa Catarina, constituindo a parte insular do Município de Florianópolis (VIEIRA, 2007).

Para Cristo (2002), em seu estudo sobre o setor leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, "as encostas são muito declivosas e, por conseguinte, esse fator deve ser de relevante consideração na definição das áreas de expansão urbana, onde já existe a necessidade de serem tomadas medidas de contenção e direcionamento das ocupações, que avançam para locais de média e alta encosta com declividades acima de 30%. A maioria das cabeceiras de drenagem do setor leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, possui declividades acima dos 30%, e estão amparadas pelo artigo 22 da Lei Municipal n°001/97 que as consideram como APL e a Lei Federal n° 6.766 de 1979 que legaliza a sua preservação devido aos fatores erosivos a que estão sujeitas sob ação de desmatamento ou uso indevido".

Essas áreas possuem grande importância para a população quanto ao abastecimento d'água, pois existem três pontos de captação de água potável que são utilizados pela CASAN, os quais se espera que possam continuar sendo no futuro. Podem ser observadas também, as significativas áreas com declividades abaixo dos 8%, representando uma grande área de planície, que dificulta a drenagem das águas exigindo cuidados para ocupação humana, fato que não é observado pelo grande adensamento urbano. Tendo como conseqüência à ocupação das margens dos cursos d'água e a impermeabilização do solo (CRISTO, 2002).

Figura 44: Mapa de localização da Bacia do Itacorubi
Fonte: Adaptado de SÁNCHEZ DALLOTO (2003) / ORTH (1999)

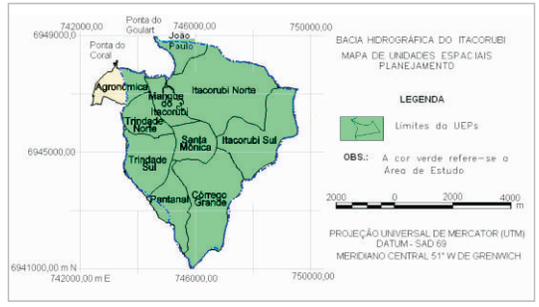


Figura 45: Parte Norte da Bacia do Rio Itacorubi
Foto: Karoline L. Fendel

O parâmetro geomorfológico declividade é um dos mais importantes na avaliação da aptidão de uso e ocupação do solo, quando combinado com o conhecimento das unidades geotécnicas que constituem a área territorial da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi (VIEIRA, 2007).

Hidrografia

Nas nascentes do Rio Itacorubi, de seus afluentes Córrego Grande e também do Rio do Sertão há pontos de captação de água, servindo apenas como reforço local, atendendo parte da demanda local da bacia, contribuindo assim com um pequeno percentual de abastecimento de água, em relação ao Sistema Integrado de Abastecimento de Água do Distrito Sede de Florianópolis, que abastece a bacia. Estes pontos de captação de água estão protegidos, pois se encontram dentro do Parque Municipal do Maciço da Costeira, onde uma pequena área situa-se na Bacia do Itacorubi (VIEIRA, 2007).

A Bacia do Itacorubi, é formada por dois rios principais o Rio Itacorubi e Sertão. O sentido o escoamento do Rio Itacorubí é de Sul para Norte, da Cabeceira até a formação do manguezal, derivando para o quadrante Noroeste (NW) até a exultória da Bacia. Tratando-se de uma área de planície de característica estuarina, onde ocorre a formação do ecossistema de manguezal, existem vários cursos secundários de traçado indefinido e divagante, com sentido de escoamento atrelado aos níveis hídricos do manguezal (SCOTTON, 2007).

Segundo Cristo (2002), o baixo curso do Rio Itacorubi, situa-se na Planície Flúvio-Marinha compartimento que é parte da Unidade Geomorfológica Planícies Costeiras, um local de baixa declividade com alto índice de urbanização.

De acordo com (Herrmann, 1991) o Rio Itacorubi antes de desaguar na baia norte, percorre uma extensa área de mangue (mangue do Itacorubi) que se encontra instalado no compartimento Planície de Maré (subdivisão da Unidade Geomorfológica Planícies Costeiras), caracterizado por possuir solo rico em matéria orgânica que propicia o desenvolvimento de uma vegetação típica (manguezal), sendo que seus condicionantes são a pouca profundidade do fundo oceânico facilitando o ingresso de água salgada associado a baixos níveis de energia cinética.

Os contrastes altimétricos acentuam na Bacia do Itacorubi com amplitudes em torno de 500 metros, destacando-se o morro da Costa da Lagoa com cerca de 496 metros, área mais elevada junto aos divisores leste da área de pesquisa, até chegar a 0 metro de altitude junto ao nível do mar, na baia norte da Ilha de Santa Catarina, onde se encontra o mangue do Itacorubi (CRISTO, 2002).

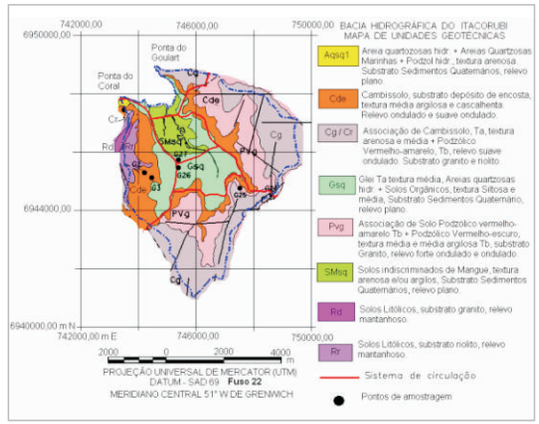
Vegetação

A vegetação predominante na Bacia do Rio Itacorubi é a vegetação de mangue. Sendo este o mais alterado da ilha, localizado a leste do Morro da Cruz, numa zona de expansão urbana, este mangue vem sofrendo reduções constantes devido ás obras de infraestrutura rodoviária, saneamentos, aterros e edificações (CARUSO, 1983).

Os mangues são associações halóficas com predomínio de espécies arbustivas e de pequenas

Figura 46: Parque Municipal do Manguezal do Itacorubi
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 47: Mapeamento das Unidades Geotécnicas da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi
Fonte: SANTOS (1997)



árvores latifoliadas perenes, que se desenvolvem sobre solos pantanosos salgados, nas baías, reentrâncias do mar e desembocadura dos rios, sob a influência das marés. Além disso, os mangues são habitats de muitas espécies de peixes e crustáceos que neles passam uma época de suas vidas. Vive também nos mangues uma variada e rica avifauna (CARUSO, 1983).

O estuário do Rio Itacorubi, na planície flúvio-marinha da Bacia, abriga o ecossistema de manguezal, área de proteção ambiental, cuja ação institucionalizada, transformou no Parque Municipal do Manguezal do Itacorubi. A paisagem retratada é de uma grande mancha verde (manguezal do Itacorubi), com alta produção de biomassa, envolvida pela malha urbana e o mar da Baía Norte, alimentada com as oscilações das marés, e os fluxos de energia, de poluentes, de nutrientes e sedimentos, transportados através da rede de drenagem. É um ecossistema complexo, servindo de berçário para muitas espécies, rico em fitoplânctons, importante para a perpetuação das espécies. A comunidade que freqüenta a Bacia do Itacorubi tem a oportunidade de fazer caminhadas, praticar exercícios físicos, passeio de bicicleta na ciclovia, tendo a possibilidade de fazer paradas em pontos de observação do mangue que estão espalhados na av. Beira Mar e outras vias que cortam o mangue (VIEIRA, 2007).

Também é considerado pela legislação ambiental do Estado de Santa Catarina no Decreto n° 05 de junho de 1981, em seu artigo 42 que considera os manguezais como APA, e em conformidade com a resolução do CONAMA n° 4 de 18 de setembro de 1985 que inclui os manguezais como APP.

O manguezal presente na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi localiza-se na porção noroeste em contato com o litoral em plena baía norte. Abrange uma porcentagem pequena em relação a área total da bacia cerca de 1,8 Km2 e seu avanço é controlado devido as adversidades locais, tanto naturais como impostas pela urbanização da região (SCOTTON, 2007).

A Urbanização limita e restringe a função do manguezal, de regular o escoamento superficial, como também de facilitar a infiltração da água pluvial, pois este serve como uma espécie de "esponja" absorvendo e permitindo seu escoamento de forma lenta e natural para o mar. Da mesma maneira, serve para amortecer o efeito causado pela velocidade do escoamento superficial em períodos de chuvas intensas (CRISTO, 2002).

Nas partes mais altas da Bacia do Itacorubi encontramos resquícios da Floresta Ombrófica Densa (Mata Atlântica), importante para proteção do solo e manutenção da qualidade ambiental, pois representa maior capacidade de absorção dos impactos causados pela chuva, auxilia na infiltração de água no solo, evita o aumento da velocidade de escoamento superficial, retendo as águas nas cabeceiras de drenagens, proporcionando a diminuição do volume de água que chega nas áreas planas e baixas, evitando assim o processo de extravasamento do rio e as conseqüentes enchentes causadas (CRISTO, 2002).

Fauna

Na sua essência, o Manguezal do Itacorubi desempenha um importante papel ecológico,

Figura 48: Bacia do Rio Itacorubi: Sistema Natural de Drenagem
Fonte: CRISTO (2002)

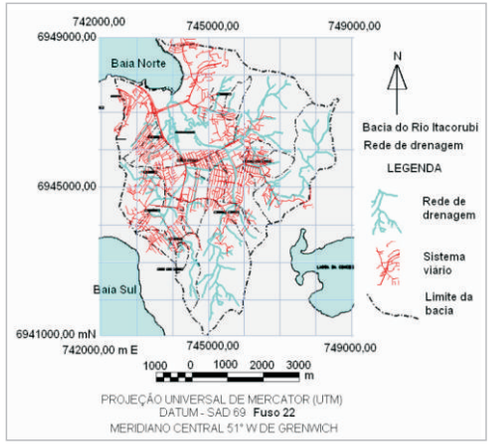
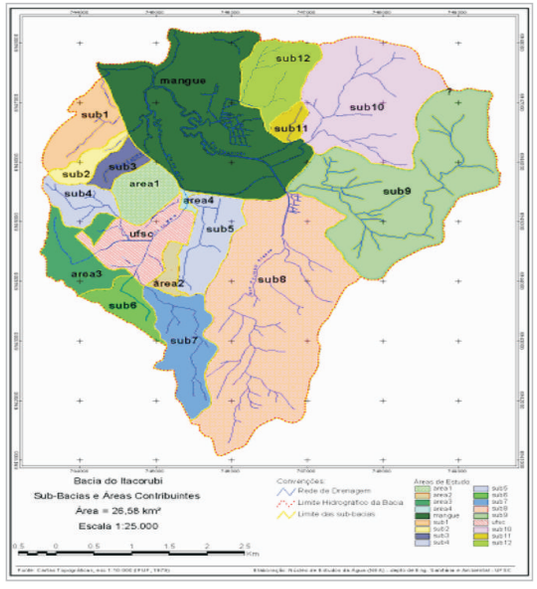


Figura 49: Delimitação das Sub-Bacias e Áreas Contribuintes
Fonte: LABDREN (2002), retirado de CRISTO (2002)



apresentando uma rica fauna, como peixes, moluscos e crustáceos, que em parte de seu ciclo de vida habitam este ecossistema, onde se alimentam dos substratos produzidos pelo manguezal ou o utilizam como refúgio e proteção, tornando-o berçário de inúmeras espécies (CRISTO, 2002).

São comuns neste manguezal pelo menos duas espécies de siris, Callinectes danae e C. Sapidus, como também vários caranguejos, sendo alguns comestíveis (CECCA, 19970).

Uso e Ocupação do Solo

O crescimento urbano na Bacia do Itacorubi foi fortemente impulsionado após a implantação da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, da Eletrosul e de várias outras empresas estatais, multiplicando assim as áreas loteadas, os bairros residenciais, os prédios de apartamentos, as empresas e o comércio. Esta configuração passa a originar violentos conflitos nos processos de uso e ocupação do solo (CECCA, 1997).

Entretanto, na Bacia do Itacorubi, onde se encontram importantes cursos d'água do município de Florianópolis, a expansão urbana tem causado vários prejuízos ao ambiente, auxiliando na proporção das enchentes nas áreas de planície e dos riscos de deslizamentos nas encostas com declividade acentuada (CRISTO, 2002).

Segundo Nascimento (1998), em pesquisa realizada na Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, nas encostas urbanizadas são comuns os problemas de erosão, com danos aos pavimentos, terrenos e edificações, em conseqüência do escoamento em grande velocidade das águas por ocasião das chuvas intensas. Descreve que as áreas mais baixas já sofreram inundações em diversas ocasiões, com conseqüentes prejuízos à população.

Conforme o mesmo autor, as possíveis causas dos problemas encontrados na área, seriam as obras de drenagem mal dimensionadas, as impermeabilizações dos terrenos pela ocupação urbana, o inadequado uso do solo em áreas de planície, a ocorrência de chuvas atípicas e efeitos das marés.

Ainda, os conflitos ambientais, oriundos da ocupação humana na Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, são estabelecidos em duas fases: antes de 1960 – onde as localidades possuíam características rurais, com atividades agropecuárias e de extrativismo vegetal (produção de energia – lenha); e a partir de 1960 - a expansão urbana, motivada pela construção do Campus da Universidade Federal de Santa Catarina, que passa a atrair um grande contingente de estudantes e professores com empregos e funções econômicas diretas e indiretas, juntamente com novas oportunidades na vida governamental, dinamizada pelas construções e atuações de grandes empresas estaduais e federais, trazidas pela enorme burocracia e estatização do período militar (VIEIRA, 2007).

Atualmente, toda a rede hidrográfica da bacia do Rio Itacorubi está bastante alterada. Os afluentes estão assoreados e poluídos, e muitos esgotos domésticos têm como destino final o rio. Basicamente, o problema pode ser qualificado como resultado de uma ocupação habitacional com pouca ou nenhuma preocupação ambiental. O bairro não possui rede de esgoto, mas ainda são

Figura 50: Rio Itacorubi e Av. Madre Benvenuta
Foto: Renato Gama

Figura 51: Uso e ocupação do solo no entorno do rio que pertence à Bacia Hidrográfica. A faixa verde delimita a Área de APP (que deveria estar preenchida por mata ciliar)
Foto: SCOTTON, 2007

utilizadas fossas sépticas na maioria das residências (VIEIRA et al. 2006).

Segundo Scotton (2007), o mau cheiro indica a presença de poluentes vindos do despejo de resíduos no canal, contribuindo para o surgimento de graves problemas públicos de saúde e moradia, uma vez que essa região já sofreu os efeitos de inundações no passado. Este fato não é isolado, ao longo de toda extensão da rede de drenagem que cobre a Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi o processo se repete inúmeras vezes, ressaltando um grave problema sócio-ambiental, uma vez que esta região é área de ocorrência natural de inundações.

No estudo realizado por Cristo (2002) na região leste da Bacia do Rio Itacorubi, foram divididas classes de usos da terra, sendo as seguintes categorias de áreas com coberturas vegetais: área de mangue; área de pastagem (sendo considerada a vegetação rasteira do tipo gramíneas, locais desmatados com vegetação rasteira, terrenos baldios com gramado próximos as áreas urbanizadas, pequenas chácaras com atividade pecuária extensiva); áreas de reflorestamentos (inclui a vegetação exótica de eucaliptos e pinus); área de capoeirinha (vegetação arbustiva de pequeno porte) e as áreas de mata combinando-se a vegetação do tipo capoeirão, ou seja, combinação da mata nativa primária com a vegetação arbustiva de grande porte, as quais são de difíceis individualizações por fotografias aéreas. Também caracterizou-se as áreas consideradas de loteamentos (locais com arruamentos, mas sem urbanização), de áreas urbanizadas (locais com adensamentos urbanos) e de usos especiais (Aterro Sanitário, Cemitério e Estação Experimental de Piscicultura e Aquicultura), resultando o quadro a seguir:

	1978		1998	
USO	ÁREA (km²)	% da área total	ÁREA (km²)	% da área total
Mangue	0,78	4,64	0,64	3,81
Pastagem	4,41	26,25	1,93	11,49
Reflorestamento	0,40	2,38	0,39	2,32
Capoeirinha	1,54	9,17	1,32	7,86
Mata	7,33	43,63	8,82	52,5
Loteamento	0,97	5,77	0,41	2,44
Urbanização	1,24	7,38	3,10	18,45
Uso especial	0,13	0,78	0,19	1,13
Total	16,80	100	16,80	100

Tabela 9: Classes do uso da terra da porção leste da Bacia do Rio Itacorubi (1978 e 1998) e suas áreas correspondentes.
Fonte: CRISTO (2002)

Analisando o quadro, Cristo (2002), observa que, no ano de 1998 houve uma expansão urbana "assustadora" na presente área de pesquisa realizada pelo autor, passando a ocupar uma área de 3,10 Km2. Esse crescimento urbano é evidenciado pela intensa ocupação urbana que ocorre sobre as áreas de planície de inundação do Rio Itacorubi, bem como da sua ampliação na direção das médias e altas encostas, onde ficam as nascentes dos principais cursos d'água, comprometendo o funcionamento natural do ambiente.

Outra observação sobre a expansão urbana de 1978, era à forma de ampliação da malha viária que ocorria de forma radial, ou seja, do centro (áreas de planície) para diversas direções (das

Figura 52: Rio Itacorubi e Av. Madre Benvenuta
Foto: Renato Gama

Figura 53: Margem do rio recentemente mexida
Foto: Renato Gama

encostas), principalmente em direção a montante das principais drenagens do setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, com a pavimentação de margens dos cursos d'água sem respeitar limites legais das áreas de APP.

O fato é que a ocupação já alcançou as zonas de preservação permanente da bacia, apesar das propriedades representarem aproximadamente 1% do total. Torna-se importante retratar esta realidade, para que as autoridades tomem as devidas providencias para a regularização das famílias que vivem nestas áreas (SCOTTON, 2007).

O autor ainda conclui que são também nestas áreas de preservação permanente (APP) que se encontram as nascentes dos cursos de água.

É importante salientar que muitas áreas de núcleos urbanos já estabelecidos nessa Bacia Hidrográfica já são protegidas pela legislação Federal (Código Florestal) que delimita as áreas de preservação permanente e essas áreas também muitas dessas áreas também são asseguradas pelo Plano Diretor do Município.

Cristo (2002), através da análise dos principais aspectos físicos e humanos do setor leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, pode-se observar a existência de vários fatores condicionantes que demonstram a susceptibilidade da área quanto aos riscos naturais de enchentes e deslizamentos.

Ainda, o mesmo autor complementa: “esse intenso aumento das ocupações urbanas tem como principais conseqüências, a substituição praticamente definitiva da cobertura vegetal das margens e encostas por edificações que aumentam a impermeabilização do solo e o conseqüente aumento da velocidade do escoamento superficial, bem como, o aumento do volume de água para as drenagens concentrando os fluxos nas áreas mais baixas, favorecendo as enchentes”.

Qualidade da água

A Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi é atendida atualmente pelos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, realizados pela empresa concessionária destes serviços Casan (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento), através de concessão da Prefeitura Municipal (VIEIRA, 2007).

O abastecimento de água na Bacia Hidrográfica é feito pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água. É o sistema mais importante, com captação através dos rios Vargem do Braço e Cubatão, onde a água bruta é canalizada para a Estação de Tratamento localizada no Município de Santo Amaro da Imperatriz. A água tratada é transportada por quatro adutoras até o sistema de abastecimento (ORTH, 1999).

O sistema integrado abastece a Ilha e tem como limites ao Norte, o Balneário de Santo Antônio, ao Sul a localidade de Rio Tavares, a Leste os bairros Itacorubi, Trindade e Pantanal. Os outros mananciais de pouca vazão situados na Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubí representam menos de 4% do total, servindo apenas como reforço local (VIEIRA, 2007).

Sobre a qualidade da água da Bacia do Itacorubi, em síntese, segundo Vieira (2007), pode-se concluir que o monitoramento da qualidade da água que circula pelo ecossistema de manguezal, realizado no período de 1991 a 2002, pelos autores: Queiroz et al (1998) e

Figura 54: Núcleo urbano, vias de acesso e mangue
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 55: Lixo e processo de assoreamento do Rio Itacorubi
Foto: Renato Gama

Shanchez Dalotto (2003), revela o agravamento da situação, em conseqüência do aumento populacional, com o lançamento de esgoto doméstico, sem tratamento, na Bacia Hidrográfica, indo sedimentar na planície alagada do Manguezal do Itacorubi.

O mesmo autor, em 2006, coletou 14 amostras de água em alguns pontos do Rio Itacorubi, do Rio Sertão, seus afluentes e canais que convergem para o manguezal. As 14 amostras coletadas foram analisadas no Laboratório da Estação Ecológica de Carijós, localizada na Ilha de Santa Catarina, gerenciada pelo IBAMA.

Conforme o autor, o monitoramento da qualidade da água, através da análise bacteriológica efetuada no terceiro trimestre de 2006, não confirmou a expectativa de melhoria da qualidade da água, devido à entrada em funcionamento da rede coletora de esgoto em 2003, na área territorial da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi. A explicação para este fato é que não é compulsória a ligação à rede, o que é obrigatório é o pagamento pelo o serviço colocado a disposição da população. Os contribuintes pagam pelo serviço, mas permanecem no sistema antigo, nas fossas sépticas rudimentares (sistema individual precário) ou lançam diretamente na rede de drenagem pluvial (drenagem urbana).

Em análise aos mapas temáticos, as saídas de campo e a bibliografia consultada a equipe técnica desse relatório observou que já existe muitas áreas nessa Bacia Hidrográfica protegidas por Lei Federal, Estadual e Municipal não cabendo mais a criação de novas áreas protegidas, mas sim fazer valer a Lei já existente, regularizando as ocupações irregulares, recuperando as áreas degradadas e implantando urgentemente um sistema eficaz de coleta e tratamento de esgoto doméstico.

Agindo dessa forma e colocando na mesa do planejamento urbano o tema ambiental, com toda a certeza garantirá o bem estar dos moradores, dos turistas e de todo o comércio da região, valorizando também as suas terras.

Figura 56: Apresentação da distribuição das APP
Fonte: SCOTTON, 2007

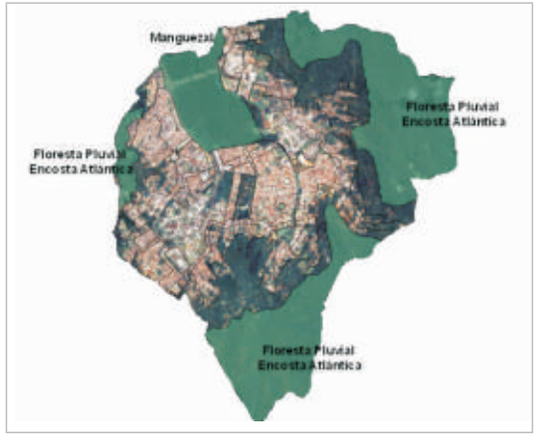


Figura 57: Aglomerado urbano junto ao mangue da Bacia do Itacorubi
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

7. Bacia Hidrográfica do Saco dos Limões

Localização e Histórico

A Bacia Hidrográfica do Saco do Limões caracteriza-se pelo seu formato semicircular, com águas calmas e de pouca profundidade, situdada na Baía Sul, nas coodernadas geográficas de 27o36'56'' S, 48o 32'21'' W e 27°40' 02'' S, 48o34'23'' W (LENIR, 2004).

A denominação de Saco dos Limões deriva, em primeiro lugar, da configuração geográfica que lembra um saco, ou seja, uma enseada longa e bem fechada. O Saco dos Limões, desde a época da colonização, foi local de interesse, onde se plantavam laranjas, limões, mandiocas e café sombreado em abundância. Segundo Nereu Corrêa, o limão era fruta muito procurada pelas embarcações, com a finalidade de preparar refresco e xarope para a prevenção do escorbuto. Assim, acostumaram-se as tripulações dos navios a comprar limões e outros vegetais frescos no Saco dos Limões (LENIR, 2004).

Fazem parte do sub-distrito Saco dos Limões: as encostas dos morros do Anão, Carvoeria, Pantanal e Tavares. Integram o Sub-Distrito as seguintes localidades: José Mendes, Vila Operária, Caieira, Carvoeira, Canto do Saco, Ferrujo, Costeira de Pirajubaé e Seta (TRINDADE, 2000).

Conforme o Centro de Estudos Cultura e Cidadania – CECCA – no relatório sobre os problemas sócio-ambientais da Ilha de Santa Catarina, ao sul do Saco dos Limões encontra-se o povoado denominado Costeira do Pirajubaé (peixe de cara feia), composto de algumas dezenas de habitações distantes entre si sobre a encosta do monte de mesmo nome.

O Bairro da Costeira do Pirajubaé teve o início de sua ocupação em função da expansão do Saco dos Limões por volta de 1920. Com a inauguração da Vila Operária em 1942, o bairro do Saco dos Limões passa a ser residencial. A região era considerada zona rural do Distrito Sede até 1943, passando em 1958, para área urbana. (AMBONI, 2001).

Nas décadas de 50 e 60 o governo do Estado de Santa Catarina, vendo a facilidade de acesso ao sul da Ilha de Florianópolis, amplia o sistema viário resultando na construção das avenidas Waldemar Vieira e Jorge Lacerda. Logo, a orla entremeada por praias arenosas, lodosas e pequenos costões tem a primeira intervenção (LENIR, 2004). Segundo a autora, na prática, isto significou a limitação de habitats e limitação na diversidade do patrimônio paisagístico e cultural.

Na Costeira do Pirajubaé foi instalada a primeira reserva marinha extrativista do Brasil, Resex de Pirajubaé, através do Decreto Federal nº 533, de 20 de novembro de 1992, que com cerca de 1.444 hectares incluindo toda a área marinha adjacente, passou a integrar o Sistema Nacional de Unidade de Conservação e é administrado pelo IBAMA, podendo a partir daí serem realizados convênios com as organizações legalmente constituídas para tomar medidas para a implantação e manejo da mesma (AMBONI, 2001).

Novamente, em 1996 para acompanhar o crescimento viário e dar vazão ao fluxo de veículos, a orla é aterrada e o município de Florianópolis ganha 170 hectares, para a construção da via expressa sul. Esta intervenção, executada com o aterro hidráulico, trouxe de volta a zona da interface, a zona de contato entre ambiente marinho e terrestre, uma praia ao longo da orla de 4,5 km de extensão, proporcionando novamente habitat para espécies, principalmente a avifauna (LENIR, 2004).

Localização da Bacia Hidrográfica do Saco dos Limões

Relevo

A Bacia do Saco dos Limões possui altitudes que variam do nível do mar a 446 metros, em seu ponto mais elevado no Morro da Costeira, apresenta um relevo acidentado, em grande parte com grandes declives (TRINDADE, 2000). O divisor de águas desta Bacia é delimitado ao norte pelos Morro do Senhor dos Passos, ao sul pela Baía Sul, a leste pelo Morro do Antão e a oeste pelos patamares que antecedem o Morro do Antão. Essas unidades estruturais citadas são parte integrantes do maçico do Morro do Antão (SALLES, 1990).

Em estudos feitos por Saito (2004) sobre a suscetibilidade a deslizamentos naturais e queda de blocos no maciço central de Florianópolis, conclui-se que a encosta dos saco dos limões e alto da caieira são consideradas de alta suscetibilidade para a ocorrência de instabilizações. Podendo ocorrer deslizamentos e queda de blocos.

Hidrografia

A topografia favorece o surgimento de pequenos cursos d`água dos quais destacamos o Riacho dos Chagas na Costeira de Pirajubaé, e na divisa sul do sub-distrito, o Rio Tavares (TRINDADE, 2000).

As nascentes localizam-se em declividades de 20 a 39,99% em vertentes formadas por granitos cinza e rosa (SAITO, 2004).

Foram visitados pela equipe do projeto os córregos localizados no morro da costeira, estes enocntram-se bastante urbanizados e sem mata ciliar, existem também grande quantidade de canos deseguando resíduos domésticos no rio, foi visto também grande quantidade de lixo nas margens e dentro do rio.

Flora e Fauna

A região possui áreas que pertencem a dois ecossistemas naturais especiais protegidos por lei: o manguezal e os remanescentes de Mata Atlantica. A área de mangue situa-se ao sul do bairro da Costeira do Pirajubaé, junto a foz do Rio Tavares, na região denominada de Seta. Os remanescentes de Mata Atlantica são encontrados nos topos dos morros no Parque dos Limões e do Sertão do Rio Tavares (TRINDADE, 2000).

A orla costeira da enseada Saco dos Limões contém uma riqueza de nichos, a qual pode ser evidenciada pela presença da diversidade de representantes da flora e da fauna marinha e continental (LENIR, 2004).

Conforme a autora, a nova praia (devido a construção da via expressa sul) foi colonizada por gramíneas e outras espécies herbáceas, como também espécies de mangue. A fauna bentônica, representada por crustáceos, moluscos, anelídeos, poliquetas e larvas que igualmente colonizaram a nova praia, desencadeou estágios no processo de sucessão ecológica contribuindo para atrair espécies de aves. Tais como: espécies da familia dos piru-pirus, quero-queros, batuíras, maçaricos, narcejas e pernilongos. Ainda, encontram-se biguás, gaivotões, talha-mares, trinta-réis, batuíras, garças, maçaricos, colheiros, atobá, águia-pescadora, entre outros.

O berbigão (Anomalocardia brasiliana) molusco bivalve, representativo na enseada do Saco dos Limões, tem um papel significativo no

Figura 58: Via Expressa Sul duplicada
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 59: Morro da Costeira e ocupação urbana
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

desenvolvimento econômico e social das populações humanas dos bairros locais, principalmente na Costeira do Pirajubaé. A prática de extrativismo deste molusco por pescadores e seus familiares ainda continua nessa região. Os pescadores relatam que são coletadas cerca de 7 toneladas/mês, da qual parte é exportada para São Paulo e outra abastece restaurantes da Ilha, peixarias locais e o mercado público municipal (LENIR, 2004).

Ocupação e Uso do Solo

Historicamente a ocupação da região deu-se a partir do século XVIII e ocorreu em função da expansão do centro urbano. A partir de 1920, intensificou-se a ocupação dos bairros do Saco dos Limões e da Costeira de Pirajubaé. O processo de ocupação das encostas no bairro Saco dos Limões iniciou-se a partir de 1960, intensificando-se ao fim de 1980 (POMPÍLIO, 1992). A ocupação desordenada das encostas deu-se através de aberturas de ruas perpendiculares às vias principais, não possuindo um sistema viário estruturador desta ocupação, com vias parelelas às curvas de nível (TRINDADE, 2000).

Conforme Polette et al (1997), a ocupação da Costeira do Pirajubaé remonta à fase de imigração açoriana de cultura extrativista de recursos marinhos, o que proporcionou que se formasse aí uma colônia pesqueira. Com o crescimento demográfico ocorrido com o passar do tempo, a comunidade aí estabelecida passou a ocupar não mais apenas os terrenos próximos a praia, mas também as encostas e manguezais. Tal crescimento, associado à destruição desses recursos e à pressão econômica, além da ausência do cumprimento da legislação, no que concerne à fiscalização, levou a ocupação irregular desse local.

Com vivência no local a equipe técnica do projeto relata tamanho crescimento da população no entorno dessa Bacia Hidrográfica e muito desse crescimento pode ser visto nos últimos 10 anos, observando a ocupação dos morros pertencentes a essa Bacia . Em muitos locais dessa área, principalmente na parte mais alta do morro, encontra-se moradores sem boas condições de vida (esgoto, água tratada, rua pavimentada e outros).

Atualmente a Bacia do Saco dos Limões por ser uma bacia relativamente pequena com características geográfica próprias, acaba limitando a sua imagem ao Morro da Costeira que encontra-se em uma situação sócio-ambiental muito complicada. São nesses morros que encontramos um número expressivo de pessoas de risco social, marginalizadas que vivem em condições precárias de saneamento básico, aumentando cada vez mais o impacto negativo para as águas dessa bacia. Cabe lembrar que devem ser tomadas urgentemente políticas públicas (educação, emprego, policiamento,...) para diminuir com a criminalidade instalada nesses morros pertencentes a Bacia Hidrográfica do Saco dos Limões.

A análise do uso do solo apresentada nos Estudos de Impacto Ambiental (SALLES, 1990), para a construção do aterro marinho da Via Expresso Sul, indicava a predominância de unidades residenciais unifamiliares e ressaltava o baixo padrão das residências que ocupavam as encostas. O mesmo estudo indica alguns problemas sócio-ambientais existentes na

Figura 60: Ocupação de casas ao lado do córrego, Morro da Costeira
Foto: Karoline L. Fendel

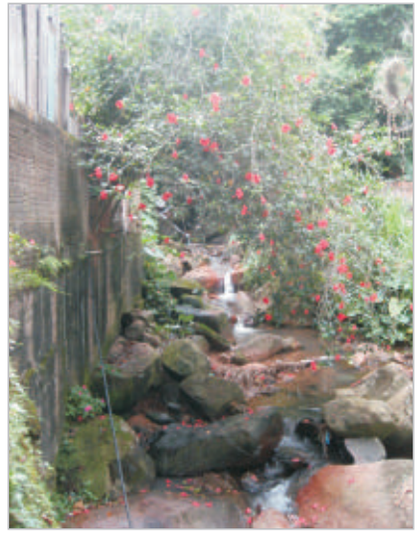


Figura 61: Ocupação de casas ao lado do córrego, Morro da Costeira
Foto: Karoline L. Fendel

localidade da Costeira do Pirajuabé, tais como: degradação ambiental associada a falta de tratamento dos esgotos sanitários, pressão sobre os ecossistemas frágeis – aterramento e ocupação irregular das áreas de mangue, forte redução da capacidade produtiva e reprodutiva natural da fauna marinha, desrespeito e descuido pelo remanescentes de Mata Atlântica do Parque Maciço da Costeira.

Amboni (2001) comenta sobre a rede de distribuição de água e tratamento de efluentes, dos quais não atende as necessidades da comunidade, ocorrendo a implantação de poços artesianos próximos a fossas sépticas, ocasionando riscos a saúde dos consumidores.

O crescente aumento populacional da Costeira do Pirajubaé faz com que seja necessário a implementação de políticas que permitam conciliar o desenvolvimento sócioeconômico-ambiental, com investimentos nas áreas de habitação com o uso adequado do solo, educação, saneamento, segurança, transporte sob a ótica do desenvolvimento sustentável, preservando o meio ambiente para esta e as futuras gerações, novamente é lembrado por AMBONI (2001).

O mangue situado no final da Costeira do Pirajubaé, na localidade denominda Seta, apresenta em sua maior parte ocupação de forma desordenada (casas, serralherias, oficinas mecânicas,...) redundando em grandes problemas sanitários para os habitantes locais (SALLES, 1990).

O mesmo estudo indica que o solo e a vegetação da localidade pesquisada são contaminados por várias substâncias químicas que precisam de estudos aprofundados, principalmente no bairro Saco dos Limões sem sua parte mais baixa e na porção final do mangue do bairro da Costeira do Pirajubaé.

Qualidade da água

A Bacia Hidrográfica do Saco dos Limões possui alguns mananciais de captação de água. Estes mananciais de água, segundo Salles (1990), estão comprometidos pela falta de cobertura vegetal. A água nas áreas baixas do bairro Saco dos Limões e Costeira do Piraubaé são servidas pela adutora de Pilões, localizada em Palhoça-SC, pertencente a CASAN. Nas partes altas a distribuição de água é realizada por reservatórios.

Segundo o estudo de Avaliação de Impactos Ambientais da via expressa sul, o esgoto sanitário nos bairros é inexistente. O sistema fossa séptica é o mais utilizado. O destino dos resíduos é a Baía Sul, através da rede pluvial existente.

Figura 62: Canal de escoamento de água para Baía Sul
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

8. Bacia Hidrográfica do Rio Tavares

Localização e Histórico

A Bacia Hidrográfica do Rio Tavares encontra-se na porção centro-oeste da Ilha de Santa Catarina, entre as coodernadas geográficas 27o 31'34'' e 27o 43'05'' de latitude Sul e 48o 20'30'' 48o 30' 23'' de longitude oeste de Greenwich, possuindo uma área de 48,36 km^2 (ARAUJÓ, 1993).

Segundo Caruso (1983), a bacia do Rio Tavares é a segunda maior da ilha em extensão (com aproximadamente 7 km). Formada pelo Rio Tavares e pelo Rio Ribeirão da Fazenda, situa-se entre a Costeira do Pirajubaé e o Aeroporto, desaguando na Baía Sul.

A mesma autora comenta que os rio desta Bacia eram usados como via de transporte, principalmente pelos barcos que buscavam o mangue para cortume, assim como lenha para as caieiras. Durante muito tempo o rio era a única forma de penetração nesta área.

A Bacia Hidrográfica estende-se para o manguezal do Rio Tavares passando pela Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, a qual esta completamente desprotegida quanto ao que determinam as resoluções do CONAMA (ARAUJO, 1993).

A microbacia da Costeira do Pirajubaé está situada no sub-distrito do Saco dos Limões, na costa oeste da Ilha de Santa Catarina. Limita-se ao norte com a orla marítima atual, desde a Ponta dos Limões até a Foz do Rio Tavares, no acesso ao Aeroporto Hercílio Luz, entre as latitudes 27°35'e 27°40' e longitude 48°30'e 48°35' (AMBONI, 2001).

Relevo

Nos morros onde se localizam as nascentes do ribeirão da Fazenda e onde se encontra o alto curso do rio Tavares fazem parte da Unidade Geomorfológica Serras do Leste Catarinense. As vertentes desta bacia possuem declividade ao redor de 45° e amplitude altimétrica superior a 200 metros (ARAÚJO, 1993).

Segundo o autor, boa parte do curso médio do Rio Tavares encontra-se encaixado entre o granito e as áreas de rampa tendo elaborado uma pequena planície fluvial.

Hidrografia

Os rios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Tavares são de pequeno porte, cujos principais tributários nascem em elevações rochosas. Conforme Araújo (1993) o principal afluente, o Rio Tavares nasce ao norte no morro do Badejo que possui 309m de altitude e seu segundo maior tributário, o Rio Ribeirão da Fazenda nasce ao sul no Morro dos Padres com 174m. Os médios e baixos cursos desses rios percorrem áreas de planície costeira e depois desaguam na Baía Sul, após atravessarem grande extensão de Manguezal.

O Rio Tavares, com extensão aproximada de 7 km, que juntamente com o Rio Ribeirão da Fazenda forma a segunda maior Bacia Hidrográfica em extensão da Ilha. Seus rios secundários são o Ribeirão dos Defuntos e Ribeirão da Fazenda todos desembocam na Baía Sul (CAMARGO, 2001).

A nascente visitada pela equipe, localizada no morro do Badejo, encontra-se com proteção de mata ciliar, conforme exigência da legislação (Código Florestal) e o ambiente de floresta apresenta na sua maioria um estágio sucessional secundário avançado.

Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Tavares

Flora e Fauna

Segundo Klein (1991) apud Araujo (1993), a bacia é composta por diferentes estágios de vegetação secundaria, desde os manguezais na foz e médio curso dos rios, restingas, capoeira, capoeirões como também a Floresta Ombrofila Densa nos morros da nascente norte.

Nas saídas de campo feitas pela equipe do projeto em uma das nascentes de um dos tributários do Rio Tavares, foram encontrados inúmeros exemplares de Palmiteiro (*Euterpe edulis*), como também árvores de grande porte, como Cedro (*Cedrus sp*) e Eritrina (*Erythrina sp*). Foi registrado, em fotos, o corte ilegal de Palmitos (Euterpe edulis) que vem ocorrendo nos morros do Rio Tavares.

De acordo com as conversas feitas com moradores do Rio Tavares foi relatado a presença de muitos macacos, tatu e já foi visto esporadicamente por alguns moradores, capivara no interior da mata.

Esta Bacia Hidrográfica possui um dos maiores manguezais da Ilha. Localizado na margem esquerda do principal rio da bacia (Rio Tavares) na porção sudoeste da ilha, do qual vem sofrendo forte ação antrópica de ocupação.

O Manguezal do Rio Tavares, parte integrante da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, apresenta uma área de 740 ha e encontra-se na porção sul da Ilha de Santa Catarina, na Baía Sul, atualmente cercado por bairros residenciais como Aeroporto, Careanos, pela Base Aérea de Florianópolis e pelo Aeroporto Internacional Hercílio Luz (GODOY, 2003). A rodovia SC-401 corta o rio Tavares e favorece a urbanização no entorno da bacia Hidrográfica.

Conforme o autor, dentro da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé o Manguezal do Rio Tavares situa-se na categoria de manejo de uso sustentável que, de acordo com o SNUC, admite a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de seus recursos pelas populações tradicionais. Em estudos de fotointerpretação feitos por Araújo (1993) para o período de 1957 a 1990, constatou-se que houve uma redução de 43,11% na vegetação de mangue e herbácea com influência fluvio marinha. Também em estudos feitos por Camargo (2001) como proposta de zoneamento ambiental para o manguezal do Rio Tavares, notou-se que 53,4% corresponde à vegetação de mangue alto, mangue baixo, Spartina e mangue de transição. Constatou-se também que no manguezal do Rio Tavares a espécie predominante é a Avicennia schaueriana.

Uso e Ocupação do Solo

Araújo (1993) aponta que o incremento populacional teve inicio nesta bacia a partir da década de 60, quando houve a construção da Via Expressa Sul (SC-405) que liga o centro de Florianópolis ao Aeroporto Hercílio Luz e o Sul da Ilha. As primeiras ocupações ocorreram nos aterros produzidos pelas próprias construtoras da rodovia e estenderam-se para o manguezal. Nesse sentido observa-se um fluxo cada vez maior de população de baixa renda nas margens das rodovias e do próprio manguezal.

Nas áreas baixas próximas a foz do rio e na região do trevo que vai para o sul da Ilha ou Lagoa da Conceição, frequentemente sofrem com inundação. Em dias de maré de lua associada com

Figura 63: Foz do Rio Tavares (antes da ponte)
Foto: Renato Gama

Figura 64: Foz do Rio Tavares (depois da ponte)
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

ondulação do quadrante sul, diversos trechos da rodovia e pontos comerciais ficam alagados mesmo sem ocorrer chuva.

A ocupação irregular observada no manguezal do Rio Tavares é constituída por populações de baixa renda. Muitas são as casas de madeira na beira do manguezal, as quais tiraram a vegetação nativa para sua construção. Porém, como nas outras áreas, a situação encontrada é de total inobservância das regras legais ambientais, as quais apregoam que em área de mangue, por ser de preservação permanente, nada pode ser construído (GODOY, 2003).

Conforme levantamento sócio-econômico feito por Araújo (1993), sobre as ações antrópicas nesta bacia, mostra que os efluentes da cozinha e do banheiro são lançados diretamente ao rio ou no manguezal, através de valas abertas pelos próprios moradores.

Este fato pode representar a presença de coliformes fecais, nos córregos desta bacia, estes indicam que a água pode estar contaminada por microorganismos patogênicos causadores de doenças infecciosas.

Nem o fato do manguezal do Rio Tavares estar inserido dentro da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé tem protegido o ecossistema da ocupação irregular e da pressão antrópica exercida por diferentes tipos de populações. Em toda a área limítrofe ao mangue composta pelos bairros Aeroporto, Careanos e Rio Tavares pode-se observar facilmente construções irregulares e desrespeito à legislação ambiental (GODOY, 2003).

Segundo estudos realizados em CECCA (1997), o "Bairro de Careanos é uma das áreas que foi vastamente desmatada e aterrada para assentamentos urbanos, e em sua porção leste e sul, o mangue drenado e aterrado para dar lugar a pastagens". Ainda, segundo Caruso (1983) embora este não tenha sido atingido pelas obras de grande porte do DNOS, este mangue teve sua área reduzida pelas obras do aeroporto e pela rodovia de acesso.

O lixo nesta bacia é recolhido pela prefeitura, mesmo assim os resíduos sólidos chegam ao rio levados pelas inundações constantes provocadas pelas chuvas ou maré de enchente (ARAUJO, 1993).

Não podemos deixar de registrar o tamanho do trânsito de veículos estabelecido na Bacia do Rio Tavares nos últimos anos, no período da manhã no sentido bairro – centro e no final da tarde, no trevo da seta sentido centro- bairro.

Outro grande absurdo que ocorre com freqüência nas vias de acesso ao Sul da Ilha é quando tem jogo na ressacada, no qual a pista inteira ou parte da pista fica bloqueada por horas para chegada da torcida e jogadores que irão fazer a partida. Em uma Ilha turística em que esse é o único acesso ao aeroporto é um absurdo continuar dessa forma.

Atualmente a região do rio Tavares possui alojado diversas oficinas de conserto de carros, de pneus e outros empreendimento de alto impacto ambiental para a Bacia do Rio Tavares, pois muito dessas empresas estão situadas a margem do Rio Tavares (ver análise de água em anexo).

Em conversa com moradores do Rio Tavares, a equipe técnica do relatório constatou que tinham muitas pessoas que já foram contaminadas pela Hepatite A, geralmente contraída por água contaminada. Essa situação e esse comentário já foi dito, há tempos atrás, pelos os moradores da

Figura 65: Eritrina, árvore enorme
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 66: Resex de Pirajubaé (área verde) e aeroporto ao fundo
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Praia da Armação, mostrando que os órgãos públicos responsáveis pela qualidade da água têm muito que fazer para evitar novos surtos de Hepatite.

Qualidade da Água

O abastecimento de água de uma boa parte da comunidade é feito pela CASAN, que possui um ponto de captação e desinfecção da água em um dos tributários do Rio Tavares, localizado no maciço que separa a Costeira de Pirajubaé do Canto da Lagoa.

Este ponto de captação possui boa cobertura vegetal em sua área de drenagem e está inserido no Parque Municipal do Maciço da Costeira (Lei Municipal n° 4605/95 – Decreto-Lei 154/95), com área de 11453,30 ha, o que confere a boa qualidade de água para abastecimento.

Segundo estudos feitos por Araújo (1993), sobre a contribuição da qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio Tavares, salienta que há um alto teor de nutrientes encontrados no manguezal, como fósforo e nitrogênio. Sendo assim, o suprimento de nutrientes esta intimamente ligado com o suprimento de água, trazidos pela maré cheia.

Entretanto, as cabeceiras dos rios desta Bacia são formadas por rochas graníticas, cuja a composição química não apresenta fosfatoso e tendo em vista não se ter encontrado fósforo total em nenhuma amostra, conclui-se que as fontes de fosfatos no Rio Tavares estão sendo os lançamentos domésticos.

Figura 67: Foz do Rio Tavares (mangue e ocupação urbana)
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 68: Ocupação irregular, perto da foz do Rio Tavares
Foto: Renato Gama

Figura 69: Urbanização no entorno do Rio Tavares
Foto: Renato Gama

Figura 70: Palmiteiros e corte de palmitos
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

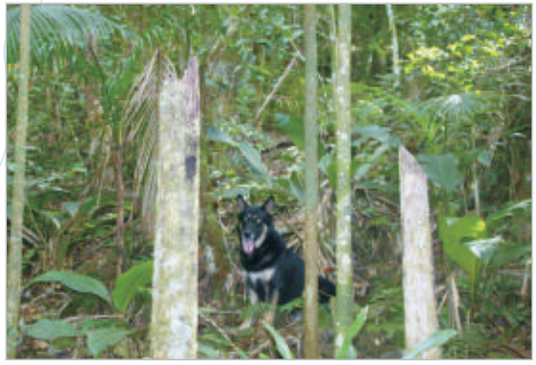


Figura 71: Ocupações irregulares, perto da rodovia
Foto: Renato Gama

Figura 72: Reservatório de água da Casan do Rio Tavares
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 73: Reservatório de água da Casan do Rio Tavares
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 74: Planície do Campeche
Foto: Karoline L. Fendel

9. Bacia Hidrográfica da Lagoa do Peri

Localização

Essa Bacia Hidrográfica abrange uma extensa área que passa por 5 diferentes bairros: praia da Armação, praia do Matadeiro (foz), praia do Pântano do Sul, Costa de Dentro e Costa de Cima e ainda abriga o Parque Municipal da Lagoa do Peri.

Em 1981, a lei municipal n° 1828, regulamentada pelo decreto municipal n° 091, de 1/6/1982, criou o Parque Municipal da Lagoa do Peri. O instrumento legal de criação deste Parque previa em seu Plano Diretor a subdivisão em três áreas: Área de Reserva Biológica, Área de Paisagem Cultural e Área de Lazer, descrevendo, para cada uma delas, o uso e as atividades permitidas (CECCA, 1997).

De acordo com Nunes (2002), a Bacia Hidrográfica da Lagoa do Peri drena uma área estimada em aproximadamente 20 km², o que corresponde a 5% da superfície da lilha. Dentro da área da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Peri está situado o Parque Municipal da Lagoa do Peri. O rio Sangradouro, contato único entre a lagoa e o Mar, junta-se ao rio Quincas, situando sua foz entre as praias da Armação e praia do Matadeiro. A Lagoa do Peri deve seu nome a uma espécie de junco conhecido vulgarmente por "peri" ou "piri", o qual cresce nas suas margens. Muitas vezes, é utilizado para a manufatura de esteiras.

A Bacia Hidrográfica da Lagoa do Peri, às vezes, propalada como o mais importante patrimônio natural da Ilha, a Bacia constitui-se, indubitavelmente, num ecossistema único, complexo e muito vulnerável, dada a sua reduzida extensão territorial e a acentuada interação dos elementos que dão suporte à sua dinâmica: geologia, relevo, clima,vegetação, hidrografia e o homem (CABRAL, 1999).

O canal sangradouro que deságua suas águas no mar, na altura da praia da Armação, foi desastrosamente retificado em 1975 pelo DNOS (Departamento Nacional de Obras e Saneamento), para drenar os terrenos da região da restinga. Com a eliminação da maior parte dos meandros originais, a velocidade de escoamento das águas da lagoa foi tal que seu nível baixou consideravelmente, impondo a bloqueamento da entrada da água junto à lagoa no canal recém aberto, para impedir o agravamento do problema. Desde então, iniciativas isoladas e estudos adequados vêm sendo realizado para recuperar o nível original das águas (CECCA, 1997).

Na conversa feita com moradores da Lagoa do Peri e da Armação foi relatado que em alguns meses do ano passado e retrasado observou-se que a água retirada do poço artesiano de suas casas estava com gosto de sal.

Existem estudos, ainda não concluídos, que mostram uma preocupação com o processo de salinização que pode estar ocorrendo na Lagoa do Peri, devido ao aumento de retirada de água da lagoa para o abastecimento público somado ao período de estiagem.

A Lagoa do Peri tem em média 2 metros acima do nível do mar, mas ela também já chegou a ter menos de 1 metro do nível do mar. Isso mostra o quanto é delicado esse ecossistema e maior atenção deve ser dada para evitar que a Ilha de SC possa “perder” o seu maior lago de água doce.

Histórico

Segundo o IPUF (1978), o sul da Ilha de Santa Catarina foi ocupado, fundamentalmente, pelo

Localização da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Peri

colonizador açoriano, que, a partir de 1748, segundo provisão Régia de Dom João VI – Rei de Portugal, datada de 09 de agosto de 1747, emigrou para o Brasil com o objetivo básico de povoar em primeiro lugar a Ilha de Santa Catarina e a terra firme no seu contorno. Fruto da colonização açoriana, surge em 1761 a Freguesia de Nossa Senhora da Lapa do Ribeirão da Ilha, que rapidamente se estrutura como centro de atividades comerciais e extrativistas, atraindo movimentação e expansão da frente açoriana, dando origem às comunidades da Costeira do Ribeirão e do Sertão do Peri.

Nunes (2002) comenta que a parte baixa da Lagoa do Peri, que hoje chamamos de Área de Lazer, foi ocupada em decorrência da instalação, na praia da Armação, por volta de 1803, da "Campanha de Pesca da Baleia da Armação do Pântano do Sul". De acordo com a distribuição das áreas já caracterizadas, encontramos ali uma população bem heterogênea, talvez, por habitar regiões distintas dentro da Bacia Hidrográfica. A comunidade que se encontra inserida na área de paisagem cultural (Sertão) é caracterizada por uma população que desenvolve a agricultura e pecuária. Por ser de difícil acesso, mantém - se mais isolada do que as outras.

A Freguesia do Ribeirão estendia-se por Caiacanga-Açu e Tapera, chegando até Naufragados, abrangendo do lado leste da ilha os povoados do Pântano do Sul, da Armação da Lagoinha e da Praia do Campeche, locais mais ou menos habitados que faziam a população da freguesia totalizar 3.600 pessoas (CABRAL, 1999).

A zona do Ribeirão era quase toda agrícola e pelas suas encostas e planos plantava-se a mandioca, a cana, o milho, o feijão e o café. Na região da Armação da Lagoinha, como quase não havia terras cultiváveis, os seus habitantes eram mais pescadores do que lavradores. Ali, as moradias se restringiam à faixa de praia e aos altos da ponta da Armação que teve a origem de seu nome vinculado ao posto de pesca de baleia, fundado em 1772 (CABRAL, 1999).

Relevo

A região é caracterizada por uma topografia acidentada na porção ocidental, com altitudes inferiores a 500 metros, contrastando-se com estreita faixa de restinga situada na porção leste (IPUF, 1978).

Geologicamente, como ocorre em toda Ilha, a Bacia da Lagoa do Peri é formada pelo complexo cristalino pré-cambriano e por depósitos sedimentares quaternários (SCHEIBE e TEIXEIRA, 1970 apud Nunes 2002).

O substrato cristalino forma as vertentes norte, oeste e sul, enquanto os sedimentos recentes se estendem pela faixa de restinga, a leste da bacia.

Figura 75: Vista da lagoa do Peri e seus divisores de água
Foto: Nunes (2002)

As maiores altitudes estão situadas ao longo da crista que contorna a bacia de captação da lagoa, representada pelo Morro da Chapada (440 m), Morro da Tapera (383 m), Morro da Boa Vista (367 m) e Morro do Peri (334 m). Na maioria das encostas, predominam declividades acentuadas, entre 20 e 45%. A zona de topografia plana ou suavemente ondulada é representada pela faixa de restinga. Os sedimentos que formam a faixa de restinga e seu prolongamento até a linha de mar são de origem marinha e eólica, enquanto os sedimentos de origem fluvial são encontrados numa pequena planície aluvial colmatada ao sul da lagoa (IPUF, 1978).

Paisagem da Lagoa do Peri

Originária de uma antiga enseada que foi bloqueada em seu contato com o mar por processo natural de sedimentação, situa – se hoje acima do nível oceânico, ao qual se liga por um canal de escoamento com fluxo de água unidirecional. Com superfície aproximada de 5 km², é a maior lagoa de água doce do litoral catarinense.

A profundidade da lagoa aumenta de oeste para leste e seu ponto mais profundo atinge 11 m, com variação média de 2 a 4 m. O fundo da lagoa é constituído de lodo e areia. O primeiro acompanha as encostas e é decorrente de depósitos de erosão, enquanto o segundo atesta o material de bloqueamento da lagoa - em parte resultante do processo de assoreamento ocasionado pela ação dos ventos nordeste (IPUF, 1978).

Hidrografia

Os principais afluentes da Bacia da Lagoa do Peri são os Rios Cachoeira Grande e o Ribeirão Grande, situados no sul e no oeste da bacia, respectivamente. O Rio Cachoeira Grande tem suas nascentes situadas na cota 280 metros e percorre 1,17 km até desaguar na lagoa. Os primeiros 750 m, a partir da nascente, apresentam uma declividade de 0,24 m/m. O curso médio, com uma extensão de 350m, apresenta uma declividade de 0,25 m/m, e os últimos 70m uma declividade de 0,1 m/m (Lapolli, 1990).

O Rio Ribeirão Grande, por sua vez, nasce a 285 metros de altitude e se desenvolve num percurso de 4,6 km até encontrar a Lagoa do Peri. Em função das rupturas e do declive, o Ribeirão Grande pode ser dividido em cinco segmentos:

Segmento A: corresponde ao alto curso, com 760m de comprimento.

Segmento B: corresponde a uma zona de sedimentação quaternária, e tem comprimento de 610m.

Segmento C: corresponde ao médio curso e tem um comprimento de 1.830m.

Segmento D: corresponde ao trecho encachoeirado do médio curso, com 600m de comprimento.

Segmento E: corresponde ao baixo curso e caracteriza - se como meandrante e atravessa uma pequena planície de nível de base com 825m de comprimento.

No seu conjunto, esses rios e outros pequenos mananciais formam uma rede hídrica que drena as águas pluvio - fluviais para a lagoa e lhe asseguram, associada à densa vegetação, a configuração de maior reservatório de água doce da ilha e do litoral catarinense. Em outras palavras, a manutenção do volume de água da lagoa é assegurada tanto pelas águas de escoamento

Figura 76: Junco conhecido como Peri
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 77: Foz do Rio Sangradouro, Praia do Matadeiro
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

superficial, proveniente das precipitações pluviais, como pela recepção dos fluxos da rede hidrográfica (Cabral, 1999).

Vegetação

A vegetação da Bacia da Lagoa do Peri constitui-se de dois tipos bem caracterizados que obedecem estritamente à estrutura geológica local: a "Floresta Pluvial da Encosta Atlântica" (formação vegetal climática) que cobre o embasamento cristalino e tem no clima o elemento determinante, e a "Vegetação Litorânea" (formação vegetal edáfica), que ocupa a área de restinga e é resultante direta desse tipo de solo, exercendo o clima um papel secundário. De um modo ou de outro, verifica-se que cada formação tende a obedecer a uma estrutura geomorfológica predominante (Nunes, 2002).

Segundo moradores da Lagoa do Peri, observam-se uma grande retirada ilegal de orquídeas e bromélias situadas no interior da floresta, bem como a prática irregular de pesca com redes e tarrafas.

Na saída de campo pode-se identificar algumas árvores no ecossistema, tais como: Jacarandá,Guarapuvu, Ingá, Jerivá e outras mais.

Figura 78: Lagoa do Peri
Foto: Renato Gama

II - Descrição das menores Bacias Hidrográficas e as que possuem menos estudos publicados

10. Santo Antônio de Lisboa

O Distrito de Santo Antônio de Lisboa está situado na porção centro-oeste da Ilha de Santa Catarina, e abrange as localidades de Cacupé, Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Barra de Sambaqui.

O relevo do Distrito é constituído por uma série de encostas do maciço cristalino, entremeadas por algumas áreas planas próximas à orla, principalmente em Santo Antônio de Lisboa, além de uma extensa planície úmida que faz limite com o manguezal de Ratones, no setor norte do Distrito. A encosta mais íngreme e de maior altitude é o Morro da Praia Comprida, cujo divisor de águas constitui o limite leste do Distrito, sendo que seu cume mais elevado alcança 352 metros de altitude (ANTUNES, 2003).

Antunes (2003) lembra que grande parte das áreas mais baixas e de menor declividade das encostas vem passando, em diversos graus de intensidade, por processos de urbanização. A população residente do Distrito de Santo Antônio de Lisboa, segundo o IBGE (2000) é de 5.338 habitantes.

11. Cacupé

A praia de Cacupé se caracteriza pelo seu sítio acidentado, com elevações entrecortadas por vales e longeando o mar calmo existente entre a Ilha e o Continente. Sua praia, dividida em duas partes - uma ao norte, outra ao sul - por uma elevação rochosa que avança até o mar, possui estreita faixa de areia em parte acompanhando a estrada geral de Cacupé. De modo geral, as praias situadas no lado oeste da ilha são de pouca expressão, visto que, se encontram em áreas de baixa energia ambiental, e representam apenas o entulhamento em pequenas reentrâncias de sedimentação, com uma expressiva parcela relacionada à ação das marés (CARUSO, 1991).

A ocupação do solo da praia de Cacupé é bastante antiga. Originou-se de grandes sítios partindo da estrada geral até os divisores d'água. Alguns desses sítios continuam com atividades ligadas a produção agrícola, embora sem grande expressão. A maioria desses sítios se subdividiu em terrenos com testadas estreitas e de grande comprimento, que aos poucos vão sendo transformados em condomínios horizontais. (ORTH, 1994 in QUEIROZ, 2003).

A densidade de ocupação do solo vem se acentuando de forma significativa na última década. Atualmente a população característica da praia de Cacupé são habitantes recentes da Ilha, oriundos principalmente da região sul do Brasil e do estado de São Paulo. Os habitantes nativos ainda mantém alguma atividade econômica em Cacupé ligada à sua propriedade e de forma bem tradicional, existindo ainda a pesca, o cultivo de ostras e agricultura subsistência (QUEIROZ, 2003).

O processo de ocupação e uso do solo do Bairro de Cacupé vem apresentando um crescimento expressivo nos últimos anos. De acordo com os Censos Demográficos do IBGE, em 199l, a população de Cacupé era de 427 habitantes, passando para 527 habitantes em 2000.

12. Lagoinha do Leste

A Bacia Hidrográfica da Lagoinha do Leste possui aproximadamente 480 ha, constituída por

Figura 79: Santo Antônio de Lisboa
Fonte: www.aoredordailha.com.br

Figura 80: Vista de Cacupé

uma cadeia de montanhas de alta declividade e coberta por resquícios de vegetação primária de Mata Atlântica (Schneider Labrude, et al, 2007).

O Parque Municipal da Lagoinha do Leste, foi criado por lei em 1992. Com 1,25 quilômetros de extensão, a Lagoinha do Leste é um autêntico santuário da natureza, distante 34 km do centro de Florianópolis. Com praias, costões, lagoa, cachoeira e bela mata nativa o parque protege uma das praias mais bonitas da Ilha de Santa Catarina. A melhor maneira de chegar à Lagoinha do Leste é a pé, sendo que há duas opções de trilha: uma partindo do Pântano do Sul, mais curta, ou a alternativa mais longa, saindo da Praia do Matadeiro (FLORAM, 2009). O Parque faz divisa ao norte com a Praia do Matadeiro e, ao sul, com o Pântano do Sul, com encostas que chegam a 300 metros de altitude. No parque, existe a praia da Lagoinha do Leste, com 600 metros de extensão (LAGOINHA DO LESTE, 2008).

13. Morro das Pedras

A praia do Morro das Pedras situa-se entre a praia do Campeche e a praia da Armação. A Bacia Hidrográfica do Morro das Pedras é pequena, mas ao mesmo tempo, é uma das bacias Hidrográficas de Florianópolis que mais vem sofrendo impacto ambientais devido o crescimento acelerado de urbanização.

Essa Bacia Hidrográfica possui duas lagoas: Lagoa Pequena e Lagoa da Chica. A Lagoa da Chica por muitos anos possuía bem definida o seu canal de escoamento de água para a praia.

Hoje em dia, por causa dessa ocupação urbana desorganizada e sem estrutura básica de saneamento originou mudanças significativas no balanço hídrico e funcionamento da Bacia Hidrográfica, podendo ser visto com frequência períodos de enchente. Muitas dessas áreas alagadas são consideradas áreas de recarga, pois possuem características geográficas que lhe configuram essa denominação, servindo de área própria para alagamento. Hoje em dia é comum ver na planície do Campeche dezenas de casas sendo construídas em cima dessas áreas de recarga e podemos ver também pouca intervenção da prefeitura para coibir essa ocupação irregular.

Por causa dessa urbanização acelerada, sem um planejamento público estratégico de projeção atual e para os próximos anos, a Bacia Hidrográfica do Morro das Pedras tem sofrido um impacto ambiental muito forte causado por esse aumento de população e pela especulação imobiliária que tem vendido todas as áreas de Florianópolis: Área de Preservação Permanente (APP), Área de Proteção Limitada (APL), Área de Várzea.

A comunidade que reside no entorno dessa Bacia Hidrográfica se queixa dos constantes alagamentos, podendo ser lembrado o do final do ano de 2008. Além do problema de muitas casas estarem situadas nas áreas de recarga ou em APP, a impermeabilização do solo e o sistema de drenagem implantado pela prefeitura nessa Bacia Hidrográfica (bueiros e diâmetro de canos mal dimensionados), somam a equação que deve ser resolvida, o mais rápido possível, pelos órgãos públicos responsáveis para reverter a situação.

Na praia do Morro das Pedras pessoas ainda se arriscam a coletar mariscos nas pedras do mar.

14. Saquinho

A Bacia Hidrográfica do Saquinho, localizada ao

Figura 81: Lagoinha do Leste

Figura 82: Vista da Lagoa Pequena
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

sul da Ilha, apresenta poucos rios e córregos. Nesta bacia está também a praia da Solidão, Açores e do Saquinho e suas respectivas comunidades.

A praia da solidão muito visitada por turistas da região, possui também uma trilha que leva a cachoeira da solidão. Nesta trilha encontramos alguns córregos protegidos pela mata ciliar, mesmo assim devido ao intenso pisoteio, algumas partes da mata ciliar apresentam-se bastante impactada. Muitas casas da região usam água dessa cachoeira no dia a dia.

Ao chegar perto da foz observamos construções a beira do rio, conciliado com a vegetação da mata ciliar. Observou-se a presença de bambu, garapuvu, araçá e outras espécies arbóreas no entorno do rio.

15. Ribeirão da Ilha

O Distrito do Ribeirão da Ilha situa-se no sul da Ilha, está a 36 km do centro, com uma área 51,54 km2. A localidade foi a primeira comunidade da ilha, criado em 1809. Conserva os traços da colonização portuguesa, com a população vivendo basicamente de pesca, do turismo e do cultivo de moluscos. O Distrito abrange as localidades de Alto Ribeirão, Barro Vermelho, Caiacangaçu, Caiera da Barra do Sul, Carianos, Costeira do Ribeirão, Freguesia do Ribeirão, Praia de Naufragados, Tapera e Sertão do Peri (LOGULLO, 2005).

O Rio Alto Ribeirão tem suas nascentes nas encostas do Morro da Cachoeira Grande e no Morro do Ribeirão no Ribeirão da Ilha, em uma área de Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica). O Rio Ribeirão do Porto tem sua nascente nas proximidades da comunidade da Tapera da Base, em área de planície marinha e atravessa área densamente ocupada. Ambos deságuam na Baía do Ribeirão, uma enseada de águas calmas, limitada a oeste pela Ilha Maria Francisca e ao norte por trechos das elevações conhecidas como Morro da Tapera da Base, além da própria planície sedimentar constituída de depósitos de praias, estuarinos e marinhos de idade holocênica (CESA, 2003).

Conforme o Logullo (2005), os maiores contribuintes fluviais da região são o Ribeirão do Porto e Alto Ribeirão (80% da vazão) Os demais rios que deságuam na orla do Distrito do Ribeirão da Ilha possuem pequena vazão, segundo o mesmo autor.

Porém, também sofrem ações antrópicas como a canalização, o despejo de esgotos e lixo, que podem torná-los potencialmente poluidores, principalmente nos períodos de chuvas. Estes rios apresentam claros sinais visuais e olfativos de poluição, sendo evidente o aspecto antrópico em toda a sua extensão, é possível observar espumas de gordura e lixo doméstico.

Como divisores de águas destacam-se o Morro do Ribeirão com 519 metros, o ponto mais alto de toda a Ilha de Santa Catarina, e o Morro da Cachoeira Grande com 409 metros (IBGE, 1981).

Nas médias e baixas encostas do vale do Rio Alto Ribeirão observa-se trechos desmatados com pastagens usados para criação de bovinos, vegetação arbórea de pequeno e médio porte, bromélias, cactos e blocos de rochas expostos. A vegetação da planície é formada por associações secundárias em vários estágios de sucessão, e destacam-se nas áreas mais úmidas a presença de taboas (Typha domingensis) e maricás (Mimosa

Figura 83: Alagamento na Rua dos Eucaliptos, final de 2008
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 84: Coleta de marisco no Morro das Pedras
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

bumucronata). À medida que a umidade do solo vai diminuindo, surgem outras espécies como os coqueiros, conhecidos como jerivá, além de vegetação arbórea de pequeno porte e as pastagens (CESA, 2008).

Diante do exposto nos trabalhos dos autores (Coelho 2001; Seibert 2002; Tirelli 2003; Cesa, 2003; Logullo, 2005; Ramos, 2007;) in Cesa (2008), verifica-se que os dados referentes à qualidade das águas do Distrito do Ribeirão da Ilha, principalmente dos rios, encontram-se fora dos padrões estabelecidos pela legislação consultada. Os dados referentes à qualidade das águas da Baía do Ribeirão como do restante da Baía Sul mostraram que, na primeira (Baía do Ribeirão), segundo Ramos (2007), encontram-se os maiores índices de poluição.

16. Tapera

Esta pequena Bacia, parte do distrito do Ribeirão da Ilha, possui como principal afluente o Rio Ribeirão do Porto, que percorre uma área urbana. O trecho do manguezal recebe um outro córrego, Rio Juca, que nasce nas proximidades do aeroporto mais a leste (LOGULLO, 2005). Ao longo e nos últimos trechos dos rios das duas bacias que se distribuem e se ampliam ao longo da costa, ocorrem manguezais. No local situa-se o Manguezal da Tapera com uma área de 53,89 hectares (538.900m^2)1, protegida desde 1985 pela Lei Municipal 2193/95, como área de preservação. Alí também encontram-se sítios arqueológicos que têm amparo legal para sua proteção e evidenciam a riqueza ambiental de recursos alimentares da mesma desde longa data (CESA, 2008).

Conforme Logullo (2005), o bairro tapera possui um baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), possui carência de muitos serviços públicos, como coleta de esgoto e pavimentação nas ruas. Neste Bacia observa-se uma intensa urbanização ao longo da estrada e nas encostas dos morros, estas em áreas de preservação permanente, comprometendo a segurança destas pessoas e a preservação do ambiente natural.

Segundo Cesa (2008), em sua pesquisa demonstra que, a não implantação de infra-estrutura de saneamento, como sistema de coleta e tratamento de esgotos está tornando o meio ambiente insalubre. As inundações a partir desta vala distribuem este esgoto em grande área da localidade da Tapera e expõem a população ao risco de contrair doenças de veiculação hídrica.

Atualmente no distrito de Tapera é observado claramente o descaso dos órgãos públicos com essa região, onde é fácil de ver crianças e pessoas de baixa renda se misturando com os lixos da rua e se banhando em água sujas, sem tratamento. O aumento da criminalidade nessa região é enorme, sendo o tráfico de drogas uma opção de renda de muitos moradores.

O desenvolvimento de projetos socioambientais, de infra-estrutura e saneamento básico é de extrema urgência para essa região que se situa ao lado do Aeroporto Internacional Hercílio Luz e do Estádio da Ressaca, pontos de enfoque turístico.

17. Saco Grande

A área da Bacia Hidrográfica do Saco Grande possui uma área de 1.714 ha, faz parte do Distrito Sede do Município e abrange os bairros de Monte

Figura 85: Rio das Pacas, Praia da Solidão
Foto: Renato Gama

Figura 86: Cultivo de moluscos no Ribeirão da Ilha
Fonte: Augusto N. Pêgas Filho

Verde, Parque da Figueira, Saco Grande, parte de Cacupé e João Paulo, todos predominantemente urbanos. Seus mais importantes rios são: o Rio Pau do Barco, o Rio Vadik e Rio do Mel. A retilinização desses rios e a construção de valas e canais artificiais, pelo DNOS, para escoar e drenar águas de rios e terras alagadas, provocaram alterações nos cursos originais das águas (HUBER, 2004).

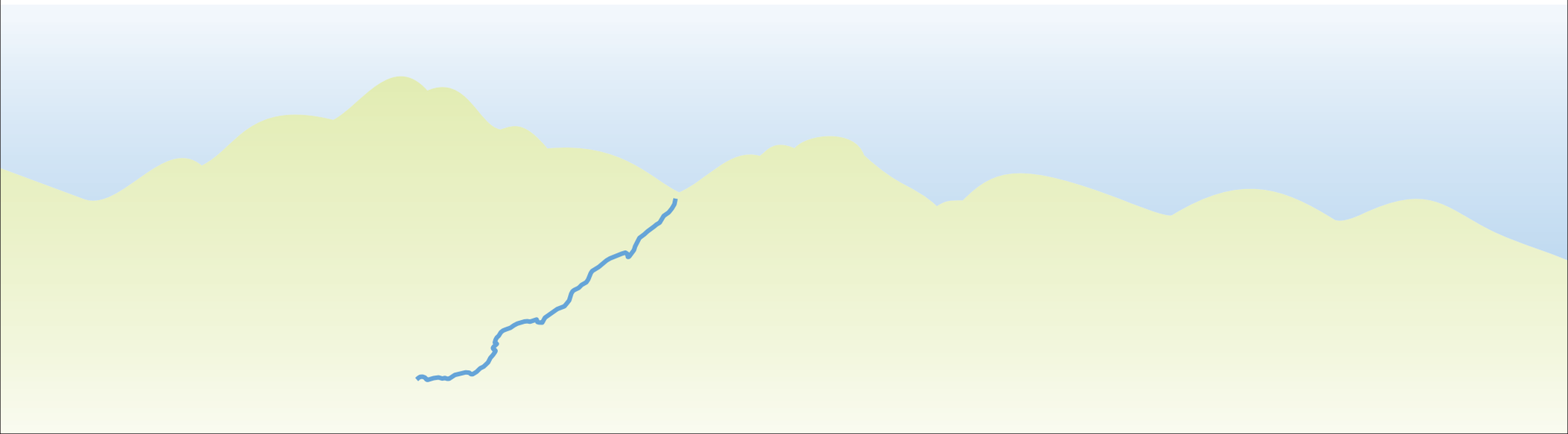
As encostas desta bacia são recobertas por solos podzólicos vermelho-amarelos e cambissolos argilosos, originários dos granitos Ilha e Itacorubi, e por solos podzólicos vermelhoescuros, provenientes de diques de diabásio (DIAS, 2000).

Caracterizada como uma planície fluvio-marinha, que é uma área com alta vulnerabilidade e sujeita as inundações das marés, devido à baixa declividade, a planície da enseada do Saco Grande, formou-se com os sedimentos argilo-síltico-arenosos ricos em matéria orgânica, resultantes de processos fluviais associados a dinâmica marinha, sujeita a inundações periódicas das marés, apresentando solos hidromórficos com vegetação típica de manguezais e de suas zonas de transição. A topografia dominante desse relevo, é plana com as cotas altimétricas variando de 1 a 5 m onde se encontram os terraços mais elevados (HUBER, 2004).

Conforme o autor, a flora da região apresenta as espécies típicas de mangue que ocorrem no Estado, com a dominância da *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm mangue de cortume ou siriuba, na forma adulta, formando o estrato arbóreo superior. O estrato médio é formado pela *Laguncularia racemosa* (L.) Gaerth mangue branco ou sapateiro, e o substrato jovem pela *Rhizophora mangle Laguncularia*, mangue vermelho, mangue legítimo, com raros exemplares. O estrato herbáceo é formado pela gramínea *Spartina alterniflora*, capins praturás mais encontrada na faixa litorânea e, no interior, após o manguezal, aparece a vegetação de transição para restinga, onde prevalece a *Acrostichum aureum* (a samambaia do mangue).

Capítulo 4

Artigos



1. Distribuição espacial do índice de qualidade da água e a relação com uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Ratones

Nayla Motta Campos Libos
Engenheira Sanitarista e Ambiental
nayla.libos@gmail.com

RESUMO

Numa bacia hidrográfica os recursos hídricos sofrem ação direta das atividades nela desenvolvidas e tornam-se indicadores potenciais das condições dos ecossistemas. Este trabalho buscou demonstrar que a qualidade da água numa bacia hidrográfica está diretamente relacionada ao uso e ocupação do solo. Por meio da análise da qualidade da água, puderam-se diagnosticar algumas causas dos possíveis impactos ambientais sobre os recursos naturais da bacia hidrográfica do Rio Ratones, Florianópolis, Santa Catarina.

O estudo consistiu na análise dos resultados de coletas de água de sete pontos dos rios principais da bacia, o rio Veríssimo e Ratones. Por meio dos resultados obtidos em 9 parâmetros de qualidade analisados, foi calculado o IQA. A média dos resultados do IQA foi espacializada, por meio de SIG, e assim pode-se fazer a correlação com o uso predominante do solo nas bacias de contribuição de cada ponto de amostragem. Os indicadores de qualidade demonstraram que o uso do solo e a presença de vegetação nativa são fatores importantes nas alterações da qualidade da água.

Concluiu-se, que as sub-bacias mais urbanizadas e com intensas atividades agropecuárias apresentam qualidade da água inferior à qualidade da água das sub-bacias mais preservadas, o que confirmou o papel de proteção exercido pelas florestas, manguezais e restingas presentes na área de estudo. Desta forma, o estudo mostrou que a dinâmica de ocupação e de uso do solo da bacia hidrográfica, é fator determinante para o comprometimento da qualidade das águas, e são grandes os impactos provenientes do desmatamento e da urbanização sobre os recursos hídricos.

Palavras-chave: Índice de Qualidade da Água, Uso do Solo, SIG.

INTRODUÇÃO

A interferência do homem sobre os recursos naturais de forma inadequada causa desequilíbrios sobre os ecossistemas.

A qualidade da água dos rios de uma bacia hidrográfica está relacionada diretamente ao uso e ocupação do solo, permitindo, muitas vezes, diagnosticar algumas causas dos possíveis impactos ambientais sobre os recursos naturais.

Dessa forma, a urbanização, as atividades agrícolas e agropecuárias, o desmatamento, queimadas, são fatores que contribuem para a diminuição da qualidade dos corpos de água.

Nesse contexto, o sensoriamento remoto permite caracterizar os usos e ocupação do solo e os sistemas de informações geográficas (SIGs), permitem integrar num banco de dados as informações levantadas, auxiliando os processos de avaliação ambiental.

A ocupação e o uso desordenados do solo, associados à falta de saneamento básico, promovem a degradação crescente destes recursos naturais.

MATERIAL E MÉTODO

Nesse estudo foi utilizado o sistema de informação geográfica – SIG ARCGIS 9.2 (ESRI, 2007) para a elaboração de uma base de dados espaciais que objetivou o cruzamento das bases

cartográficas existentes para a geração de mapas derivativos.

Por meio da restituição aerofotogramétrica (IPUF, 2004), que trazem as curvas de nível da região, e da base cartográfica de hidrografia, foi possível traçar a bacia hidrográfica do rio Ratones, e as sub-bacias estudadas.

A partir do mapa de uso e ocupação do solo, elaborado por SILVA (2005), foram calculados, por meio de SIG, os valores das áreas (ha e %) de cada classe de uso do solo encontrada na bacia, e assim, obteve-se a situação da área de influência de cada ponto de coleta analisado.

Os rios que tiveram suas águas analisadas foram os rios principais da bacia do Rio Ratones, o Rio Veríssimo (3 pontos) e o Rio Ratones (4 pontos).

Para avaliação da qualidade dos corpos d'água foram utilizados os resultados das análises de qualidade da água. Por meio dos resultados obteve-se o IQA – Índice de Qualidade da Água, calculado pelo produtório ponderado dos parâmetros de qualidade analisados.

Os pontos de coleta foram levantados a campo com o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e sobrepostos na base cartográfica digital georreferenciada, por meio do SIG ArcGis 9.2 obtendo-se a distribuição espacial dos pontos de amostragem na bacia do Rio Ratones.

Para possibilitar a avaliação da influência das diferentes formas de uso e ocupação do solo foram estabelecidas as áreas de influência em cada ponto, onde se utilizou como critério sub-bacias de contribuição, que foram delimitadas em tela, sobre a base cartográfica digital, respeitando a hidrografia à montante dos pontos de coleta e o relevo de entorno, obtendo-se, desta forma, áreas variadas para cada uma delas.

Esse procedimento, realizado por meio de SIG, teve o objetivo de determinar a influência do uso predominante do solo em cada sub-bacia sobre os valores pontuais de IQA encontrados em cada.

Os parâmetros físicos, químicos e biológicos utilizados para o diagnóstico da contaminação dos rios da bacia e para a obtenção do IQA, traduzem o potencial poluidor das atividades antrópicas.

A média dos resultados obtidos para o IQA é mostrada na Tabela 1.

Através do mapa de uso e ocupação de solo gerado por Silva (2005), foi possível identificar os tipos de uso e as áreas ocupadas por cada classe de ocupação. A Tabela 2 traz a ocupação das classes predominantes de uso do solo nas áreas de influência dos pontos de coleta, definidas por bacias de contribuição.

Observa-se que as áreas urbanizadas se distribuem por todas as sub-bacias. Caracterizam-se por apresentar regiões que concentram uma densa urbanização e outras regiões pouco urbanizadas, mas ainda com a presença dessa classe de solo.

A bacia de contribuição do ponto de coleta V1 compreende 39% de sua área com urbanização e pastagem, que são os usos mais impactantes aos recursos hídricos. A urbanização é dada pela Rodovia SC 401 e as diversas atividades comerciais instaladas em sua margem, como madeireiras, postos de combustíveis, motéis, lojas e etc. Tal predominância pode justificar a média do IQA ter indicado qualidade ruim para o Rio Veríssimo, neste ponto de coleta V1, que está inserido na ESEC Carijós e, portanto, compreende áreas de manguezais.

Ponto Coleta	IQA	Classificação
V1	41	Ruim
V2	45	Ruim
V3	38	Ruim
R1	58	Regular
R2	53	Regular
R3	53	Regular
R4	36	Ruim

Tabela 10: Média dos resultados do IQA

A bacia V2 compreende a localidade Barra do Sambaqui, região densamente ocupada por urbanização e possui grandes áreas de pastagem. O ponto de coleta V2, por possuir intensa urbanização, recebe influência direta das ações antrópicas na qualidade dos seus corpos hídricos e, conseqüentemente, nos valores do IQA. O manguezal da ESEC Carijós está a montante do ponto de coleta e recebe influência direta da contribuição da área urbanizada da bacia V2. Desta forma, nem mesmo os 65% de vegetação natural que abrange a bacia e a área de manguezal protegido da ESEC Carijós, conseguiram proteger a qualidade dos rios da bacia V2, que no ponto de coleta apresentou qualidade ruim.

A bacia de contribuição do ponto V3 é densamente ocupada por vegetação nativa, que chega a 79%. Porém, apresenta 18% de sua área ocupada com pastagem e às margens do ponto de coleta existe uma área significativa ocupada com urbanização. Portanto, a urbanização presente próximo ao ponto de coleta e a atividade agropecuária distribuída pela bacia, podem justificar o IQA ter indicado condições ruins da qualidade da água.

O local do ponto de coleta R1 está próximo à nascente do rio Ratones, em propriedade particular. A região ainda preserva sua vegetação natural que ocupa 92% da área total da bacia. A sub-bacia é pouco urbanizada e tem pequenas áreas que se restringem ao redor do ponto de coleta. Quanto às pastagens, também estão pouco presentes na sub-bacia. Elas se concentram próximas ao ponto de coleta e totalizam 7% da sua área total. As áreas urbanizadas representam 1% da sub-bacia e restringe-se a residência do proprietário da área onde se localiza o ponto de coleta. O IQA no ponto R1, por estar próximo à nascente do rio Ratones e se tratar de uma região densamente ocupada por vegetação nativa, não apresentou os resultados esperados. As áreas de pastagens e a pequena área de urbanização que se concentram ao redor do ponto de coleta sugerem serem as responsáveis pelo resultado regular do IQA, neste ponto.

O Rio Ratones imediatamente a jusante de sua nascente foi modificado na obra de canalização que ocorreu ao longo do seu curso, estando mais sujeito às influências antrópicas.

A bacia R2 ainda preserva grande parte de sua área de vegetação nativa, ocupando 76% de sua área. Entretanto, as atividades agropecuárias e a urbanização estão presentes na bacia e ocupam aproximadamente ¼ da sua área total, que pode justificar a qualidade regular apontada pelo IQA.

Na bacia de contribuição do ponto R3, é intensa a urbanização que ocupa 27% da bacia. As áreas de pastagens estão densamente difundidas por toda bacia e chegam a ocupar 37% de sua área. Esta bacia é a que possui as maiores áreas de agricultura, onde são cultivadas, em maior parte, hortaliças. Dessa forma, tem-se que as classes de uso do solo, que implicam nos fatores mais impactantes de contaminação, compreendem 64% da área de toda bacia de contribuição. A qualidade da água neste ponto de coleta resultou no IQA regular.

A bacia de contribuição do ponto R4 sofre influência de todas as atividades ocorridas ao longo do Rio Ratones. Possui 71% da sua área compreendida por vegetação nativa, 19% com pastagem e 9% de área urbana. A qualidade ruim obtida na média do IQA nos meses analisados é

Usos do solo	Área das sub-bacias de contribuição (%)							
	R1	R2	R3	R4	V1	V2	V3	TOTAL
Agricultura	-	-	2	0,7	0,4	0,8	-	0,5
Pastagem	7	17	37	19	18	13	18	17
Reflorestamento	-	-	-	0,2	2	-	-	0,4
Urbanização	1	9	27	9	21	21	3	10
Vegetação nativa	92	75	34	71	59	65	79	71
Soma	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabela 11: Área ocupada pelas classes de uso do solo em cada bacia de contribuição ao ponto de amostragem

proveniente de toda contribuição que recebe a montante, intensificada por uma área densamente urbanizada a jusante do ponto R3. Essa bacia tem sua exutória nos manguezais da ESEC Carijós que sofre com a carga de poluição que o Rio Ratones recebe ao longo de seu curso.

CONCLUSÃO

A urbanização e as atividades agropecuárias são potenciais de poluição. A predominância destas classes de uso do solo nas sub-bacias pode justificar os baixos índices de qualidade da água (IQA), obtidos nos pontos de amostragem.

O estudo mostrou que a vegetação nativa representa uma proteção efetiva aos cursos d'água, tendo em vista que as bacias com maiores áreas de vegetação natural apresentaram melhores resultados que as bacias predominantemente agrícolas ou densamente urbanizadas.

Os parâmetros de qualidade que definiram os valores de IQA refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionadas por lançamento de esgoto doméstico. Dessa forma, os resultados obtidos demonstram que as ações antrópicas são as responsáveis pela poluição dos corpos d'água da bacia.

O uso do solo demonstrou refletir na qualidade ambiental da área e conseqüentemente afetar os recursos hídricos. Portanto, é essencial uma fiscalização rigorosa aos desmatamentos para que cessem as retiradas de vegetação nativa existente na região.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.**

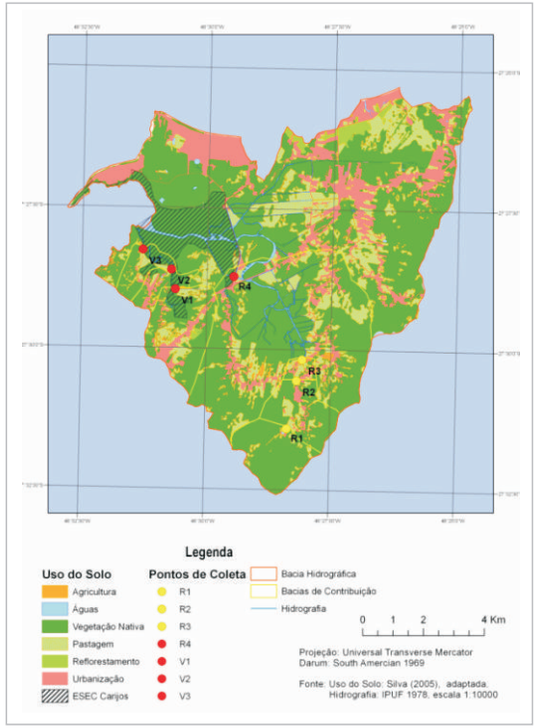
NUVOLARI, Ariolvaldo; BLÜCHER, Edgard. **Esgoto Sanitário: Coleta Transporte Tratamento e Reúso Agrícola.** 1ª ed. São Paulo, 2003.

SANTOS, Rozely Ferreira. **Planejamento ambiental: teoria e prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184p.

SILVA, Ricardo Brochado Alves da. **Instrumental para Definição de Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação:** O Caso da Estação Ecológica de Carijós-IBAMA, Florianópolis/SC. 140p. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. 3. ed. Belo Horizonte, Nova Edição, 2005. v.1, 452 p.

Figura 87: Mapa de uso do solo e os resultados do IQA



2. O uso de geotecnologias para o mapeamento de APPs em Bacias Hidrográficas: Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, Florianópolis-SC

Giovanni Colossi Scotton
Universidade do Estado
de Santa Catarina - UDESC

RESUMO

Com o advento do crescimento urbano em nossas cidades sem o adequado planejamento, surgiram problemas decorrentes do uso inadequado do solo,acarretando graves problemas ambientais. A contaminação da rede fluvial e do solo são exemplos de como as ocupações desordenadas, instaladas em áreas de fragilidade ambiental interagem com o meio. Neste contexto, optou-se pela utilização de geotecnologias para execução de um projeto que vise identificar e quantificar as áreas de usos e ocupações as margens dos recursos hídricos, através do uso de imagens de alta resolução espacial, baseando-se no Código Florestal Brasileiro, nas leis de parcelamento do solo urbano e no plano diretor. A área da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, localizada no Município de Florianópolis-SC, serviu como modelo para elaboração do projeto. Não raro é a ocupação as margens dos principais rios da bacia, pois diversas propriedades estão inseridas nestas regiões ou em áreas de domínio predominantemente hídrico. A partir das análises gerou-se o mapeamento na escala de 1:5000, do uso e ocupação do solo destas áreas. É evidente a necessidade da estruturação de um mapeamento adequado dos usos atuais do solo, que sirvam de subsídio para projetos que visem a gestão e planejamento territorial, como ferramenta indispensável na solução dos diversos problemas enfrentados no cotidiano de nossas cidades.

Palavras Chave: Geotecnologias, Planejamento e Gestão Territorial, Análise Ambiental.

INTRODUÇÃO

A expansão populacional das cidades é conseqüência direta de diversos fatores como, por exemplo, a industrialização, a mecanização do campo a polarização das atividades sócio-econômicas que as cidades desenvolveram e mantiveram ao longo dos anos.

O Município de Florianópolis, conforme o censo demográfico do IBGE de 2000 possuía uma população de aproximadamente 342.315 habitantes. No ano de 2006, ultrapassou a marca de 406.564 habitantes, caracterizando deste modo, um crescimento de aproximadamente 64.249 habitantes em apenas seis anos.

O Município de Florianópolis apresenta como características físicas um relevo bastante recortado, com planícies de pouca extensão territorial, separadas e limitadas pelas elevações da serra do leste catarinense, estas áreas são os principais vetores de expansão urbana do município. Com o aumento populacional, as encostas, planícies de inundação e margens de rios foram loteadas e ocupadas principalmente nos últimos dez anos, conforme dados de população obtidos pelo IBGE de 2000 a 2006.

Essas ocupações vêm gerando através dos anos vários problemas tanto sociais quanto ambientais que o poder público municipal tenta amenizar com projetos degerenciamento e planejamento urbano, baseados na legislação. Um exemplo destes projetos é o próprio plano diretor do município que tenta adequar o uso do solo urbano as condições atuais da população residente.

Por meio do Estatuto da Cidade (2001), definiu-se o plano diretor que obriga os municípios com

mais de 20.000 habitantes a efetuarem o adequado zoneamento urbano municipal respeitando as leis ambientais e o Código Florestal Brasileiro.

No entanto, o que é definido por lei não ocorre de fato. Por todo município observasse a ocupação de encostas, em fundos de vales nas margens dos canais fluviais e nas planícies de inundação.

Não diferente desta situação de irregularidade ocupacional territorial, encontra-se a Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi. Por estar muito próxima do centro urbano do Município, a bacia apresenta um complexo grau de urbanização. Com a retirada da vegetação das margens e a construção de edificações e estradas, a capacidade de retenção de água por parte da vegetação ficou comprometida assim como a infiltração dessa água no solo.

Estas modificações das margens dos rios acabam modificando a dinâmica fluvial e por conseqüência aumentando a magnitude e freqüência das inundações.

Deste modo, com a utilização de geotecnologias e de imagens de alta resolução espacial este projeto teve como objetivo avaliar o uso e ocupação do solo da área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

Para tanto, foram utilizados o Código Florestal Brasileiro que define e limita as áreas de preservação ao longo da rede de drenagem, e uma imagem de alta resolução espacial.

Na análise foram geradas tabelas que quantificaram e qualificaram as classes de uso e ocupação presentes na área de preservação dos recursos hídricos da bacia, determinando a espacialização da ocupação, bem como suas áreas totais para cada setor do zoneamento urbano definido pelo município para a região em estudo.

Assim sendo, foram elaborados os mapas de uso e ocupação do solo das áreas de preservação dos rios presentes na bacia hidrográfica em escala de 1:5000 como subsídio necessário a elaboração de estudos que visem o adequado uso e ocupação do solo, bem como o planejamento e gestão territorial.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO

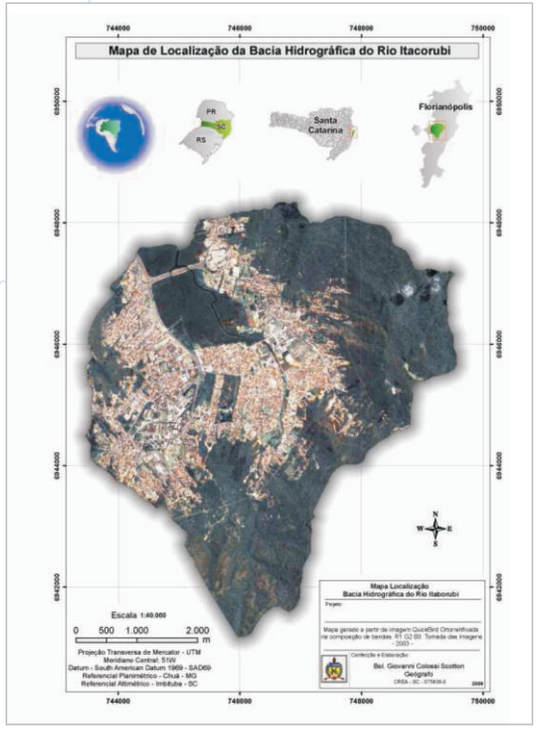
"A Bacia do Itacorubi localiza-se na parte Oeste da Ilha de Santa Catarina, no município de Florianópolis, entre as coordenadas de 27º34'07" – 27º37'57" de Latitude Sul e 48º28'25" – 48º33'00" de longitude Oeste". (Santos, 2003).

"*Está inserida na parte central da Ilha de Santa Catarina onde se encontra a sede do município de Florianópolis. Município esse que, abrange a totalidade da ilha de Santa Catarina e incorpora, ainda, uma pequena porção da faixa continental costeira limitando-se com o município de São José*". (Cristo, 2002).

Alguns bairros do município estão completamente ou parcialmente inseridos na área de aproximadamente 25 km2 de extensão são eles: Itacorubi, Santa Mônica, Trindade, Carvoeira, Parque São Jorge, Jardim Anchieta, Pantanal, Córrego Grande, Morro da Cruz (parte pertencente ao setor leste do maciço do morro da cruz) e a Serrinha.

Com relação aos aspectos fitogeográficos, a

Figura 88: Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi



bacia hidrográfica do Rio Itacorubi apresenta de acordo com M. Klein apud Caruso (1983) duas formações: “A Vegetação de Mangue que é uma formação edáfica pertencente ao conjunto da Vegetação Litorânea e a Floresta Pluvial da Encosta Atlântica, que é uma formação vegetal climática”.

“Ocupando uma faixa costeira de largura variável, sob a influência direta ou indireta do oceano, encontra-se a vegetação litorânea. Esta é resultante direta do tipo de solo, sendo por isso chamada formação vegetal edáfica, nela o clima desempenha papel secundário. Como a zona litorânea é constituída por uma variedade de habitats distintos: vasosos, arenosos, rochosos e lagunares é natural que ai se encontre igual variedade de subformações vegetais, refletindo cada uma delas as diferentes condições ecológicas”. (KLEIN apud CARUSO, 1983).

“Neste verdadeiro complexo vegetal litorâneo destacam-se pela extensão que ocupam e a influência que exercem sobre a paisagem, as sub-formações vegetais típicas dos solos vasosos e arenosos. Nos primeiros, desenvolvem-se os Mangues e nos segundos, a vegetação de praia, de dunas e de restinga”. (CARUSO, 1983).

“Os mangues são associações halóficas com predomínio de espécies arbustivas e de pequenas árvores latifoliadas perenes, que se desenvolvem sobre solos pantanosos salgados, nas baías, reentrâncias do mar e desembocadura dos rios, sob a influência das marés”. (CARUSO, 1983).

O manguezal presente na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi localiza-se na porção oeste da área estudada em contato com o litoral em plena baía norte. Abrange uma porcentagem pequena em relação a área total da bacia cerca de 1,8 Km2 e seu avanço é controlado devido as adversidades locais tanto naturais como impostas pela urbanização da região.

“Estendendo-se ao longo da encosta atlântica, desde o Estado do Rio Grande do Norte até nordeste do Rio grande do Sul, a Floresta Pluvial da Encosta Atlântica é encontrada na ilha de Santa Catarina, cobrindo os maciços cristalinos antigos, de topografia acidentada e partes das planícies quaternárias (ainda como vegetação de transição), em contato com as formações litorâneas.” (CARUSO, 1983).

De acordo com Klein apud Júnior (2001), “a elevada pluviosidade da região permitiu o desenvolvimento de uma floresta tropical mesmo em regiões subtropicais, ou seja, em latitudes mais ao sul do trópico de Capricórnio. Logo, percebe-se que os nomes desta floresta que apresentam as expressões “pluvial atlântica” ou “pluvial da encosta atlântica”, se referem às características geográficas e climáticas que condicionam sua existência. Neste sentido, o nome “Mata Atlântica” define bem e resumidamente esta floresta, assinalando a importância do Oceano Atlântico na sua formação além de marcar um bom referencial de sua distribuição”.

Conforme o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – (IBAMA 2003), “a Mata Atlântica pode ser vista como um mosaico diversificado de ecossistemas, apresentando estruturas e composições florísticas diferenciadas, em função de diferenças de solo, relevo e características climáticas existentes na ampla área de ocorrência desse bioma no Brasil. Atualmente, restam cerca de 7,3% de sua cobertura florestal original, tendo sido inclusive

Figura 89: Processo de ocupação das áreas centrais e encostas da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi

identificada como a quinta área mais ameaçada e rica em espécies endêmicas do mundo".

Para Cristo (2002), em seu estudo sobre o setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, "as encostas são muito declivosas e, por conseguinte, esse fator deve ser de relevante consideração na definição das áreas de expansão urbana, onde já existe a necessidade de serem tomadas medidas de contenção e direcionamento das ocupações, que avançam para locais de média e alta encosta com declividades acima de 30%. A maioria das cabeceiras de drenagem do setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, possui declividades acima dos 30%, e estão amparadas pelo artigo 22 da Lei Municipal n°001/97 que as consideram como APL (Área de Preservação com Uso Limitado) e a Lei Federal n° 6.766 de 1979 que legaliza a sua preservação devido aos fatores erosivos a que estão sujeitas sob ação de desmatamento ou uso indevido".

Podem ser observadas também, as significativas áreas com declividades abaixo dos 8%, representando uma grande área de planície, que dificulta a drenagem das águas exigindo cuidados para ocupação humana, fato que não é observado pelo grande adensamento urbano. Tendo como conseqüência à ocupação das margens dos cursos d'água e a impermeabilização do solo". (CRISTO, 2002). "Existem inúmeros autores que condicionam o fator de declive como condicionante à ocupação do solo, mas o que deve ser lembrado, é que o comportamento geotécnico do solo é que determinam juntamente com a declividade as restrições quanto ao uso deste solo". Bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, retratada por Lima Júnior (1997).

RESULTADO DAS ANÁLISES

Com respeito à ocupação das áreas de preservação dos recursos hídricos, nota-se por toda área da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi o não cumprimento da Lei nº 4.771/65, que regulamenta estas áreas como sendo de preservação. Não é difícil encontrar irregularidades nestas áreas. Um exemplo deste processo pode ser visualizado na figura abaixo nas fotos (01 e 02), que comprovam claramente a situação que ocorre no bairro do Itacorubi nas proximidades da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Conforme a referida figura nota-se a presença de propriedades as margens do canal retificado, além de edifícios residenciais de médio porte.

O mau cheiro indica a presença de poluentes oriundos do despejo de resíduos no canal, contribuindo para o surgimento de graves problemas públicos de saúde e moradia, uma vez que essa região já sofreu os efeitos de inundações no passado.

Este fato não é isolado, ao longo de toda extensão da rede de drenagem que cobre a bacia hidrográfica do Rio Itacorubi o processo se repete inúmeras vezes, ressaltando um grave problema sócio-ambiental, uma vez que esta região é área de ocorrência natural de inundações. A ocupação das margens de rios afeta o equilíbrio ambiental de modo a acelerar o processo de inundação. Conforme a MINEROPAR 1998, "as inundações correspondem ao extravasamento das águas de um curso de água para as áreas marginais, quando a vazão é superior à capacidade de descarga da calha. A planície de inundação funciona como um regulador hidrológico,

Figura 90: Margens de rio ocupadas na Bacia do Itacorubi

Figura 91: Parte de canal retificado no Itacorubi

absorvendo o excesso de água nos períodos de intensas chuvas e cheias". O autor complementa afirmando que: "todo e qualquer rio tem sua área natural de inundação. As inundações passam a ser um problema para o homem quando ele deixa de respeitar esses limites naturais dos rios e passa a ocupar essas áreas de maneira inadequada".

Sabendo-se do grau de comprometimento do sistema hídrico local, e do perigo iminente de catástrofes urbanas como as inundações, as autoridades públicas tentam tomar medidas necessárias para amenizar o problema e resolver a situação.

Uma saída encontrada para minimizar o impacto da ocupação nestas áreas foi a execução de obras de retificação de inúmeros canais presentes na planície que abrange a parte central da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. A figura 91 apresenta parte do canal no bairro Itacorubi, onde é possível identificar claramente o processo de retificação dos canais.

Após a retificação, os loteamentos foram instalados nas margens dos canais retilinizados, não levando em consideração a Lei Federal nº 4.771/65 que define estas áreas como sendo áreas de preservação permanente. É possível identificar propriedades inseridas em áreas irregulares, estas propriedades como visto, são de alto padrão, localizadas em um dos principais bairros do Município. As figuras 92 e 93 comprovam este fato, e evidenciam o problema da ocupação irregular as margens dos rios que cortam a região.

A retificação de canais fluviais não resolve por completo o problema das inundações. Quando há preservação da planície de inundação, da mata ciliar e do curso natural do rio, o mesmo apresenta como característica uma quebra de energia causada principalmente pelo processo meândrico do rio (processo natural).

Quando o homem interfere neste processo, caso da retificação do canal natural ocorre um aumento de energia do rio, ocasionando a deposição de sedimentos mais rapidamente no talude do rio e seu represamento a jusante. Este fato quando alcançado valores máximos ocasionará sua extrapolação (inundação).

Este é apenas um ponto a ser considerado, porém o homem além de interferir no processo natural do rio, também interage com o mesmo. De acordo com a Minerais do Paraná S.A - MINEROPAR 1998, "o homem pode alterar as características do rio através da retirada da cobertura vegetal, o que ocorre praticamente em toda extensão da bacia do Rio Itacorubi; introdução de obras com características de impermeabilização do solo, como a construção de casas, prédios, estradas. Este processo é o segundo fator que foi presenciado na área de estudo. Perde-se com isso a capacidade de retenção da água por meio da vegetação e a capacidade de infiltração da água no solo, potencializando catástrofes como as inundações".

Além destes fatores, "o despejo de resíduos sólidos (lixo), lançamento de esgotos domésticos, execução de cortes e aterro nas planícies de inundação, retificação, aprofundamento, desvios e canalização dos córregos, bem como a ocupaçãoindevida das margens dos rios são os principais processos de interação do homem com o sistema hídrico, causando uma série de complicações, acelerando o processo de saturamento da rede de drenagem local".

Figura 92: Canal retificado na Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi

Figura 93: Canal retificado na Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi

(MINEROPAR, 1998).

"Atualmente, toda a rede hidrográfica da microbacia do Rio Itacorubi está bastante alterada. Os afluentes estão assoreados e poluídos, e muitos esgotos domésticos têm como destino final o rio. Basicamente, o problema pode ser qualificado como resultado de uma ocupação habitacional com pouca ou nenhuma preocupação ambiental. O bairro não possui rede de esgoto, portanto ainda são utilizadas fossas sépticas na maioria das residências." (VIEIRA et al. 2006).

ZONEAMENTO PLANO DIRETOR: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O plano diretor do distrito sede do Município de Florianópolis, do ano de 1998, apresenta como diretriz básica e em 1º lugar "impedir a ocupação urbana em áreas que, por sua paisagem, seus recursos naturais, pela salvaguarda do equilíbrio ecológico e por sua instabilidade ou insalubridade, foram considerados pela legislação Federal e Estadual como áreas de preservação". A análise apresenta o uso e ocupação do solo, inserido nas áreas de preservação permanente de toda rede de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, divididos pelo zoneamento do IPUF. A tabela 12 apresenta o resultado do uso e ocupação na área de preservação com uso limitado dos cursos de água presentes na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

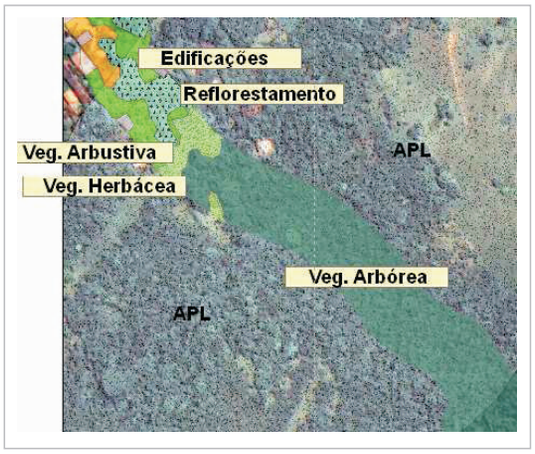
A predominância na área se dá pela vegetação arbórea que conforme a Resolução do CONAMA nº 6, de 04 de maio de 1994, "é caracterizada por apresentar uma fisionomia dominante sobre as demais, formando um dossel fechado e relativamente uniforme no porte, podendo apresentar árvores emergentes; a altura média é superior a 12 metros para as florestas ombrófila densa e estacional semidecidual e superior a 5 metros para as demais formações florestais". Esta classe representa cerca de 72,1 % da área total, com aproximadamente 293.095 m2 de extensão.

Em seguida é identificada a presença da vegetação arbustiva, com cerca de 72.546 m2 obtendo aproximadamente 17,8 % de toda região. A vegetação herbácea, estágio inicial da regeneração da mata, aparece com cerca de 6,2 % na área, equivalendo a 25.489 m2. Na seqüência aparece a classe de solo exposto com um total de 6.473 m2 abrangendo cerca de 1,5 % da área analisada. Prosseguindo, a classe de reflorestamento com 1,1 % num total de 4,546 m2 de área.

Continuando a analise, observa-se a classe de edificações, que apresenta cerca de 2.756 m2 de área prevista, não obtendo 1% do total das analises. As vias públicas com cerca de 1.415 m2 e os lotes com 192 m2 também não chegam a 1% de representatividade no montante da analise voltada para o zoneamento do tipo APL. Apesar das propriedades não representarem grande número na ocupação da APL, nota-se que mesmo incipiente começa um processo de ocupação destas áreas que detém grande importância para a manutenção do meio-ambiente. Mais uma vez fica evidente a necessidade de estruturação de um mapeamento de qualidade de cunho ambiental para a manutenção destas áreas.

Com um total de 406.512 m2 de área analisada, a área de preservação com uso limitado apresenta-se da seguinte forma: consideram-se

Figura 94: parte da APL no bairro Pantanal



APL: Área de Preservação com Uso Limitado

Classes Usos	Área (m²)	%
Lote	192	0,05
Vias Públicas	1.415	0,35
Edficações	2.756	0,68
Reflorestamento	4.546	1,12
Solo Exposto	6.473	1,59
Veg. Herbácea	25.489	6,27
Veg. Arbustiva	72.546	17,85
Veg. Arbórea	293.095	72,10
Total	406.512	

Tabela 12: Classificação do solo na APL

como classes de preservação com uso limitado a vegetação arbórea e arbustiva, que juntas somam um total de 365.641 m2 de área, abrangendo praticamente 90 % da área destinada como APL. Contudo os outros 10 % composto pelas classes de vegetação herbácea, reflorestamento, solo exposto, edificações, vias públicas e lotes não são citados no artigo que regulamenta a lei para este tipo de zoneamento.

Analisando somente a questão do uso e ocupação perante o zoneamento urbano, percebe-se que nesta classe, sua área natural está sendo mantida, apesar de existir um principio de ocupação não condizente com a APL. Nota-se que o zoneamento da APL na bacia hidrográfica abrange uma extensa área, que praticamente divide ou serve como zona de transição entre a APP na encosta dos morros e a as zonas referentes a ocupações urbanas de cunho residencial e comercial. Entre outras palavras é fácil perceber que possivelmente esta zona será o vetor de expansão urbana na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi num futuro próximo.

Quanto à legislação, a exemplo da AVL, também são notados cursos de água que percorrem parte da APL, tendo suas áreas de preservação permanentes não delimitadas. A APL como sendo uma área de uso limitado, não apresentou nas análises uma ocupação intensa de propriedades inseridas ou próximas das áreas de proteção ambiental dos cursos de água. Conforme a tabela e figura citadas acima as propriedades presentes nesta área perfazem um total de 2.948 m2 de área chegando a 1% do total analisado. Apesar da inexpressividade destes valores é prudente que se faça um monitoramento destas áreas, para que o poder público possa intervir e evitar futuras ocupações irregulares, que culminariam em maiores problemas ambientais e sociais. “A gestão ambiental urbana pressupõe o mais amplo conhecimento dos espaços a serem gerenciados, visando principalmente um acompanhamento da dinâmica urbana nos processos de transformação em maior escala e a implementação de ações de manejo ambiental. Para tal a existência de um mapeamento adequado, eficiente e atualizado torna-se indispensável, tanto para a gestão ambiental quanto para o planejamento urbano, sendo este em maior escala temporal e espacial”. (HEIDTMANN, 2006). O gráfico 2 apresenta as áreas totais das classes interpretadas na imagem distribuídas pela área de preservação com uso limitado.

O Art.21 da Lei Complementar n°001/97 define as áreas de preservação permanente, conforme o plano diretor. Está representada na Bacia do Rio Itacorubi através do manguezal, que ocupa a região da planície central da bacia e nas encostas e fundos de vales na forma da Floresta Pluvial de Encosta Atlântica. Ambas as formações detém papel fundamental para manutenção do equilíbrio ambiental presente na bacia. Estas formações podem ser visualizadas na figura a seguir.

As classes de vegetação arbórea, arbustiva, e os manguezais, são considerados nesta análise como sendo áreas de preservação permanente, que perfazem cerca de 1.409.088 m2, somando um total de 88,82 % da área de preservação permanente dos recursos hídricos zoneados como APP pelo Art.21 da Lei Complementar n°001/97. No entanto, apesar de que cerca de 90% da área destinada a áreas de preservação permanente estarem sendo ocupadas por classes de uso e ocupação compatíveis com a legislação

APL: Área de Preservação com Uso Limitado

Percentual (%)

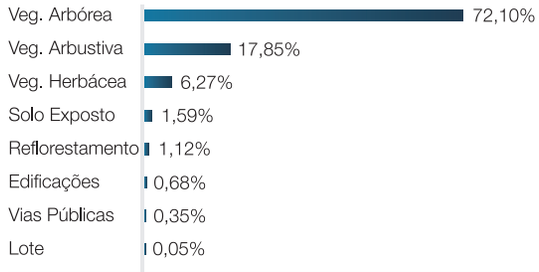
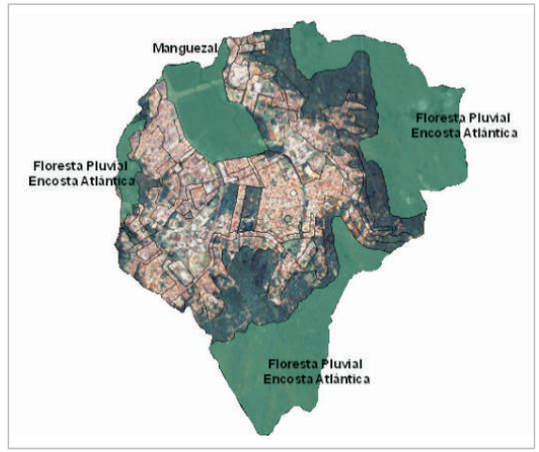


Gráfico 2: Percentuais das classes de uso e ocupação na APL

Figura 95: Apresentação da distribuição das APP



municipal, ocorre que aproximadamente 11,18% desta área está sendo ocupada por outras classes que não podem ser consideradas como de preservação permanente, juntas abrangem aproximadamente 177.866 m2 de área. É o caso da vegetação herbácea em estágio inicial de regeneração, o solo exposto, o reflorestamento, as vias públicas e culturas; os corpos de água, as edificações e lotes.

É importante salientar que a vegetação herbácea, apesar de ser considerada pelas leis ambientais como área de preservação, não a foi considerada deste modo para as análises deste trabalho. Este fato ocorre devido, sobretudo, as características deste tipo de vegetação. Como exemplo, pode-se citar a vegetação por apresentar um estágio inicial de regeneração e intensa intervenção antrópica na sua formação. Percebe-se nesta análise que mesmo definas estas áreas pelo plano diretor do distrito sede do município de Florianópolis, como sendo de preservação permanente, houve um avanço em seu uso e ocupação. Principalmente pelas novas alterações a que a Lei Complementar n°001/97 sofreu e vêm sofren do nos últimos anos. Como exemplo pode-se citar a Lei Complementar 265/2007, n°246/2006, n°064/2000 e n°181/2005 que transformam parte da área de preserv ação com uso limitado para área residencial exclusiva e predominante, e a Lei Complementar n°148 de 2004 que modifica a área de preservação permanente localizada na região do bairro Itacorubi norte para área comunitária institucional. Os vetores de expansão urbana para adentrarem nestas áreas passaram em sua maioria pela área de preservação com uso limitado a APL, onde os esforços para contenção deste avanço teriam que ser concentrados.

O fato é que a ocupação já alcançou as zonas de preservação permanente da bacia, apesar das propriedades representarem aproximadamente 1% do total. Torna-se importante retratar esta realidade, para que as autoridades tomem as devidas providencias para a regularização das famílias que vivem nestas áreas.

É também nesta área que se encontram as nascentes dos cursos de água. Praticamente todas estão com suas áreas mantidas, não havendo a priori indícios de poluição ou diminuição da quantidade de água. É importante salientar que a maior parte da área de preservação permanente dos recursos hídricos presentes em áreas de preservação permanente delimitadas pelo plano diretor, encontram-se em declividades e elevações onde propiciam estrategicamente a não utilização destas áreas por parte do concentrado urbano. Devido, sobretudo, as dificuldades de acesso e a inviabilidade de construção de propriedades nas áreas com declividade superior a 30%.

CONCLUSÕES

O método aplicado para utilização dos recursos do sistema de informações geográficas – SIG e da imagem do satélite Quickbird, mostrou-se capaz de promover a interpretação dos elementos presentes na bacia. As técnicas de geoprocessamento empregadas para a manipulação dos dados, em meio digital, se mostraram eficazes para a execução das tarefas exigidas na elaboração do mapeamento final. Através das geotecnologias, foi possível obter uma visualização em meio digital, agregando a

APP: Área de Preservação Permanente (Plano Diretor)

Classes Usos	Área (m^2)	%
Lote	431	0,03
Corpos D'água	467	0,03
Edificações	1.335	0,08
Cultura	7.983	0,50
Vias Públicas	8.690	0,55
Reflorestamento	11.372	0,72
Solo Exposto	40.470	2,55
Veg. Herbácea	107.118	6,75
Veg. Arbustiva	253.803	16,00
Mangue	438.939	27,67
Veg. Arbórea	716.346	45,15
Total	1.586.954	

Tabela 13: Classificação do uso do solo na APP

realidade local à forma do uso e ocupação das áreas de preservação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

A análise da ocupação da área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia proporcionou a avaliação de como o plano diretor definia estas áreas, e de como estavam sendo ocupadas. O método utilizado permitiu avaliar separadamente cada zona urbana definida pelo plano diretor. Através das tabelas geradas, foi possível quantificar e avaliar, bem como classificar o uso do solo das áreas de preservação e sua distribuição espacial na bacia. O método permitiu executar um diagnóstico confiável sobre as reais condições do uso e ocupação das APPS dos recursos hídricos. A legislação se mostrou eficiente e de razoável aplicação, apesar da ocupação irregular em 30% da área. O método para geração dos mapas na escala 1:5000 foi satisfatório, uma vez que representou graficamente, de forma fiel, a realidade local do uso e ocupação do solo nas áreas de preservação dos rios, através da interpretação da imagem de sensoriamento remoto do ano de 2003.

O método da aplicação de técnicas em geoprocessamento se mostrou eficaz para a obtenção dos objetivos propostos. A geração do mapeamento em grande escala da área de preservação dos recursos hídricos da bacia atendeu as expectativas, servindo como subsídio ao planejamento e a gestão territorial urbana, gerando informação necessária para elaboração de plano de manejo adequado do uso sustentável do solo, respeitando suas capacidades.

A proposta de avaliação do plano diretor vigente do distrito sede do município de Florianópolis, vinculado com a legislação ambiental e de uso e ocupação do solo e a real ocupação das áreas marginais dos rios, apresentou resultado satisfatório, uma vez que evidenciou os problemas sócio-ambientais destas áreas.

Um fator importante a ser considerado a respeito da Lei n° 7.803 de 18 de julho de 1989 diz respeito ao seu 2° artigo. Neste ficam cla ros os limites de preservação que devem ser respeitados ao longo dos rios, mas não são determinados os métodos para que sejam delimitadas estas áreas. No contexto deste trabalho não houve problemas quanto esta determinação, mas poderiam existir conflitos em função da dinâmica fluvial. Este fato comprova a necessidade de aperfeiçoamento da referida lei, de modo a atualizar seu conteúdo auxiliando seu entendimento e utilização por parte da sociedade. Este aperfeiçoamento deve ser redigido buscando sempre a manutenção do meio natural e das populações inseridas nele.

O que de fato não ocorreu no Projeto de Lei n° 6001 de 2005 do Deputado Fernando Coruja – PPS / SC. No referido projeto, o deputado dá nova redação ao parágrafo único do art. 2°, da Lei n° 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal, suprimindo o trecho “respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo”, (parágrafo acrescentado pela Lei n° 7.803 de 18 de julho de 1989). Conforme explicação da ementa, dispondo que: no caso de áreas urbanas serão observados tão somente os planos diretores e as leis de uso do solo, sem a necessidade de compatibilização com o Código Florestal.

No dia 22 de novembro de 2005 o deputado Fernando Coruja, apresentou junto ao plenário o requerimento n° 3440/2005 que solicitava a retirada do projeto de Lei da Câmara dos

Deputados, n° 6001, de 2005, processo es se deferido em 14 de dezembro do mesmo ano. O maior ganho de nossa sociedade foi a não manutenção deste projeto, pois suas conseqüências para o meio natural e as populações inseridas nestas áreas seriam sem dúvida catastróficas.

A Lei n° 7.803 de 18 de julho de 1989, a Medida Pro visória n° 2.166-67 de 24 de agosto de 2001 o Decreto de Lei n° 750 de 10 de fev ereiro de 1993 e as Resoluções do CONAMA, definem e regulamentam as áreas de preservação permanentes e o corte e exploração da vegetação. Mesmo com uma legislação ambiental bastante fundamentada, os órgãos ambientais não conseguem assegurar o cumprimento das mesmas. Nas análises geradas, além de serem constatadas ocupações inseridas nas APP's, foram identificados avanços sobre a vegetação arbórea, arbustiva tornando o problema ainda mais grave.

Não há uma política de manutenção destas áreas por parte do poder público, muito menos um planejamento e gestão das mesmas, apesar de serem evidentes os crimes ambientais. Como uma alternativa, cabe ao Ministério Público do Meio Ambiente investigar, constatar, e identificar os responsáveis no intuito de amenizar o problema sócio-ambiental encontrado nas áreas de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

As ações por parte do poder público caminham no sentido de regularizar essas áreas conforme vão sendo descobertas novas ocupações.

É evidente que estas medidas não conseguem conter o avanço da ocupação e acabam por piorar a situação. Quanto à legislação, a mesma foi bem elaborada e é extremamente clara em seus artigos e parágrafos. Com o passar dos anos, a legislação ambiental foi aprimorada e melhorada, como é o caso da Lei Federal n° 7803 de 18 de julho de 1989 que altera o Código Florestal Brasileiro.

A questão é como fazer a legislação ambiental ser respeitada. Ao que parece, a sociedade sabe da existência das leis, mas caminha paralela a elas fingindo não existir, talvez pela impunidade ou falta de conhecimento ou até mesmo tendo ciência dos problemas, mas não levando em conta.

No entanto, se forem aplicadas as leis ambientais ao pé da letra, não sobram áreas para serem ocupadas. Além disso, existe a lógica do mercado e do poder político e econômico que atuam diretamente na concepção do uso do solo urbano.

O fato é que a cultura de nossa sociedade tem que começar a mudar o mais breve possível, caso contrário, correremos o risco de não deixar um legado de beleza e bem estar social e ambiental para nossos filhos.

Por estes motivos é necessário a continuidade e aprofundamento deste estudo. Portanto, um estudo direcionado na forma de um inventário completo no nível de propriedade em uma escala maior, buscando indícios que evidenciem a gênese da ocupação irregular destas áreas bem como criar uma metodologia para execução de um projeto eficaz baseando-se nestes e em estudos que sirvam de apoio a implementação de um adequado uso do solo em bacia hidrográfica que venha a contribuir para a solução dos problemas sociais e ambientais que tanto prejudicam nossas cidades.

REFERÊNCIAS

ALEXANDROV, A, HRISTOVA, K. IVANOVA, M. KOEVA, T. MADZHAROVA, V. PETROVA. **Application of Quickbird Satellite Imagery for Updating Cadastral Information.** GIS SOFIA Ltd., Bulgaria. XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004 Istanbul, Turkey Commission 2.

AMATO, R. DARDANELLI, G. EMMOLO, D. FRANCO, V. LO BRUTTO, M. MIDULLA, P. ORLANDO, P. VILLA, B. **Digital Orthophotos at a Scale of 1:5000 From High Resolution Satellite Images.** Dipartimento di Rappresentazione, Università di Palermo. XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004 Istanbul, Turkey Commission WGIV/7.

AMERICAN SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING. **Manual of Remote Sensing.** 2ª ed. Va.: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 1983.

ANDRADE, Jocéli de; SANQUETTA, Carlos Roberto; UGAYA, Cássia. **Identificação de Áreas Prioritárias para Recuperação da Mata Ciliar na UHE Santo Caxias.** Espaço Energia – Edição nº 03 – Outubro 2005

ANDRADE, Suely Ferraz de. **Estudo de Estratégias Bioclimáticas no Clima de Florianópolis.** 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 1996.

ARNS, José Fernando; LOCH, Carlos. **Gestão Territorial Participativa.** COBRAC 2002, Florianópolis, Anais (CD), 2002.

BORGES, Job D. Ribeiro; LASKE, Juliana; LOPES, Luiz H. Antunez. P**lanejamento Espacial e Gestão Territorial: Um Perfil do Crescimento do Município de Florianópolis, Santa Catarina.** COBRAC 2004, Florianópolis, Anais (CD), 2004.

BLASCHKE, Thomas; HERMANN, Kux. **Sensoriamento Remoto e SIG: novos sistemas sensores: métodos inovadores.** São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

BOTELHO, R. G. M. **Planejamento Ambiental em Microbacias Hidrográficas.** In: SILVA, A. S. J.; BOTELHO, R. G. M. p.269 a 300, 1999

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano Diretor Participativo: Guia para Elaboração pelos Municípios e Cidadãos.** 2ª edição. Confea 2005.

CALHEIROS, R. de Oliveira et al. **Preservação e Recuperação das Nascentes.** Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ – CTRN, 2004.

CARUSO, Marilea M. Leal. **O Desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos Dias Atuais.** Florianópolis Ed. Da UFSC, 1983.

CARVALHO, Pompeu F. de; BRAGA, Roberto (orgs.) **Perspectivas de Gestão Ambiental**

em Cidades Médias. Rio Claro: LPM_UNESP, 2001.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgard Blucher, 2ª ed. 1980.

CRISTO, Sandro Sidnei Vargas de. **Análise de Susceptibilidade a Riscos Naturais Relacionados às Enchentes e Deslizamentos do Setor Leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi.** 2002. 211 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2002.

CUNHA, S.B., GUERRA, A.J.T. **Geomorfologia e Meio Ambiente Degradação Mineral** (cap.7). In:GUERRA A.J.T. e CUNHA S. B. (org.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p.337-379, 1996.

DENÈGRE, J. **Technological progress in geographical research: recent developments in satellite remote sensing and geographical information systems.** Mapping Sciences and Remote Sensing, 31(1):3-12. Drury, S.H.: A guide to remote sensing: interpreting images of the earth. Oxford University Press, p. 5-177, Oxford 1994.

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. (eds). **Análise Espacial de Dados Geográficos.** Brasília, EMBRAPA, 2004 (ISBN: 85-7383-260-6).

GIRARDI, Roger Vigley. **Identificação de Áreas de Preservação e Conflitos de Ocupação do Solo em Zonas Urbanas Utilizando a Tecnologia SIG.** COBRAC 2004, Florianópolis, Anais (CD), 2004.

HERRMANN, Maria Lúcia de Paula. **Levantamentos dos Desastres Naturais Causados pelas Adversidades Climáticas no Estado de Santa Catarina.** Período de 1980 a 2000. Ed. Da UFSC, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÀVEIS – IBAMA. **Mata Atlântica.** 2006. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br.> Acesso em 10 março 2006.

JOHNSTON, Carol A. **Geographic Information Systems in Ecology.** Blackwell Science Ltd. USA, 1998.

LIMA, Roberval F. P.de; LIMA, Obéde P. de; OLIVEIRA, Roberto de. **Gestão Territorial e Ambiental e a Qualidade de Vida nos Municípios Brasileiros.** COBRAC 2006, Florianópolis, Anais (CD), 2006.

LILLESAND, Thomas M; KIEFER, Ralph W. **Remote Sensing and Image Interpretation.** New York, 2ª Ed. 721p. 1987.

MAGALHÃES, P. C. **Hidrologia Superficial.** In: Coleção ABRH de Recursos Hídricos: Engenharia Hidrogógica. Vl.2 Rio de Janeiro: Ed. Da UFRJ, 1989.

MINEROPAR, Minerais do Paraná S.A. **Guia de Prevenção de Acidentes Geológicos Urbanos.** Curitiba: MINEROPAR, 1998. 52 pg.

MOELLER, M. S. **Remote Sensing for the Monitoring of Urban Growth Patterns.** IIS, ASU, International Institute for Sustainability; Arizona State University. XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004 Istanbul, Turkey Commission 8.

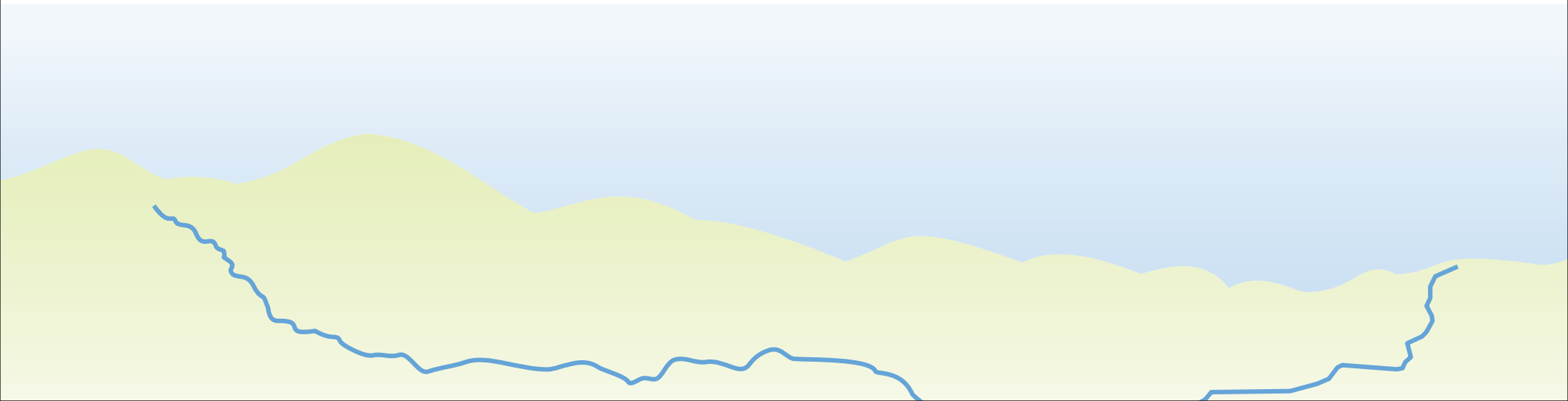
PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS - PMF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF. **Plano Diretor do Distrito Sede.** 1998.

ROCHA, Cézar H. B. **Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar.** Juiz de Fora, MG: Ed. Do autor, 2000.

SANTOS, Cristina Camilo dos. **O processo de urbanização da Bacia do Itacorubi: a influência da UFSC.** 2003. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2003.

Capítulo 5

Anexos



1. Qualidade da Água

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

ISO 17025

INTRODUÇÃO:

O uso do solo está relacionado diretamente à degradação do ambiente pelas ações antrópicas, tanto diretas quanto indiretas. Estas ações podem variar em grau de intensidade conforme a função que um determinado ambiente assume, decorrente da apropriação dos seus recursos naturais, normalmente priorizando-se o fator socioeconômico em detrimento do ambiente físico, transformando-o em um espaço que demanda a sua exploração econômica, estabelecendo uma nova dinâmica na relação homem/natureza e gerando conseqüências no meio natural.

Este processo de apropriação e exploração ambiental carece de diagnósticos que contemplem as necessidades de se prevenir impactos ambientais considerados negativos, tanto para se evitar a degradação dos ambientes a serem explorados, quanto para minimizar as degradações já ocorridas, proporcionando subsídios técnicos no planejamento das ações mitigadoras.

OBJETIVO:

Diagnosticar a qualidade da água nas bacias hidrográficas da ilha de Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Foram realizados estudos comparativos em pontos isolados das seis bacias (Lagoa do Peri, Rio Tavares, Lagoa da Conceição, Saco Grande, Ingleses e Itacorubi) em estudo, de acordo com as características regionais, para obtenção de dados estatísticos significativos que possibilitem o desenvolvimento de um programa de monitoramento e manutenção do equilíbrio ambiental.

ESTAÇÕES AMOSTRAIS:

Foram estabelecidos pontos amostrais baseados nos dados de ocupação de cada bacia.

FREQÜÊNCIA DE AMOSTRAGEM;

Não aplicada.

VARIÁVEIS

Foram selecionadas para o estudo em questão as seguintes variáveis de qualidade das águas:

Potencial Hidrogeniônico - pH

Por influir em diversos equilíbrios químicos que ocorrem naturalmente ou em processos unitários de tratamento de águas, o pH é um parâmetro importante em muitos estudos no campo do saneamento ambiental.

TECNOLOGIA DE TRATAMENTO E ANÁLISE FONE/FAX: (48) 3233-3013 – Cel: 9982-2001
E-mail: hidroclinica@hidroclinica.com.br

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Também o efeito indireto é muito importante podendo, determinadas condições de pH contribuírem para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes. Desta forma, as restrições de faixas de pH são estabelecidas para as diversas classes de águas naturais, tanto de acordo com a legislação federal (Resolução n° 357 do CONAMA, de junho de 2005). Os critérios de proteção à vida aquática fixam o pH entre 6 e 9.

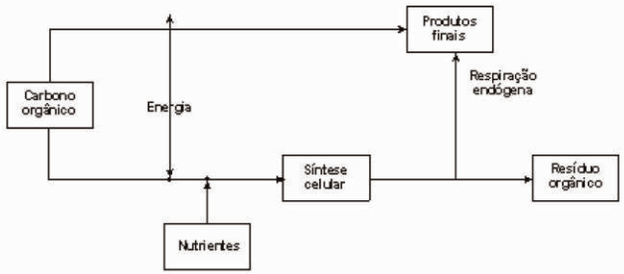
Nos ecossistemas formados nos tratamentos biológicos de esgotos, o pH é também uma condição que influi decisivamente no processo. Normalmente, a condição de pH que corresponde à formação de um ecossistema mais diversificado e a um tratamento mais estável é a de neutralidade, tanto em meios aeróbios como nos anaeróbios. Nos reatores anaeróbios, a acidificação do meio é acusada pelo decréscimo do pH do lodo, indicando situação de desequilíbrio. A produção de ácidos orgânicos voláteis pelas bactérias acidificadoras e a não utilização destes últimos pelas metanobactérias, é uma situação de desequilíbrio que pode ser devido a diversas causas. O decréscimo no valor do pH que a princípio funciona como indicador do desequilíbrio, passa a ser causa se não for corrigido a tempo. É possível que alguns efluentes industriais possam ser tratados biologicamente em seus valores naturais de pH, por exemplo, em torno de 5,0. Nesta condição, o meio talvez não permita uma grande diversificação hidrobiológica, mas pode acontecer que os grupos mais resistentes, algumas bactérias e fungos, principalmente, tornem possível a manutenção de um tratamento eficiente e estável. Mas, em geral, procede-se à neutralização prévia do pH dos efluentes industriais antes de serem submetidos ao tratamento biológico.

Nas estações de tratamento de águas, são várias as unidades cujo controle envolve as determinações de pH. A coagulação e a floculação que a água sofre inicialmente é um processo unitário dependente do pH; existe uma condição denominada "pH ótimo" de floculação que corresponde à situação em que as partículas coloidais apresentam menor quantidade de carga eletrostática superficial. A desinfecção pelo cloro é um outro processo dependente do pH. Em meio ácido, a dissociação do ácido hipocloroso formando hipoclorito é menor, sendo o processo mais eficiente, conforme será visto. A própria distribuição da água final é afetada pelo pH. Sabe-se que as águas ácidas são corrosivas, ao passo que as alcalinas são incrustantes. Por isso o pH da água final deve ser controlado, para que os carbonatos presentes sejam equilibrados e não ocorra nenhum dos dois efeitos indesejados mencionados. O pH é padrão de potabilidade, devendo as águas para abastecimento público apresentar valores entre 6,5 e 8,5, de acordo com a Portaria 518 do Ministério da Saúde.

DBO^5 - Demanda Bioquímica de Oxigênio

A DBO^5 de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO^5 é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é freqüentemente usado e referido como DBO^5.

Na figura a seguir sintetiza-se o fenômeno da degradação biológica de compostos que ocorre nas águas naturais, que também se procura reproduzir sob condições controladas nas estações de tratamento de esgotos e, particularmente durante a análise da DBO^5.



Metabolismo de microrganismos heterotróficos

Neste esquema, apresenta-se o metabolismo dos microrganismos heterotróficos, em que os compostos orgânicos biodegradáveis são transformados em produtos finais estáveis ou mineralizados, tais como água, gás carbônico, sulfatos, fosfatos, amônia, nitratos, etc. Nesse processo há consumo de oxigênio da água e liberação da energia contida nas ligações químicas das moléculas decompostas. Os microrganismos desempenham este importante papel no tratamento de esgotos, pois necessitam desta energia liberada, além de outros nutrientes que por ventura não estejam presentes em quantidades suficientes nos despejos, para exercer suas funções celulares tais como reprodução e locomoção, o que genericamente se denomina síntese celular. Quando passa a ocorrer insuficiência de nutrientes no meio, os microrganismos sobreviventes passam a se alimentar do material das células que têm a membrana celular rompida. Este processo se denomina respiração endógena. Finalmente, há neste circuito, compostos que os microrganismos são incapazes de produzir enzimas que possam romper suas ligações químicas, permanecendo inalterados.

Ao conjunto destes compostos dá-se o nome de resíduo não biodegradável ou recalcitrante.

Pelo fato de a DBO^5 somente medir a quantidade de oxigênio consumido num teste padronizado, não indica a presença de matéria não biodegradável, nem leva em consideração o efeito tóxico ou inibidor de materiais sobre a atividade microbiana.

Os maiores aumentos em termos de DBO^5, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor da DBO^5 pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

Fosfato/Fósforo

O fosfato/fósforo aparece em águas naturais devido principalmente às descargas de esgotos sanitários. Nestes, os detergentes superfosfatados empregados em larga escala domesticamente constituem a principal fonte, além da própria matéria fecal, que é rica em proteínas. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam

fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais.

O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes. Os fosfatos orgânicos são a forma em que o fósforo compõe moléculas orgânicas, como a de um detergente, por exemplo. Os ortofosfatos, por outro lado, são representados pelos radicais, que se combinam com cátions formando sais inorgânicos nas águas. Os polifosfatos ou fosfatos condensados são polímeros de ortofosfatos. No entanto, esta terceira forma não é muito importante nos estudos de controle de qualidade das águas, porque os polifosfatos sofrem hidrólise se convertendo rapidamente em ortofosfatos nas águas naturais.

Assim como o nitrogênio, o fósforo constitui-se em um dos principais nutrientes para os processos biológicos, ou seja, é um dos chamados macro-nutrientes, por ser exigido também em grandes quantidades pelas células. Nesta qualidade, torna-se parâmetro imprescindível em programas de caracterização de efluentes industriais que se pretende tratar por processo biológico. Em processos aeróbios, como informado anteriormente, exige-se uma relação DBO^5:N:P mínima de 100:5:1, enquanto que em processos anaeróbios tem-se exigido a relação DQO:N:P mínima de 350:7:1. Os esgotos sanitários no Brasil apresentam, tipicamente, concentração de fósforo total na faixa de 6 a 10 mgP/L, não exercendo efeito limitante sobre os tratamento biológicos. Alguns efluentes industriais, porém, não possuem fósforo em suas composições, ou apresentam concentrações muito baixas. Neste caso, deve-se adicionar artificialmente compostos contendo fósforo como o monoamôneo-fosfato (MAP) que, por ser usado em larga escala como fertilizante, apresenta custo relativamente baixo. Ainda por ser nutriente para processos biológicos, o excesso de fósforo em esgotos sanitários e efluentes industriais, por outro lado, conduz a processos de eutrofização das águas naturais.

Série de Nitrogênio - (Amônia, Nitrato, Nitrito e Nitrogênio Total)

São diversas as fontes de nitrogênio nas águas naturais. Os esgotos sanitários constituem em geral a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico devido à presença de proteínas e nitrogênio amoniacal, devido à hidrólise sofrida pela uréia na água. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, de conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes. A atmosfera é outra fonte importante devido a diversos mecanismos: fixação biológica desempenhada por bactérias e algas, que incorporam o nitrogênio atmosférico em seus tecidos, contribuindo para a presença de nitrogênio orgânico nas águas, a fixação química, reação que depende da presença de luz, concorre para as presenças de amônia e nitratos nas águas, as lavagens da atmosfera poluída pelas águas pluviais concorrem para as presenças de partículas contendo nitrogênio orgânico bem como para a dissolução de amônia e nitratos. Nas áreas agrícolas, o escoamento das águas pluviais pelos solos fertilizados também contribui para a presença de diversas formas de nitrogênio. Também nas áreas urbanas, as drenagens de águas pluviais associadas às deficiências do sistema de limpeza pública, constituem fonte difusa de difícil caracterização.

Como visto, o nitrogênio pode ser encontrado nas águas nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. As duas primeiras chamam-se formas reduzidas e as duas últimas, formas oxidadas. Pode-se associar a idade da poluição com a relação entre as formas de nitrogênio. Ou seja, se for coletada uma amostra de água de um rio poluído e as análises demonstrarem predominância das formas reduzidas significa que o foco de poluição se encontra próximo. Se prevalecer nitrito e nitrato, ao contrário, significa que as descargas de esgotos se encontram distantes. Nas zonas de autodepuração natural em rios, distinguem-se as presenças

de nitrogênio orgânico na zona de degradação, amoniacal na zona de decomposição ativa, nitrito na zona de recuperação e nitrato na zona de águas limpas.

Os compostos de nitrogênio são nutrientes para processos biológicos. São tidos como macronutrientes pois, depois do carbono, o nitrogênio é o elemento exigido em maior quantidade pelas células vivas. Quando descarregados nas águas naturais conjuntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos, provocam o enriquecimento do meio tornando-o mais fértil e possibilitam o crescimento em maior extensão dos seres vivos que os utilizam, especialmente as algas, o que é chamado de eutrofização. Quando as descargas de nutrientes são muito fortes, dá-se o florescimento muito intenso de gêneros que predominam em cada situação em particular. Estas grandes concentrações de algas podem trazer prejuízos aos usos que se possam fazer dessas águas, prejudicando seriamente o abastecimento público ou causando poluição por morte e decomposição. O controle da eutrofização, através da redução do aporte de nitrogênio é comprometida pela multiplicidade de fontes, algumas muito difíceis de serem controladas como a fixação do nitrogênio atmosférico, por parte de alguns gêneros de algas. Por isso, deve-se investir preferencialmente no controle das fontes de fósforo.

Deve ser lembrado também que os processos de tratamento de esgotos empregados atualmente no Brasil não são otimizados para a remoção de nutrientes e os efluentes finais tratados liberam grandes quantidades destes que também podem dar margem à ocorrência do processo de eutrofização.

Nos reatores biológicos das estações de tratamento de esgotos, o carbono, o nitrogênio e os fósforo, têm que estar em proporções adequadas para possibilitar o crescimento celular sem limitações nutricionais. Com base na composição das células dos microrganismos que formam parte dos tratamentos, costuma-se exigir uma relação DBO5,20:N:P mínima de 100:5:1 em processos aeróbios e uma relação DQO:N:P de pelo menos 350:7:1 em reatores anaeróbios. Deve ser notado que estas exigências nutricionais podem variar de um sistema para outro, principalmente em função do tipo de substrato. Os esgotos sanitários são bastante diversificados em compostos orgânicos, já alguns efluentes industriais possuem composição bem mais restrita, com efeito sobre o ecossistema a ser formado nos reatores biológicos para o tratamento e sobre a relação C/N/P. No tratamento de esgotos sanitários, estes nutrientes se encontram em excesso, não havendo necessidade de adicioná-los artificialmente, ao contrário, o problema está em removê-los. Alguns efluentes industriais, como é o caso dos efluentes de fábricas de celulose, que são compostos basicamente de carboidratos, não possuindo praticamente nitrogênio e fósforo, estes devem ser adicionados de forma a perfazer as relações recomendadas, utilizando-se para isto uréia granulada, rica em nitrogênio e fosfato de amônia que possui nitrogênio e fósforo, dentre outros produtos comerciais.

Pela legislação federal em vigor, a resolução N° 357 do CONAMA, o nitrogênio amoniacal é padrão de classificação das águas naturais e padrão de emissão de esgotos. A amônia é um tóxico bastante restritivo à vida dos peixes, sendo que muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg/L. Além disso, como visto anteriormente, a amônia provoca consumo de oxigênio dissolvido das águas naturais ao ser oxidada biologicamente, a chamada DBO de segundo estágio. Por estes motivos, a concentração de nitrogênio amoniacal é importante parâmetro de classificação das águas naturais e normalmente utilizado na constituição de índices de qualidade das águas.

Os nitratos são tóxicos, causando uma doença chamada metahemoglobinemia infantil, que é letal para crianças (o nitrato se reduz a nitrito na corrente sangüínea, competindo com o oxigênio livre, tornando o sangue azul). Por isso, o nitrato é padrão de potabilidade, sendo 10 mg/L o valor máximo permitido pela Portaria 518 do Ministério da Saúde

Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio proveniente da atmosfera se dissolve nas águas naturais, devido à diferença de pressão parcial. Este mecanismo é regido pela Lei de Henry, que define a concentração de saturação de um gás na água, em função da temperatura:

C SAT = a.pgás

onde “a” é uma constante que varia inversamente proporcional à temperatura e “pgás” é a pressão exercida pelo gás sobre a superfície do líquido. No caso do oxigênio, considerando-se como constituinte de 21% da atmosfera, pela lei de Dalton, exerce uma pressão de 0,21 atm. Para 20°C, por exemplo, “a” é igual a 43,9 e, portanto, a concentração de saturação de oxigênio em uma água superficial é igual a 43,9 x 0,21 = 9,2 mg/L. É muito comum em livros de química, a apresentação de tabelas de concentrações de saturação de oxigênio em função da temperatura, da pressão e da salinidade da água.

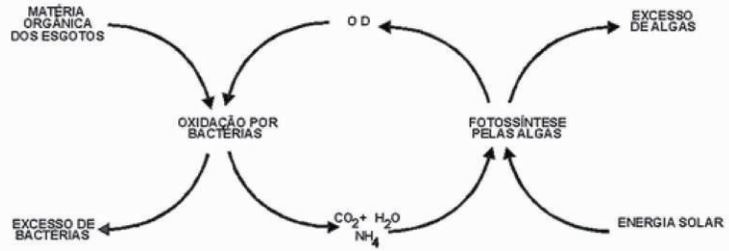
A taxa de reintrodução de oxigênio dissolvido em águas naturais através da superfície, depende das características hidráulicas e é proporcional à velocidade, sendo que a taxa de reaeração superficial em uma cascata é maior do que a de um rio de velocidade normal, que por sua vez apresenta taxa superior à de uma represa, onde a velocidade normalmente é bastante baixa.

Outra fonte importante de oxigênio nas águas é a fotossíntese de algas. Este fenômeno ocorre em águas poluídas ou, mais propriamente, em águas eutrofizadas, ou sejam, aquelas em que a decomposição dos compostos orgânicos lançados levou à liberação de sais minerais no meio, especialmente os de nitrogênio e fósforo, que são utilizados como nutrientes pelas algas.

Esta fonte, não é muito significativa nos trechos iniciais de rios à jusante de fortes lançamentos de esgotos. A turbidez e a cor elevadas dificultam a penetração dos raios solares e apenas poucas espécies resistentes às condições severas de poluição conseguem sobreviver. A contribuição fotossintética de oxigênio só é expressiva após grande parte da atividade bacteriana na decomposição de matéria orgânica ter ocorrido, bem como após terem se desenvolvidos também os protozoários que, além de decompositores, consomem bactérias clarificando as águas e permitindo a penetração de luz.

Este efeito pode "mascarar" a avaliação do grau de poluição de uma água, quando se toma por base apenas a concentração de oxigênio dissolvido. Sob este aspecto, águas poluídas são aquelas que apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido (devido ao seu consumo na decomposição de compostos orgânicos), enquanto que as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido elevadas, chegando até a um pouco abaixo da concentração de saturação. No entanto, uma água eutrofizada pode apresentar concentrações de oxigênio bem superiores a 10 mg/L, mesmo em temperaturas superiores a 20°C, caracterizando uma situação de supersaturação. Isto ocorre principalmente em lagos de baixa velocidade onde chegam a se formar crostas verdes de algas à superfície.

Nas lagoas de estabilização fotossintéticas, usadas para o tratamento de esgotos, recorre-se a esta fonte natural de oxigênio para a decomposição da matéria orgânica pelos microrganismos heterotróficos que, por sua vez, produzem gás carbônico que é matéria prima para o processo fotossintético. Esta simbiose pode ser representada pelo esquema da figura a seguir:



Simbiose entre bactérias e algas em lagoas de estabilização

Existem outros processos de tratamento de esgotos em que a aeração do meio é feita artificialmente, empregando-se aeradores superficiais eletro-mecânicos ou máquinas sopradoras de ar em tubulações contendo difusores para a redução dos tamanhos das bolhas. Novos sistemas de aeração vem sendo continuamente desenvolvidos. São utilizados também processos nos quais, ao invés de aeração, introduz-se oxigênio puro diretamente no reator biológico.

Uma adequada provisão de oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais e estações de tratamento de esgotos.

Através de medição do teor de oxigênio dissolvido, os efeitos de resíduos oxidáveis sobre águas receptoras e a eficiência do tratamento dos esgotos, durante a oxidação bioquímica, podem ser avaliados. Os níveis de oxigênio dissolvido também indicam a capacidade de um corpo d'água natural manter a vida aquática.

Surfactantes

Analiticamente, isto é, de acordo com a metodologia analítica recomendada, detergentes ou surfactantes são definidos como compostos que reagem com o azul de metileno sob certas condições especificadas. Estes compostos são designados "substâncias ativas ao azul de metileno" (MBAS - Metilene Blue Active Substances) e suas concentrações são relativas ao sulfonato de alquil benzeno linear (LAS) que é utilizado como padrão na análise.

Os esgotos sanitários possuem de 3 a 6 mg/L de detergentes. As indústrias de detergentes descarregam efluentes líquidos com cerca de 2000 mg/L do princípio ativo. Outras indústrias, incluindo as que processam peças metálicas, empregam detergentes especiais com a função de desengraxante, como é o caso do percloretileno.

Além disso, os detergentes podem exercer efeitos tóxicos sobre os ecossistemas aquáticos. Os sulfonatos de alquil benzeno de cadeia linear (LAS) têm substituído progressivamente os sulfonatos de aquil benzeno de cadeia ramificada (ABS), por serem considerados biodegradáveis. No Brasil esta substituição ocorreu a partir do início da década de 80 e embora tenham sido desenvolvidos testes padrão de biodegradabilidade, este efeito não é ainda conhecido de forma segura. Os testes de toxicidade têm sido melhor desenvolvidos e há certa tendência em passarem a ser mais utilizados nos programas de controle de poluição.

Os detergentes têm sido responsabilizados também pela aceleração da eutrofização. Além de a maioria dos detergentes comerciais empregados ser rica em fósforo, sabe-se que

exercem efeito tóxico sobre o zooplâncton, predador natural das algas. Segundo este conceito, não bastaria apenas a substituição dos detergentes superfosfatados para o controle da eutrofização. Existem correntes atuais de pesquisadores que têm preferido o controle das fontes de nitrogênio para barrar processos de eutrofização, considerando que existem poucas espécies de algas fixadoras do nitrogênio atmosférico.

Coliformes Fecais

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os generos Klebsiella, Escherichia, Serratia, Erwenia e Enterobactéria. Todas as bactérias coliformes são gran-negativas manchadas, de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo.

As bactérias coliformes termotolerantes reproduzem-se ativamente a 44,5ºC e são capazes de fermentar o açúcar. O uso das bactérias coliformes termotolerantes para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente.

A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, desinteria bacilar e cólera.

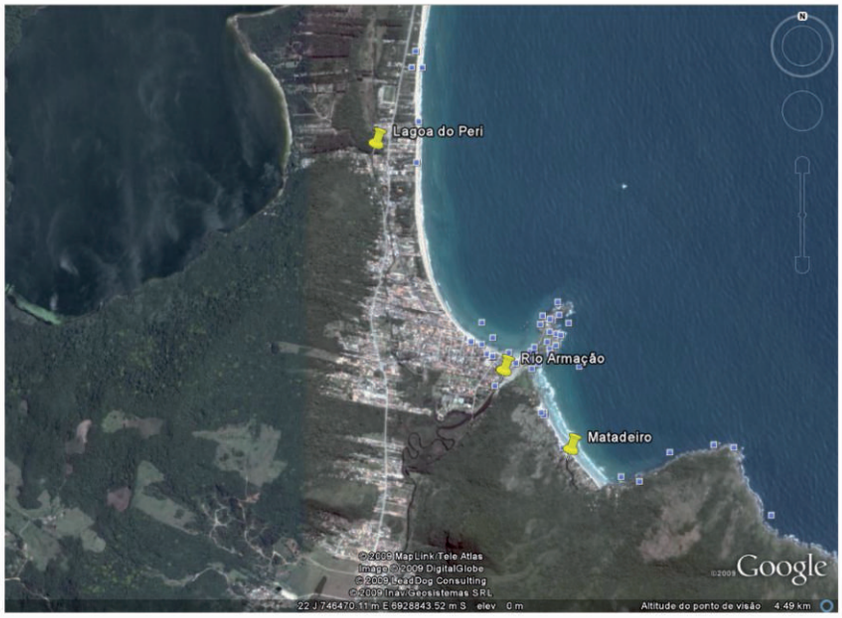
HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

ISO 17025

LOCALIZAÇÃO AMOSTRAL E RESULTADOS ANALÍTICOS

- **BH - Lagoa do Peri**



	P 1-1	P 1-2	P 1-3	CONAMA 357 Água Doce Classe I e II	CONAMA 357 Água Salobra Classe I e II
pH	6,65	7,88	7,6	6,0-9,0	6,5-8,5
DBO^5	32,45	36,25	32,2	5,0	5,0
Fosfato	0,10	0,08	0,14	0,05	0,06
Nitrogênio Amoniacal	0,42	< 0,01	0,43	2,0	0,4
Nitrogênio Nitrito	0,012	0,005	0,010	1,0	0,07
Nitrogênio Nitrato	< 0,20	0,49	< 0,20	10,0	0,7
Nitrogênio Total	0,52	0,5	0,45	-	-
Oxigênio Dissolvido	5,0	5,8	5,4	> 5,0	> 4,0
Surfactantes	0,11	0,77	0,19	0,5	0,2
Temperatura	27,9	23,8	26,8	-	-
Coliformes Fecais	14,0	7,0	240,0	1000,00	2500,00
Escherichia Cloi	14,0	7,0	240,0	-	-

TECNOLOGIA DE TRATAMENTO E ANÁLISE FONE/FAX: (48) 3233-3013 – Cel: 9982-2001
E-mail: hidroclinica@hidroclinica.com.br

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA
ISO 17025

- **BH – Rio Tavares**

	P 2-1	P 2-2	P 2-3	CONAMA 357 Água Doce Classe I e II	CONAMA 357 Água Salobra Classe I e II
pH	7,51	7,06	7,07	6,0-9,0	6,5-8,5
DBO^5	35,37	29,0	36,4	5,0	5,0
Fosfato	0,03	0,13	0,21	0,05	0,06
Nitrogênio Amoniacal	0,39	3,82	4,10	2,0	0,4
Nitrogênio Nitrito	0,008	0,09	0,11	1,0	0,07
Nitrogênio Nitrato	<0,2	0,30	0,26	10,0	0,70
Nitrogênio Total	0,44	4,25	4,50	-	-
Oxigênio Dissolvido	5,40	2,01	4,66	> 5,0	> 4,0
Surfactantes	0,15	0,45	0,16	0,5	0,2
Temperatura	22,30	24,10	25,40	-	-
Coliformes Fecais	Ausente	900,0	700,0	1000,00	2500,00
Escherichia Cloi	Ausente	900,0	700,0	-	-

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA
ISO 17025

- **BH – Saco dos Limões**

	P 3-1	P 3-2	P 3-3	CONAMA 357 Água Doce Classe I e II	CONAMA 357 Água Salobra Classe I e II
pH	7,25	7,08	7,33	6,0-9,0	6,5-8,5
DBO^5	33,84	33,35	30,80	5,0	5,0
Fosfato	1,15	0,17	0,41	0,05	0,06
Nitrogênio Amoniacal	1,20	0,430	0,230	2,0	0,4
Nitrogênio Nitrito	0,057	0,036	0,033	1,0	0,07
Nitrogênio Nitrato	0,78	0,36	0,68	10,0	0,7
Nitrogênio Total	2,04	0,83	0,95	-	-
Oxigênio Dissolvido	6,89	5,30	5,28	> 5,0	> 4,0
Surfactantes	0,12	0,14	0,54	0,5	0,2
Temperatura	24,60	23,0	26,3	-	-
Coliformes Fecais	2.100,0	160,0	90,0	1000,00	2500,00
Escherichia Cloi	2.100,0	160,0	90,0	-	-

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA
ISO 17025

- **BH – Lagoa da Conceição**

	P 4-1	P 4-2	CONAMA 357 Água Doce Classe I e II	CONAMA 357 Água Salobra Classe I e II
pH	7,17	7,79	6,0-9,0	6,5-8,5
DBO^5	32,48	23,78	5,0	5,0
Fosfato	0,20	0,35	0,05	0,06
Nitrogênio Amoniacal	1,95	1,75	2,0	0,4
Nitrogênio Nitrito	0,05	0,05	1,0	0,07
Nitrogênio Nitrato	0,64	0,79	10,0	0,7
Nitrogênio Total	2,64	2,59	-	-
Oxigênio Dissolvido	6,23	5,66	> 5,0	> 4,0
Surfactantes	0,38	0,61	0,5	0,2
Temperatura	27,4	28,60	-	-
Coliformes Fecais	Ausente	19,0	1000,00	2500,00
Escherichia Cloi	Ausente	19,0	-	-

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

ISO 17025

- **BH - Ingleses**

	P 5-1	P 5-2	CONAMA 357 Água Doce Classe I e II	CONAMA 357 Água Salobra Classe I e II
pH	7,0	6,82	6,0-9,0	6,5-8,5
DBO^5	33,4	40,75	5,0	5,0
Fosfato	1,45	1,15	0,05	0,06
Nitrogênio Amoniacal	7,10	6,0	2,0	0,4
Nitrogênio Nitrito	0,10	0,155	1,0	0,07
Nitrogênio Nitrato	1,96	1,71	10,0	0,7
Nitrogênio Total	9,18	7,90	-	-
Oxigênio Dissolvido	1,48	3,49	> 5,0	> 4,0
Surfactantes	0,65	0,66	0,5	0,2
Temperatura	27,9	28,30	-	-
Coliformes Fecais	13.800,0	2.000,0	1000,00	2500,00
Escherichia Cloi	13.800,0	2.000,0	-	-

TECNOLOGIA DE TRATAMENTO E ANÁLISE FONE/FAX: (48) 3233-3013 – Cel: 9982-2001
E-mail: hidroclinica@hidroclinica.com.br

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA
ISO 17025

- **BH - Itacorubi**

	P 6-1	P 6-2	CONAMA 357 Água Doce Classe I e II	CONAMA 357 Água Salobra Classe I e II
pH	7,1	7,12	6,0-9,0	6,5-8,5
DBO^5	39,3	26,2	5,0	5,0
Fosfato	2,45	1,16	0,05	0,06
Nitrogênio Amoniacal	8,81	4,55	2,0	0,4
Nitrogênio Nitrito	0,17	0,10	1,0	0,07
Nitrogênio Nitrato	2,0	1,02	10,0	0,49
Nitrogênio Total	11,0	5,67	-	-
Oxigênio Dissolvido	1,7	2,99	> 5,0	> 4,0
Surfactantes	0,95	0,45	0,5	0,2
Temperatura	26,8	25,0	-	-
Coliformes Fecais	10.500,0	970,0	1000,00	2500,00
Escherichia Cloi	10.500,0	970,0	-	-

Legenda:
Muito Pouco Degradado/Pouco Degradado
Moderadamente Degradado/Criticamente Degradado a Poluído
Muito Poluído/Extremamente Poluido

TECNOLOGIA DE TRATAMENTO E ANÁLISE FONE/FAX: (48) 3233-3013 – Cel: 9982-2001
E-mail: hidroclinica@hidroclinica.com.br

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

ISO 17025

CLASSE I - NÃO IMPACTADO A MUITO POUCO DEGRADADO Corpos de água saturados de oxigênio,baixa concentração de nutrientes, concentração de matéria orgânica muito baixa, alta transparência das águas, densidade de algas muito baixa, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média;

CLASSE II - POUCO DEGRADADO Corpos de água com pequeno aporte de nutrientes orgânicos e inorgânicos e matéria orgânica, pequena depleção de oxigênio dissolvido, transparência das águas relativamente alta, baixa densidade de algas, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média;

CLASSE III - MODERADAMENTE DEGRADADO Corpos de água que apresentam um déficit considerável de oxigênio dissolvido na coluna d' água, podendo ocorrer anoxia na camada de água próxima ao fundo, em determinados períodos, médio aporte de nutrientes e matéria orgânica, grande variedade e densidade de algumas espécies de algas, sendo que algumas espécies podem ser predominantes, tendência moderada a eutrofização, tempo de residência das águas, considerável;

CLASSE IV - CRITICAMENTE DEGRADADO A POLUÍDO Corpos de água com entrada de matéria orgânica capaz de produzir uma depleção crítica nos teores de oxigênio dissolvido da coluna d'água, aporte de consideráveis cargas de nutrientes, alta tendência a eutrofização, ocasionalmente com desenvolvimento maciço de populações de algas e/ou cianobactérias, ocorrência de reciclagem de nutrientes, baixa transparência das águas associada principalmente a alta turbidez biogênica. A partir desta Classe é possível a ocorrência de mortandade de peixes em determinados períodos de acentuado déficit de oxigênio dissolvido;

CLASSE V - MUITO POLUÍDO Corpos de água com altas concentrações de matéria orgânica, geralmente com supersaturação de oxigênio dissolvido na camada superficial e baixa saturação na camada de fundo. Grande aporte e alta reciclagem de nutrientes. Corpos de água eutrofizados, com florações de algas e/ou cianobactérias que freqüentemente cobrem grandes extensões da superfície da água, o que limita a sua transparência;

CLASSE VI - EXTREMAMENTE POLUÍDO Corpos de água com condições bióticas seriamente restritas, resultante de severa poluição por matéria orgânica ou outras substâncias consumidoras de oxigênio dissolvido. Ocasionalmente ocorrem processos de anoxia em toda a coluna de água. Aporte e reciclagem de nutrientes muito altos. Corpos de água hipereutróficos, com intensas florações de algas e/ou cianobactérias cobrindo todo o espelho d'água. Eventual presença de substâncias tóxicas.

TECNOLOGIA DE TRATAMENTO E ANÁLISE FONE/FAX: (48) 3233-3013 – Cel: 9982-2001
E-mail: hidroclinica@hidroclinica.com.br

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA
ISO 17025

SÍNTESE DA CLASSIFICAÇÃO DOS PONTOS MONITORADOS:

Ponto	Classe
P 1.1 - Lagoa do Peri 22 J 0745385E / 69292219S	CLASSE II - POUCO DEGRADADO
P 1.2 - Rio Armação 22 J 0746173E / 6927790S	CLASSE II - POUCO DEGRADADO/ CLASSE III - MODERADAMENTE DEGRADADO
P 1.3 - Matadeiro 22 J 0746572E / 6927294S	CLASSE II - POUCO DEGRADADO
P 2.1 - Rio Tavares (horta) 22 J 0748142 / 6940005S	CLASSE III - MODERADAMENTE DEGRADADO
P2.2 - Rio Tavares (ponte mecânica) 22 J 0746311E / 937960S	CLASSE V - MUITO POLUÍDO
P 2.3 - Rio Tavares (foz) 22 J 0744389E / 6938967S	CLASSE IV - CRITICAMENTE DEGRADADO A POLUÍDO/CLASSE V - MUITO POLUÍDO
P 3.1 - Saco dos Limões (costeira) 22 J 0744683E / 6940856S	CLASSE III - MODERADAMENTE DEGRADADO
P 3.2 - Saco dos Limões (parte alta da costeira) 22 J 0745044E / 6940915S	CLASSE IV - CRITICAMENTE DEGRADADO A POLUÍDO
P 3.3 - Saco dos Limões (foz) 22 J 0744164E / 6940128S	CLASSE III - MODERADAMENTE DEGRADADO
P 4.1 - Lagoa da Conceição (inicio da avenida das rendeiras sob a ponte) 22 J 0750304E / 6943958S	CLASSE IV - CRITICAMENTE DEGRADADO A POLUÍDO
P 4.2 - Lagoa da Conceição (canal da barra, sob a ponte pênsil) 22 J 0754422E / 6947197S	CLASSE IV - CRITICAMENTE DEGRADADO A POLUÍDO
P 5.1 - Ingleses (ponte avenida das gaivotas) 22 J 0756966E / 6963624S	CLASSE VI - EXTREMAMENTE POLUÍDO
P 5.2 - Ingleses (foz do rio) 22 J 0757079E / 6963708S	CLASSE VI - EXTREMAMENTE POLUÍDO
P 6.1 - Itacorubi (ponte sob a Avenida Madre Benvenuta) 22 J 0746319E / 6945974S	CLASSE VI - EXTREMAMENTE POLUÍDO
P 6.2 - Itacorubi (ponte sob a Avenida da Saudade) 22 J 0745123E / 6947176S	CLASSE VI - EXTREMAMENTE POLUÍDO

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados obtidos para as seis bacias ou áreas de estudo, apontam para uma acentuada contaminação/poluição por esgotos domésticos/sanitários. Índices como DBO^5, fosfatos, surfactantes e coliformes fecais, estiveram acima do permitido pela Resolução CONAMA 375/05 em quase todos os pontos amostrais. Não distante esta a Série de Nitrogênio - (Amônia, Nitrato, Nitrito e Nitrogênio Total) um forte indicador de contaminação/poluição doméstico/sanitária, de ordem recente e antiga.

TECNOLOGIA DE TRATAMENTO E ANÁLISE FONE/FAX: (48) 3233-3013 – Cel: 9982-2001
E-mail: hidroclinica@hidroclinica.com.br

RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS DE SANEAMENTO E MANEJO:

O desenvolvimento de técnicas de manejo e recuperação de rios, córregos e reservatórios é relativamente recente e, em função da complexidade dos mecanismos de funcionamento destes ecossistemas muitas vezes torna-se difícil a definição das medidas mais adequadas.

Um dos maiores problemas quando se procura definir medidas de manejo é que estes ecossistemas, devido as suas características "especiais", podem ser muito sensíveis aos processos de eutrofização provocados pela poluição, não sendo possível, em alguns casos, a adoção de medidas isoladas de saneamento, ou seja, aquelas que visam manejar apenas uma parte do todo.

Para a melhor escolha destas medidas, deve-se distinguir as influências alóctones (oriundas, por exemplo do lançamento de efluentes domésticos e industriais, elementos tóxicos, etc.) das reações autóctones que são a resposta dos sistemas às influências externas.

Face ao exposto, torna-se clara a necessidade da adoção de um amplo programa de saneamento profilático e/ou terapêutico, quando visa-se a recuperação da qualidade das águas de rios, córregos e reservatórios.

Jean Tragibo de Campos
CRQ 13402165

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AMERICAN PUBLIC HEALTH. 1985. **Standard Methods for examination of water and waste water.** Washington, 21ª. ed. 1134 p.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. 1986. Resolução N° 357 de 17 de março de 2005. Enquadramento dos corpos d´água, doce, salina e salobra em função de seus usos.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. 2000. Resolução No. 274 de 29 de novembro de 2000. Condições de balneabilidade e condições necessárias à recreação de contato primário.

IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. 2001. **Resultados do Sistema de Avaliação, Classificação e Monitoramento da Qualidade das Águas dos Reservatórios do Estado do Paraná**. Relatório interno, Curitiba.

SCHÄFER, A.. 1985. **Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais.** Porto Alegre, EDUNI-SUL. 532 p.

Variáveis de qualidade das águas. Disponível em http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/informacoes.asp

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 289/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 289/2009	**Data Recebimento:** 11/02/2009	
Procedência: Lagoa		
Ponto de Coleta: Ponto 1.1 - Lagoa do Peri		
Identificação: 289/2009	**Coletado por:** Interessado	**Data de Coleta:** 11/02/2009
Condições Climáticas: Tempo parcialmente nublado com garoa.		
Observações: Coordenadas: 22 J 0745385-E / 6922219S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	6,65	6,00	9,00	-
DBO5	32,45 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	0,10	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	0,420	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,012	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	<0,20	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	5,00	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,11	-	-	mg/L
Temperatura	27,90	-	-	°C
Nitrogênio Total	0,52	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	14,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	14,0	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

O plano de amostragem é de responsabilidade do interessado.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 290/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 290/2009	**Data Recebimento:** 11/02/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Ponto 1.2 - Armação		
Identificação: 290/2009	**Coletado por:** Interessado	**Data de Coleta:** 11/02/2009
Condições Climáticas: Tempo parcialmente nublado com garoa.		
Observações: Coordenadas: 22J0746173E / 6927790S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,88	6,00	9,00	-
DBO5	36,25 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	0,08	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	<0,010	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,005	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	0,49	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	5,80	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,77	-	-	mg/L
Temperatura	23,80	-	-	°C
Nitrogênio Total	0,50	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	7,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	7,0	-	UFC/100mL

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

O plano de amostragem é de responsabilidade do interessado.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 291/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 291/2009	**Data Recebimento:** 11/02/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Ponto 1.3 - Matadeiro		
Identificação: 291/2009	**Coletado por:** Interessado	**Data de Coleta:** 11/02/2009
Condições Climáticas: Tempo parcialmente nublado com garoa.		
Observações: Coordenadas: 22J0746572E / 6927294S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,60	6,00	9,00	-
DBO5	32,20 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	0,14	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	0,430	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,010	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	<0,20	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	5,40	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,19	-	-	mg/L
Temperatura	26,80	-	-	°C
Nitrogênio Total	0,45	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	240,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	240,0	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

O plano de amostragem é de responsabilidade do interessado.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 292/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 292/2009	**Data Recebimento:** 11/02/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Ponto 2.1 - Rio Tavares - Horta		
Identificação: 292/2009	**Coletado por:** Interessado	**Data de Coleta:** 11/02/2009
Condições Climáticas: Tempo parcialmente nublado com garoa.		
Observações: Coordenadas: 22J0748142E / 6940005S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,51	6,00	9,00	-
DBO5	35,37 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	0,03	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	0,390	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,008	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	<0,20	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	5,40	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,15	-	-	mg/L
Temperatura	22,30	-	-	°C
Nitrogênio Total	0,44	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	Ausente	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	Ausente	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

O plano de amostragem é de responsabilidade do interessado.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 293/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 293/2009	**Data Recebimento:** 11/02/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Ponto 2.2 - Rio Tavares - Ponte Mecânica		
Identificação: 293/2009	**Coletado por:** Interessado	**Data de Coleta:** 11/02/2009
Condições Climáticas: Tempo parcialmente nublado com garoa.		
Observações: 22 J 0746311E / 6937960S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,06	6,00	9,00	-
DBO5	29,00 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	0,13	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	3,820 **	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,090	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	0,30	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	2,01	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,45	-	-	mg/L
Temperatura	24,10	-	-	°C
Nitrogênio Total	4,25	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	900,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	900,0	-	UFC/100mL

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

O plano de amostragem é de responsabilidade do interessado.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 294/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 294/2009	**Data Recebimento:** 11/02/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Ponto 2.3 - Rio Tavares - Foz		
Identificação: 294/2009	**Coletado por:** Interessado	**Data de Coleta:** 11/02/2009
Condições Climáticas: Tempo parcialmente nublado com garoa.		
Observações: Coordenadas: 22J0744389E / 6938967S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,07	6,00	9,00	-
DBO5	36,40 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	0,21	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	4,100 **	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,110	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	0,26	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	4,66	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,16	-	-	mg/L
Temperatura	25,40	-	-	°C
Nitrogênio Total	4,50	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	700,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	700,0	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

O plano de amostragem é de responsabilidade do interessado.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 295/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 295/2009	**Data Recebimento:** 11/02/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Ponto 3.1 - Saco dos Limões - Costeira		
Identificação: 295/2009	**Coletado por:** Interessado	**Data de Coleta:** 11/02/2009
Condições Climáticas: Tempo parcialmente nublado com garoa.		
Observações: Coordenadas: 22J0744683-E 6940856-S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,25	6,00	9,00	-
DBO5	33,84 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	1,15	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	1,200	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,057	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	0,78	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	6,89	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,12	-	-	mg/L
Temperatura	24,60	-	-	°C
Nitrogênio Total	2,04	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	2100,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	2100,0	-	UFC/100mL

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

O plano de amostragem é de responsabilidade do interessado.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 296/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 296/2009	**Data Recebimento:** 11/02/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Ponto 3.2 - Saco dos Limões - Parte Alta da Costeira		
Identificação: 296/2009	**Coletado por:** Interessado	**Data de Coleta:** 11/02/2009
Condições Climáticas: Tempo parcialmente nublado com garoa.		
Observações: Coordenadas: 22J0745044-E 6940915-S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,08	6,00	9,00	-
DBO5	33,35 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	0,17	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	0,430	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,036	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	0,36	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	5,30	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,14	-	-	mg/L
Temperatura	23,00	-	-	°C
Nitrogênio Total	0,83	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	160,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	160,0	-	UFC/100mL

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

O plano de amostragem é de responsabilidade do interessado.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 297/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 297/2009	**Data Recebimento:** 11/02/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Ponto 3.3 - Saco dos Limões - Foz		
Identificação: 297/2009	**Coletado por:** Interessado	**Data de Coleta:** 11/02/2009
Condições Climáticas: Tempo parcialmente nublado com garoa.		
Observações: Coordenadas: 22J0744164-E 6940128-S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,33	6,00	9,00	-
DBO5	30,80 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	0,41	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	0,230	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,033	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	0,68	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	5,28	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,54	-	-	mg/L
Temperatura	26,30	-	-	°C
Nitrogênio Total	0,95	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	90,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	90,0	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

O plano de amostragem é de responsabilidade do interessado.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 298/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 298/2009	**Data Recebimento:** 19/02/2009	
Procedência: Lagoa		
Ponto de Coleta: Lagoa da Conceição - Ponte		
Identificação: 298/2009	**Coletado por:** Hidroclínica	**Data de Coleta:** 19/02/2009
Condições Climáticas: Tempo bom com sol.		
Observações: 22 J 0750304E / 6943958S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,17	6,00	9,00	-
DBO5	32,48 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	0,20	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	1,950	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,050	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	0,64	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	6,23	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,38	-	-	mg/L
Temperatura	27,40	-	-	°C
Nitrogênio Total	2,64	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	Ausente	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	Ausente	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 299/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 299/2009	**Data Recebimento:** 19/02/2009	
Procedência: Mar		
Ponto de Coleta: Barra da Lagoa - Ponte Pencil		
Identificação: 299/2009	**Coletado por:** Hidroclínica	**Data de Coleta:** 19/02/2009
Condições Climáticas: Tempo bom com sol.		
Observações: 22 J 0754422E / 6947197S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,79	6,00	9,00	-
DBO5	23,78 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	0,35	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	1,750	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,045	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	0,79	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	5,66	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,61	-	-	mg/L
Temperatura	28,60	-	-	°C
Nitrogênio Total	2,59	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	19,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	19,0	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 300/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 300/2009	**Data Recebimento:** 19/02/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Ingleses - Ponte - Avenida das Gaivotas		
Identificação: 300/2009	**Coletado por:** Hidroclínica	**Data de Coleta:** 19/02/2009
Condições Climáticas: Tempo bom com sol.		
Observações: 22 J 0756966E / 6963624S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,00	6,00	9,00	-
DBO5	33,40 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	1,45	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	7,100 **	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,100	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	1,96	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	1,48	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,65	-	-	mg/L
Temperatura	27,90	-	-	°C
Nitrogênio Total	9,18	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	13800,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	13800,0	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 301/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 301/2009	**Data Recebimento:** 19/02/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Foz do Rio - Ingleses		
Identificação: 301/2009	**Coletado por:** Hidroclínica	**Data de Coleta:** 19/02/2009
Condições Climáticas: Tempo bom com sol.		
Observações: 22 J 0757079E / 6963708S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	6,82	6,00	9,00	-
DBO5	40,75 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	1,15	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	6,000 **	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,155	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	1,71	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	3,49	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,66	-	-	mg/L
Temperatura	28,30	-	-	°C
Nitrogênio Total	7,90	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	2000,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	2000,0	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

REDE METROLÓGICA DE SANTA CATARINA

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 302/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 302/2009	**Data Recebimento:** 03/03/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Itacorubi - Sob a Ponte - Avenida Madre Bem Venuta		
Identificação: 302/2009	**Coletado por:** 0	**Data de Coleta:** 03/03/2009
Condições Climáticas: Tempo Bom		
Observações: 22 J 0746319E / 6945974S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,10	6,00	9,00	-
DBO5	39,30 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	2,45	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	8,810 **	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,170	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	2,00	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	1,70	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,95	-	-	mg/L
Temperatura	26,80	-	-	°C
Nitrogênio Total	11,00	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	10500,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	10500,0	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

HIDROCLÍNICA
ANÁLISES QUÍMICAS

EMPRESA REGISTRADA – CRQ XIII REGIÃO SOB Nº1277

RELATÓRIO DE ENSAIO 303/2009	Orçamento nº: 207/2009

Cliente: Associação Brotar e Crescer		
Endereço: Nelson Conrado da Silva, nº 328		
Cidade: Florianópolis		**Estado:** Santa Catarina
Proprietário: Associação Brotar e Crescer		
Amostra: 303/2009	**Data Recebimento:** 03/03/2009	
Procedência: Rio		
Ponto de Coleta: Itacorubi - Avenida das Saudades		
Identificação: 303/2009	**Coletado por:** Interessado	**Data de Coleta:** 03/03/2009
Condições Climáticas: Tempo Bom		
Observações: 22 J 0745123E / 6947176S		

LAUDO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nomenclaturas	
mg/L = miligrama por litro	**N.D. = Não Determinado**
V.m.P. = Valor Mínimo Permitido	**UFC = Unidade Formadora de Colônia**
V.M.P. = Valor Máximo Permitido	**NMP = Número Mais Provável**
µS/cm = microsiemens por centímetro	**UFT = Unidade Nefelométrica de Turbidez**

ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

ENSAIO	RESULTADO	V.m.P	V.M.P	UNIDADE
pH	7,10	6,00	9,00	-
DBO5	26,20 **	-	5,00	mg/L
Fosfato	1,16	-	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	4,450 **	-	2,0	mg/L
Nitrogênio Nitrito	0,100	-	-	mg/L
Nitrogênio Nitrato	1,02	-	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	2,99	6,00	-	mg/L
Surfactantes	0,45	-	-	mg/L
Temperatura	25,00	-	-	°C
Nitrogênio Total	5,67	-	-	mg/L

DETERMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

ENSAIO	RESULTADO	V.M.P	UNIDADE
Coliformes Fecais *	970,0	-	UFC/100mL
Escherichia coli *	970,0	-	UFC/100mL

Nota: Os ensaios microbiológicos são realizados pela técnica de Membrana Filtrante.

Local do ensaio: Laboratório da Hidroclínica
* Serviço Subcontratado de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005
** Resultados que se encontram em desacordo com a legislação citada.
Conclusão:
A amostra analisada não atende os parâmetros da Resolução nº 357 - CONAMA - Água Doce .

Métodos de Ensaios:"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20th ed. 1998, APHA, WEF, WPCI(AWWA), ICR Microbial Laboratory Manual, USEPA, 1996. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado de acordo com a ABNT NBR/ISO IEC17025:2005. A temperatura e a umidade permaneceram dentro dos limites recomendados internacionalmente. Termo-Higrômetro n°: HC_024 - Certificado de Calibração n°: RBC 0111/07 de 25/01/2007.

Notas: A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização da mesma é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido completo, a reprodução de partes requer a aprovação da Hidroclínica.

O plano de amostragem é de responsabilidade do interessado.

Florianópolis, 25 de Março de 2009,

Wilson Rudy Senff
Químico Oceanógrafo
CRQ 13100018
Diretor executivo

2. Mapas Temáticos

a. Bacia dos Ingleses

b. Bacia do Itacorubi

c. Bacia da Lagoa da Conceição

d. Bacia da Lagoa do Peri

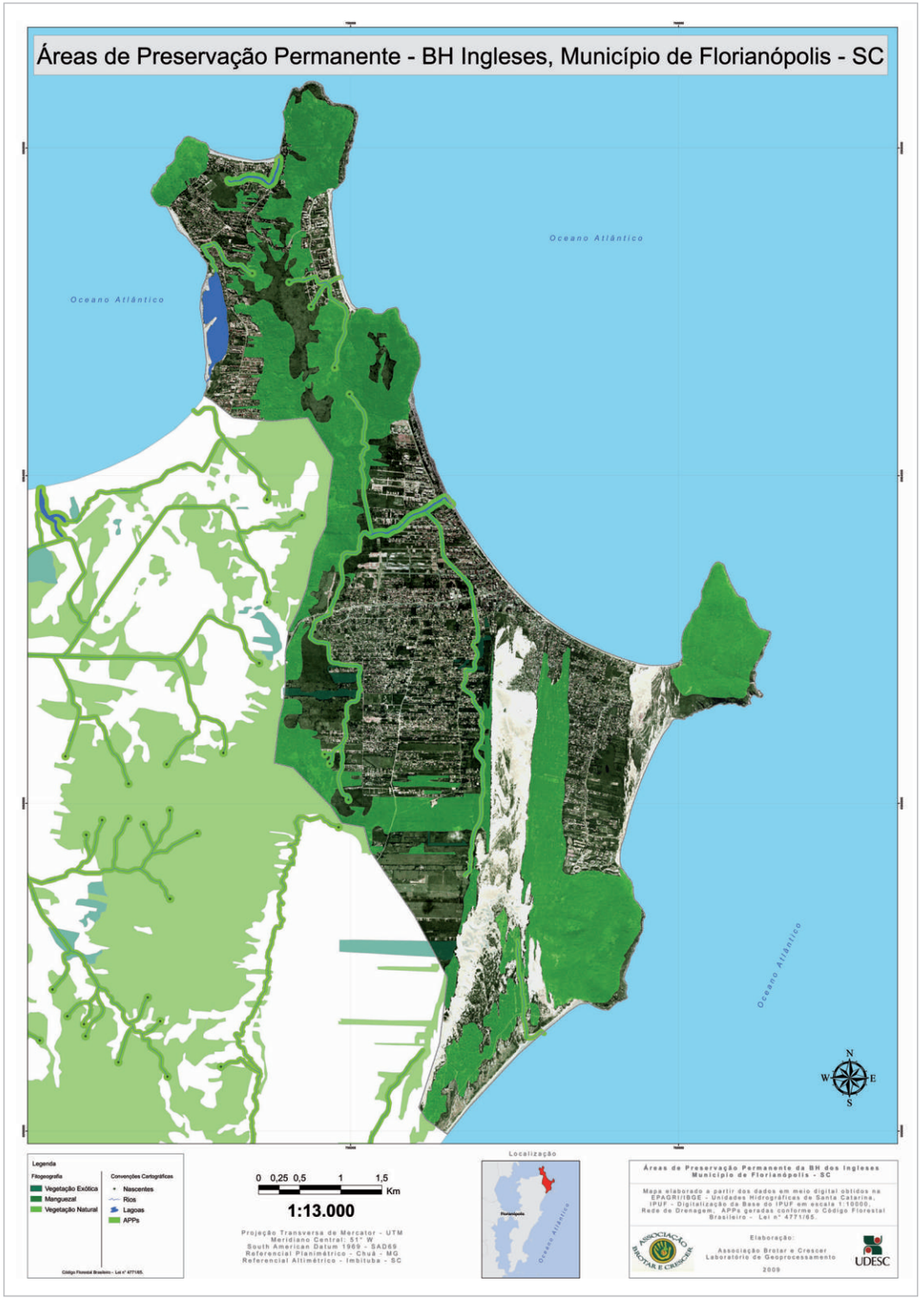
e. Bacia do Ratones

f. Bacia do Saco Grande

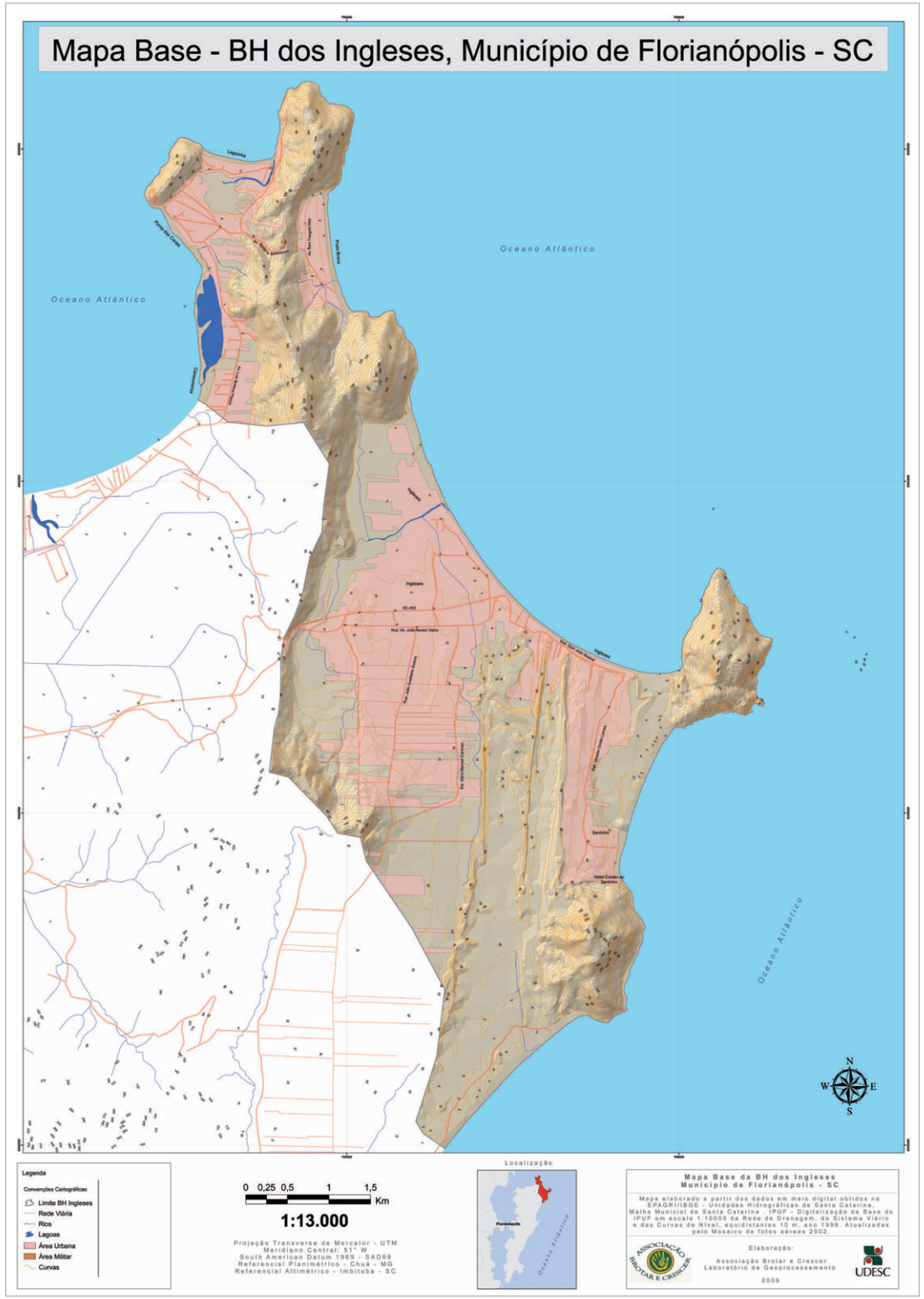
g. Bacia do Saco dos Limões

h. Bacia do Rio Tavares

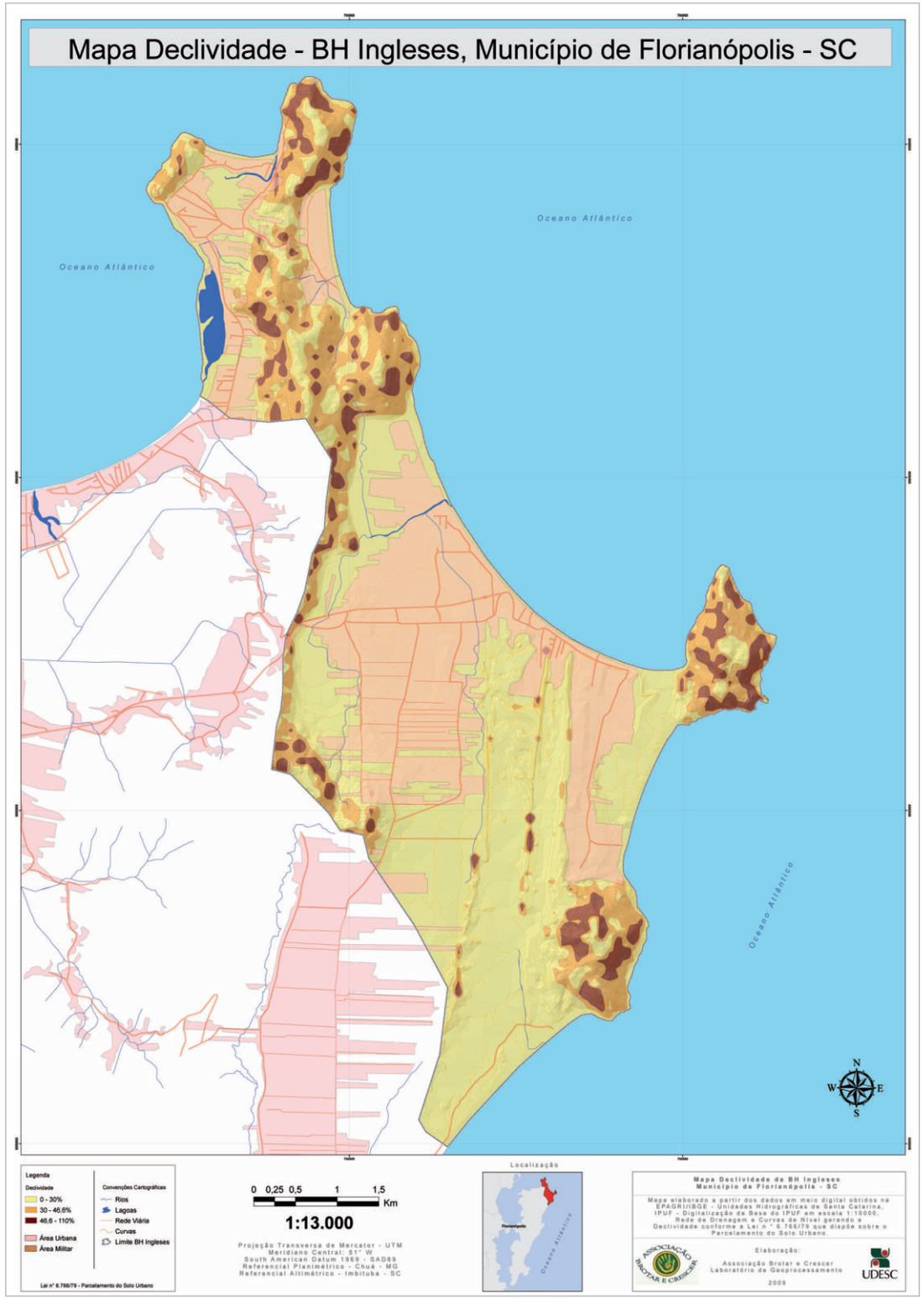
a. Bacia dos Ingleses



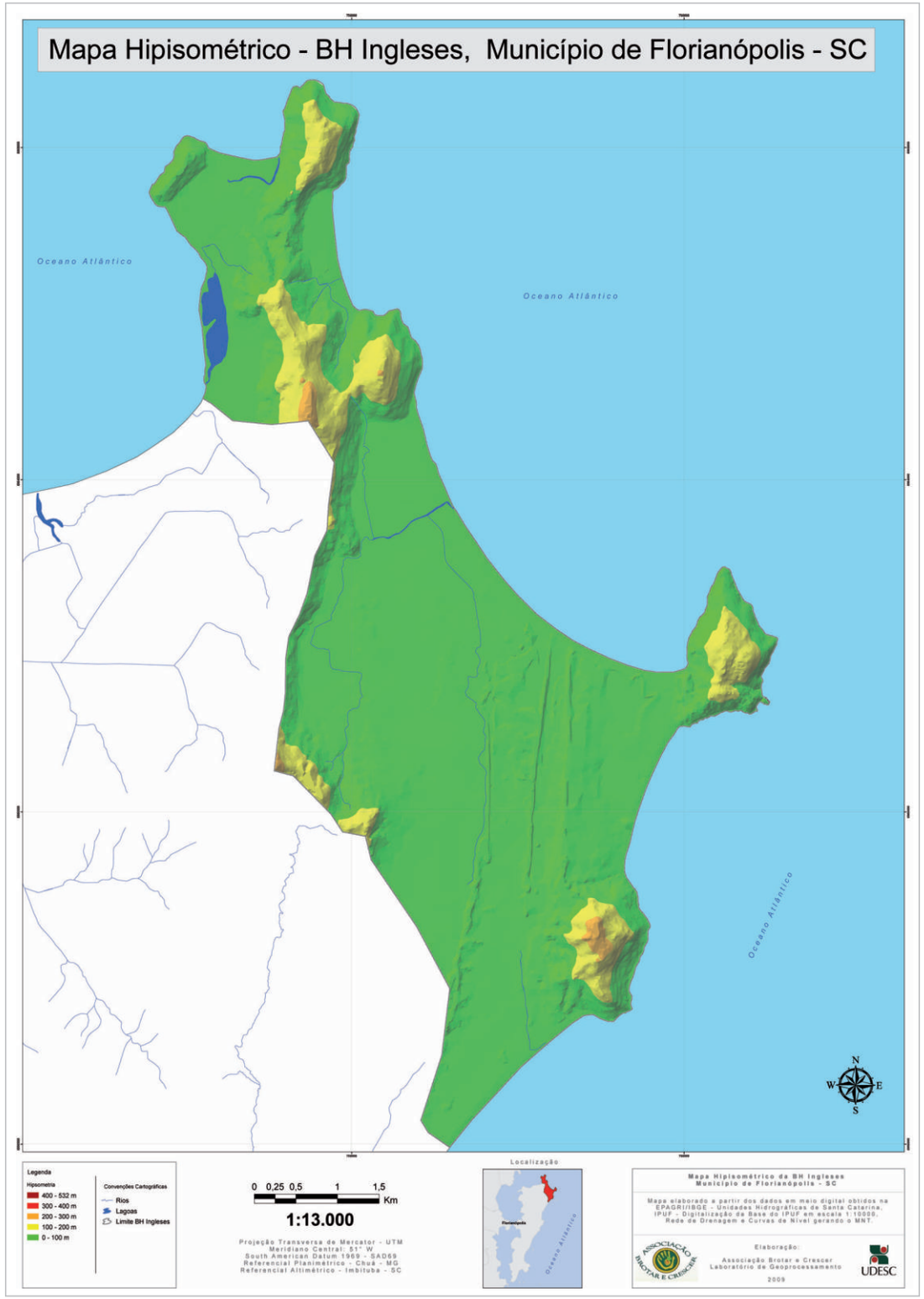
a. Bacia dos Ingleses



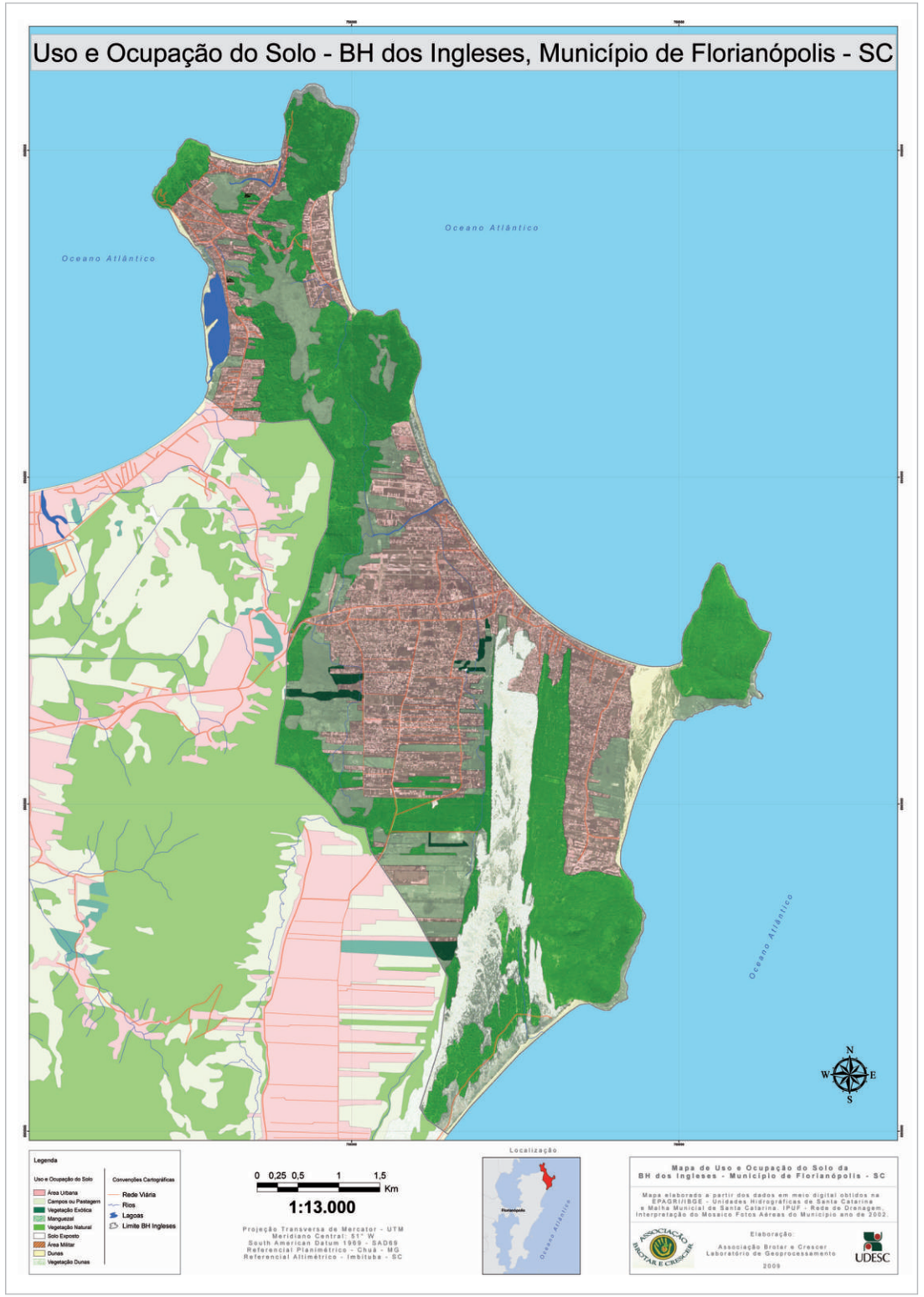
a. Bacia dos Ingleses



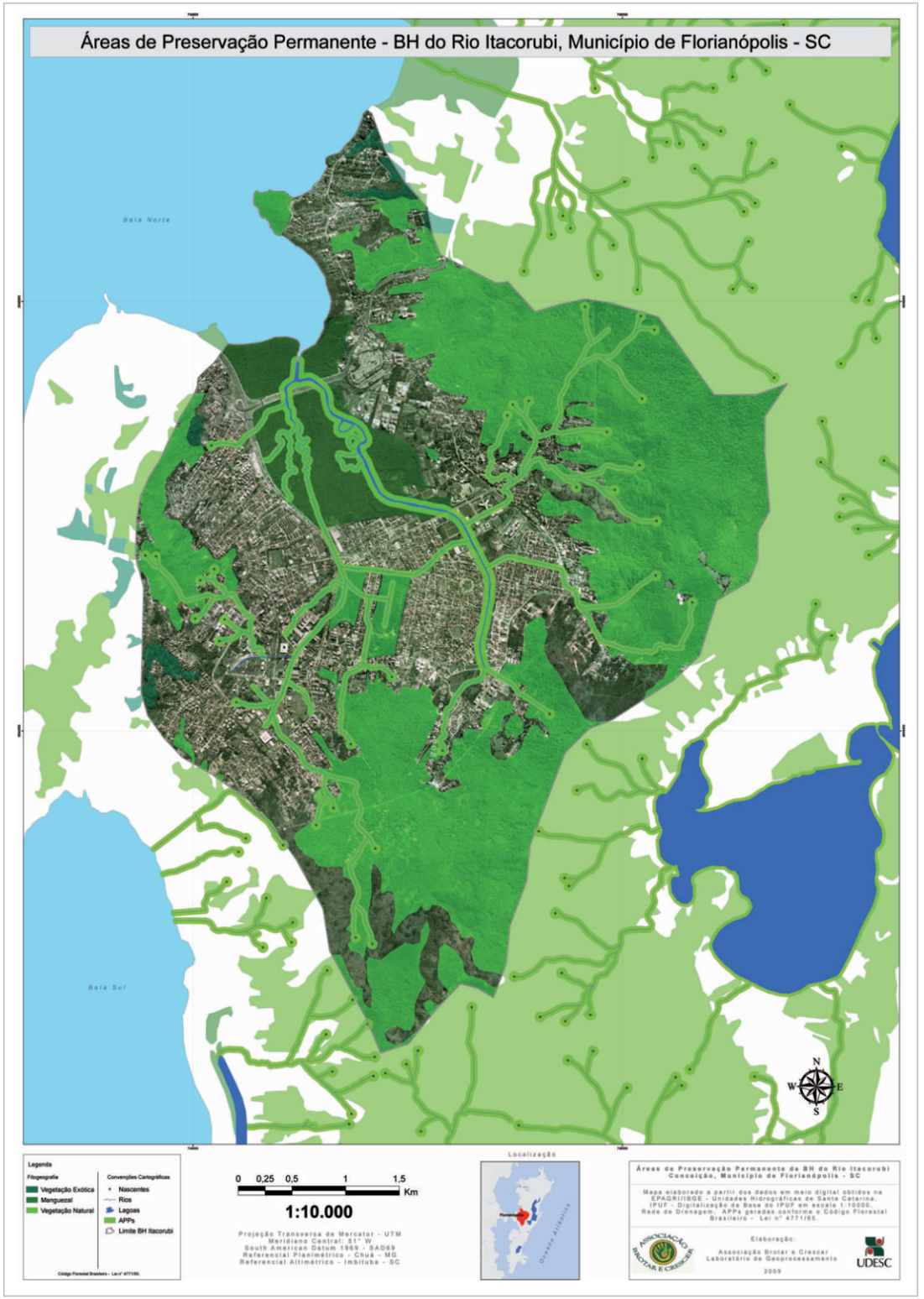
a. Bacia dos Ingleses



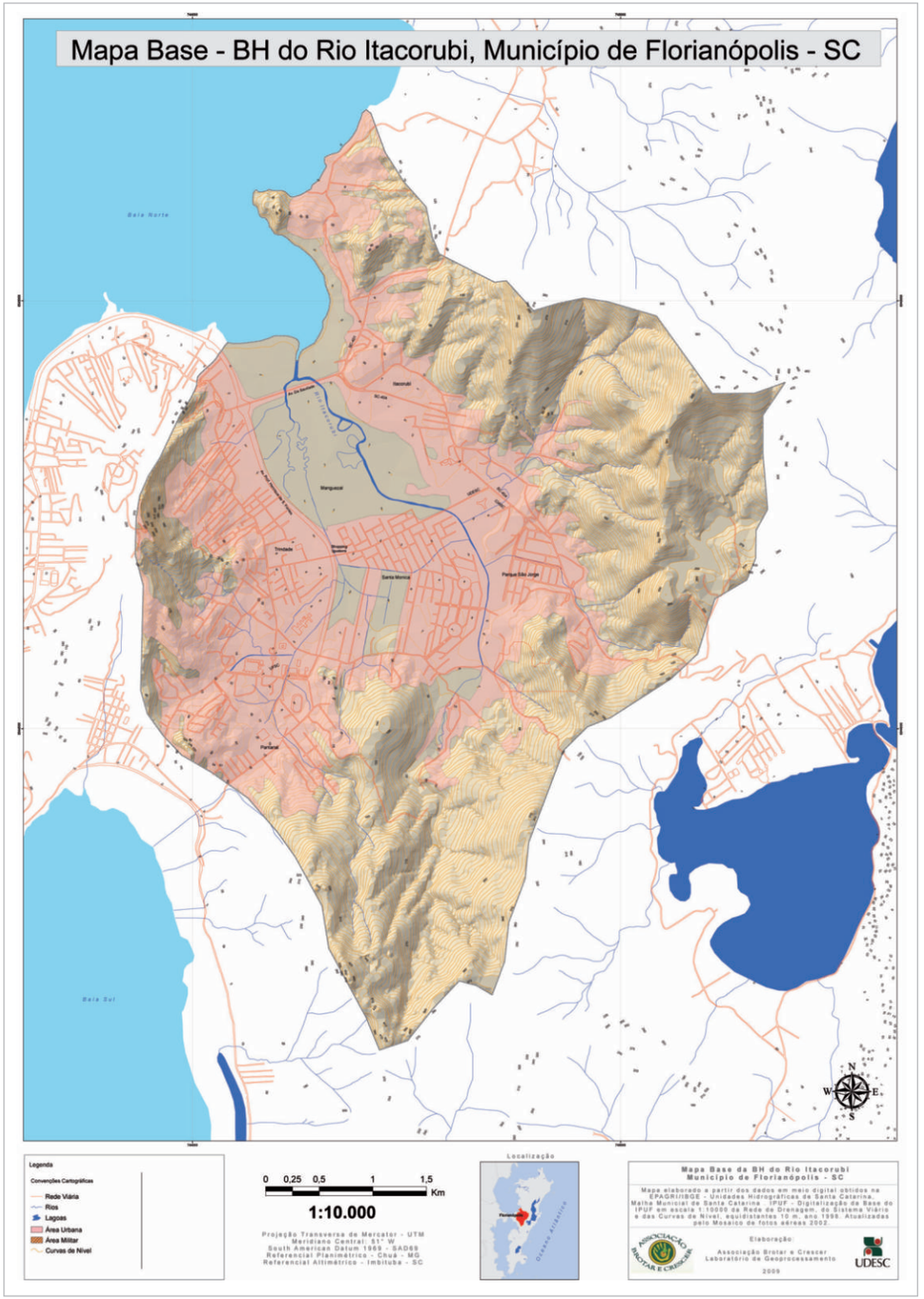
a. Bacia dos Ingleses



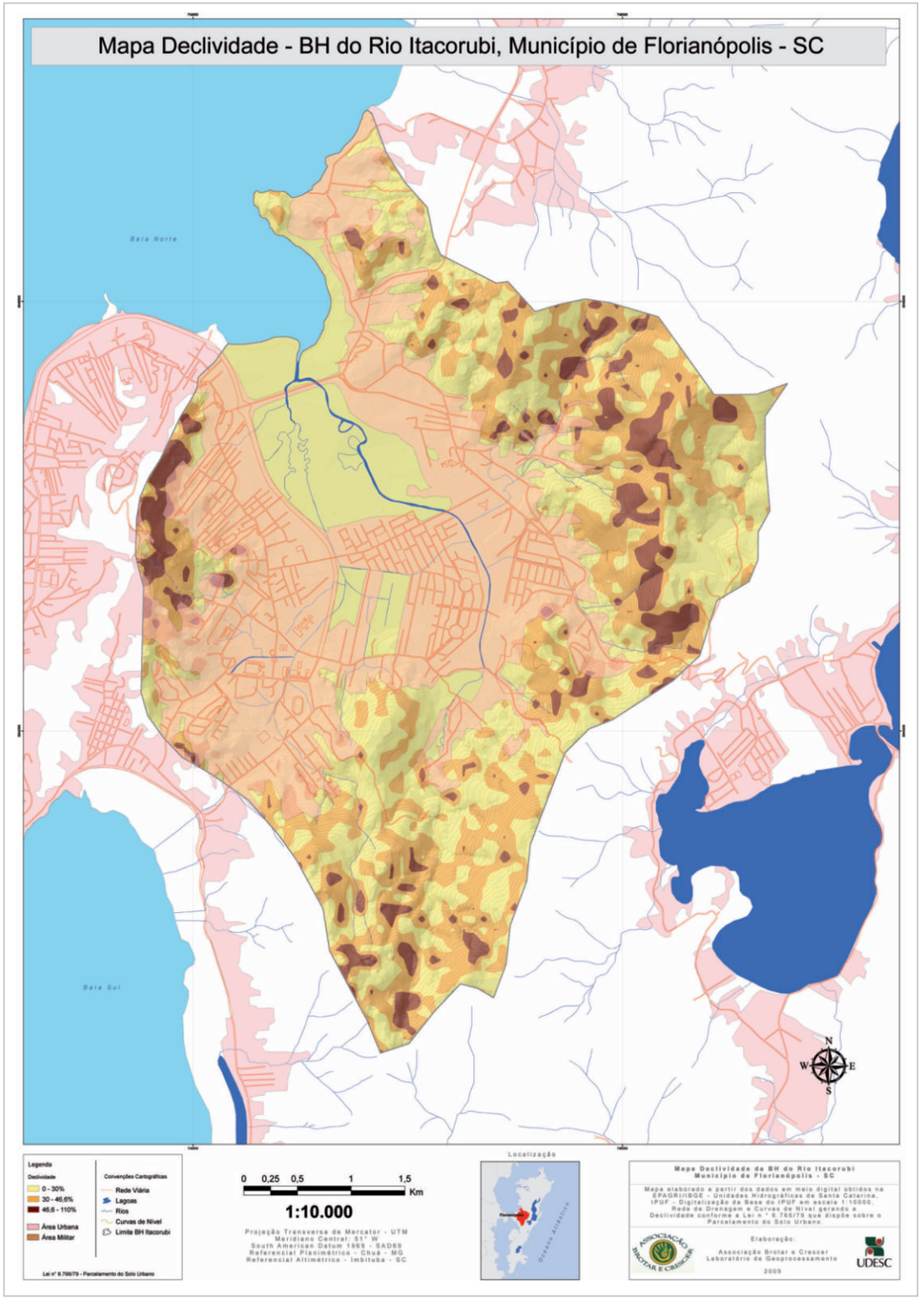
b. Bacia do Itacorubi



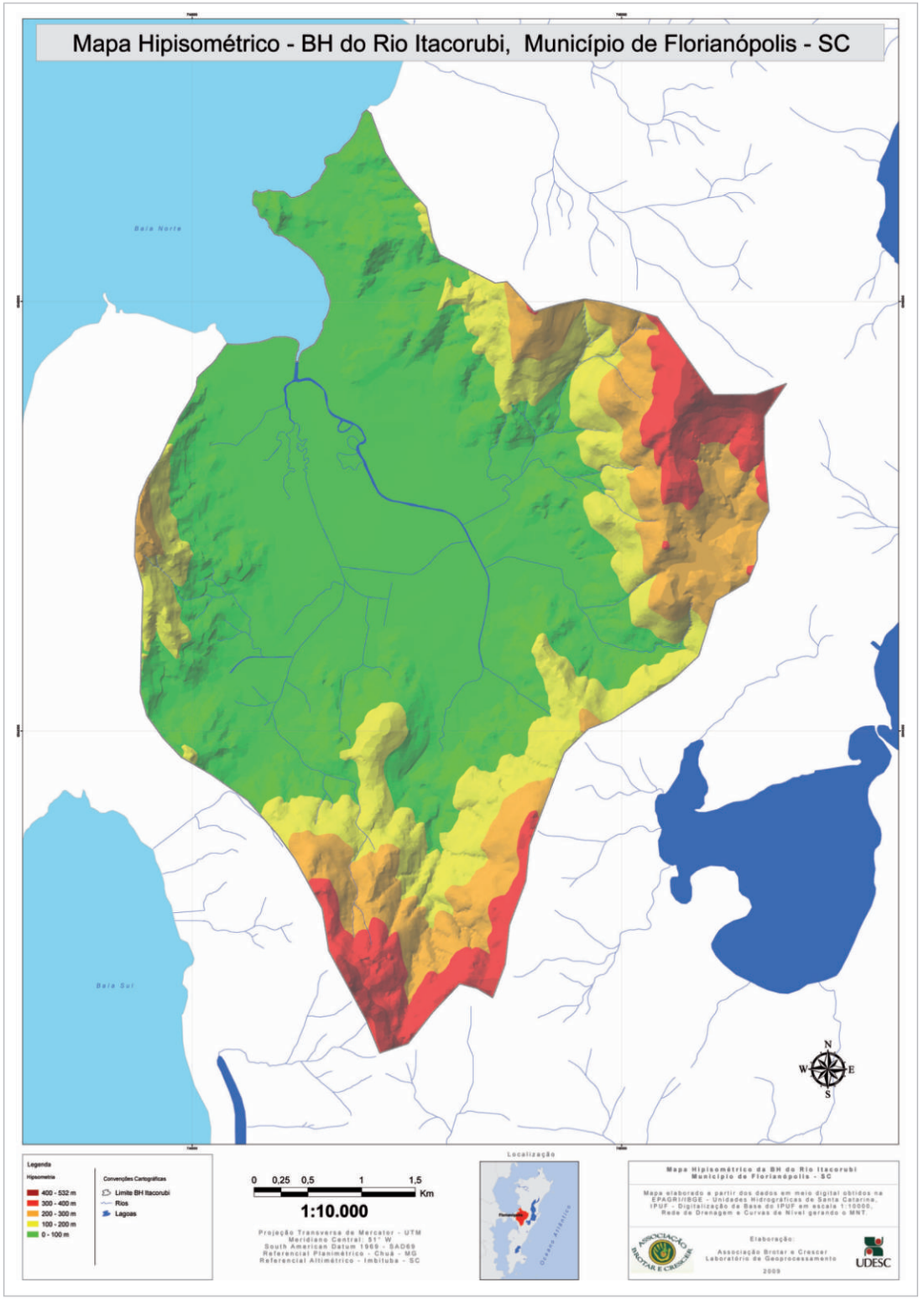
b. Bacia do Itacorubi



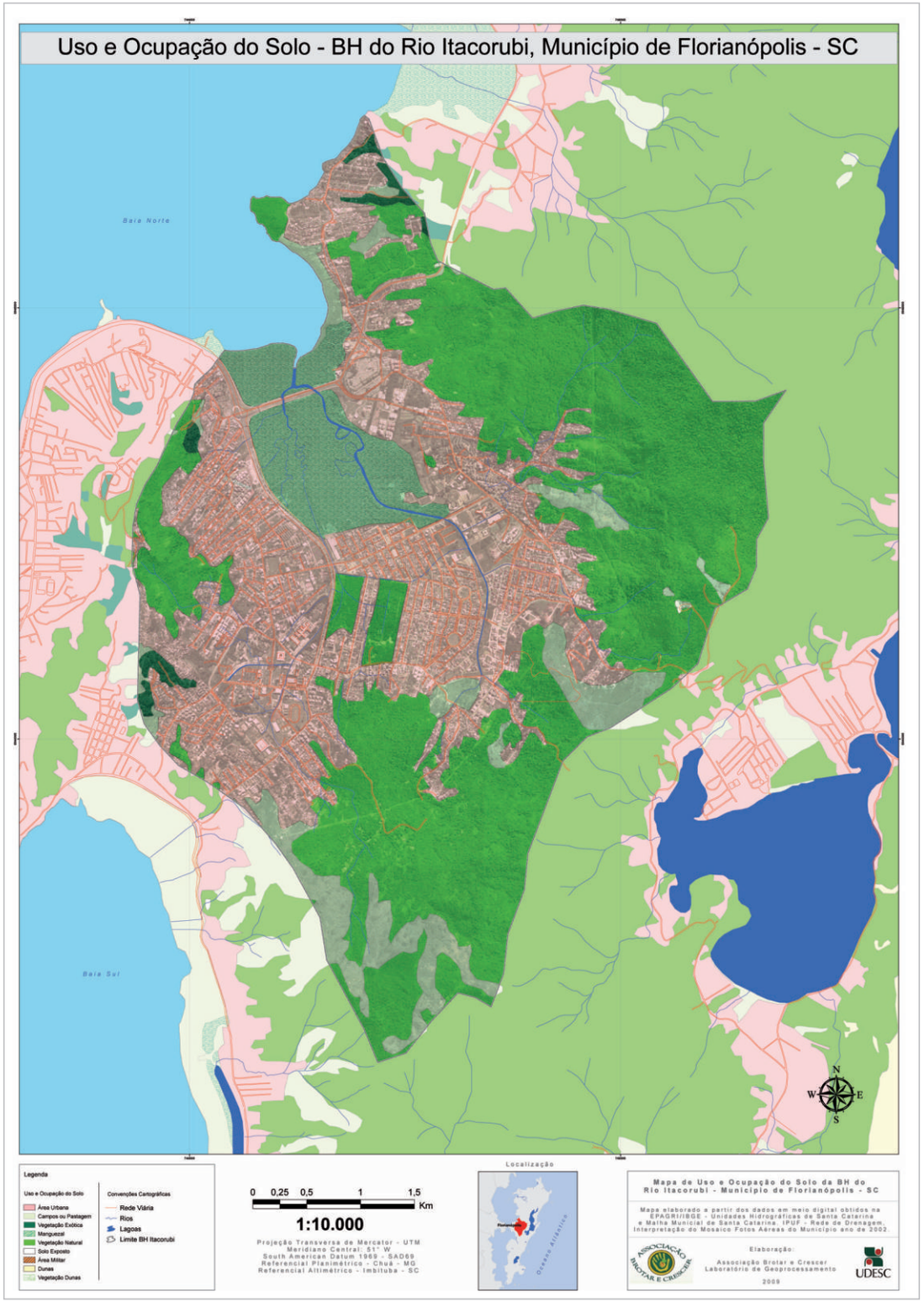
b. Bacia do Itacorubi



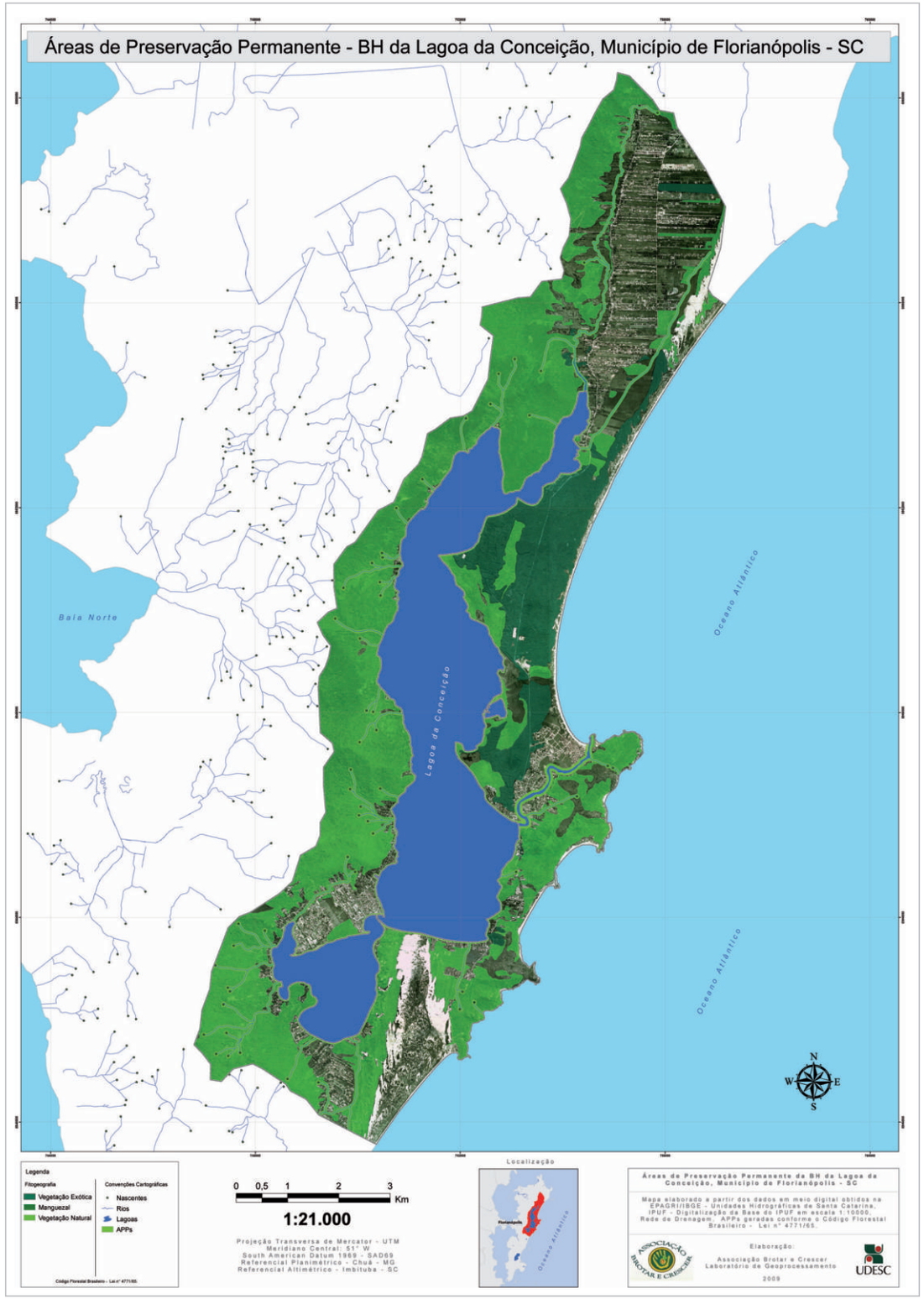
b. Bacia do Itacorubi



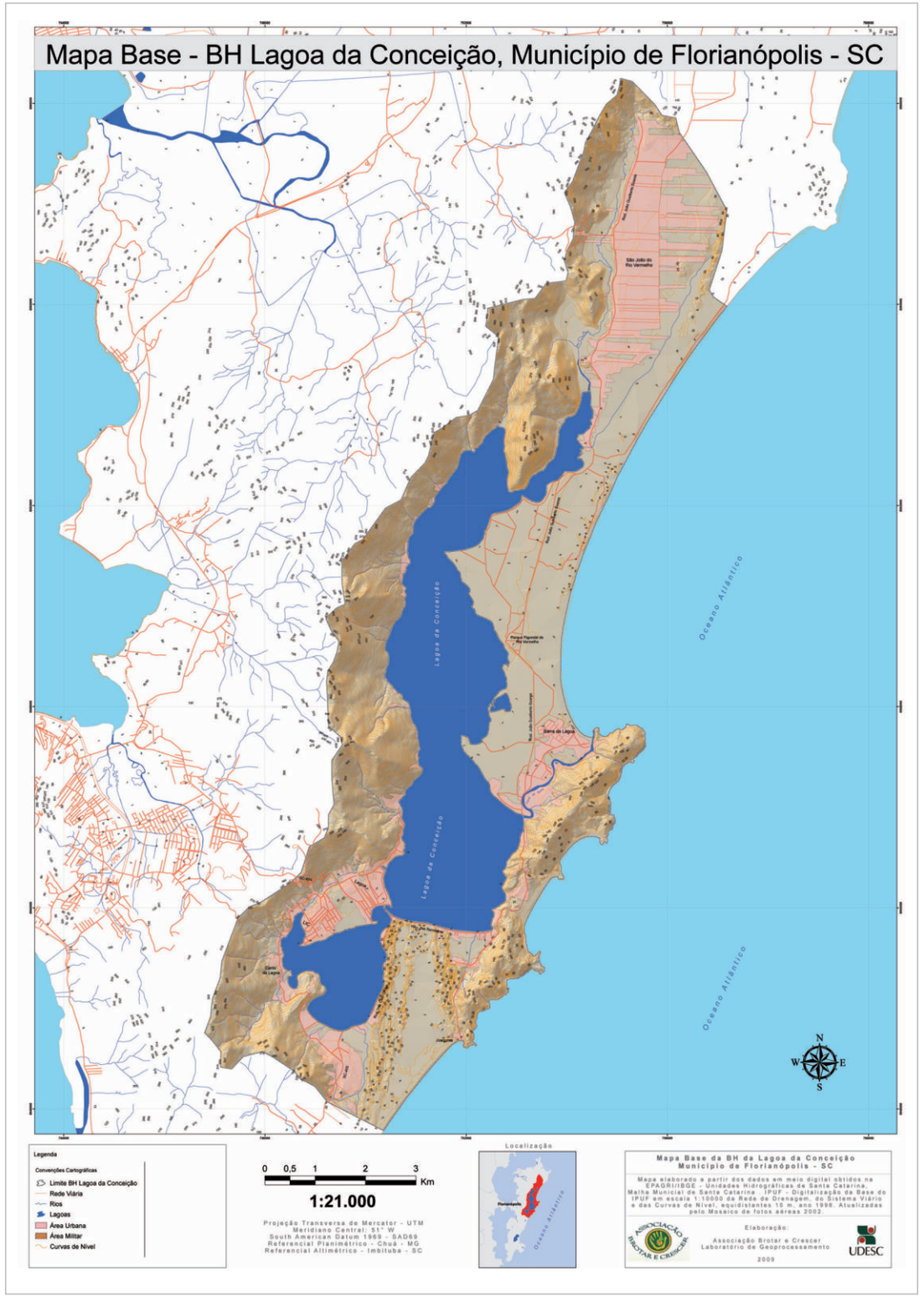
b. Bacia do Itacorubi



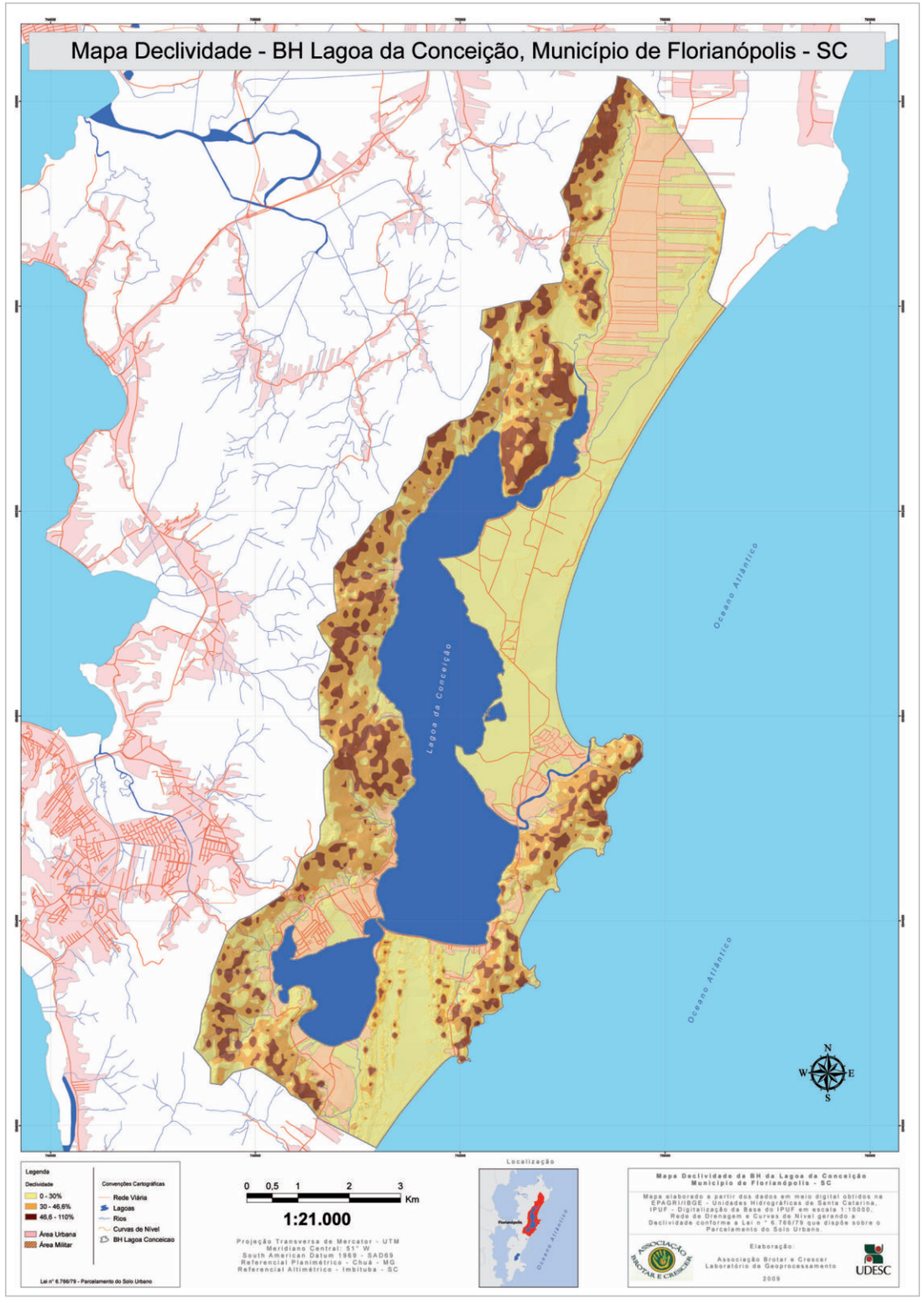
c. Bacia da Lagoa da Conceição



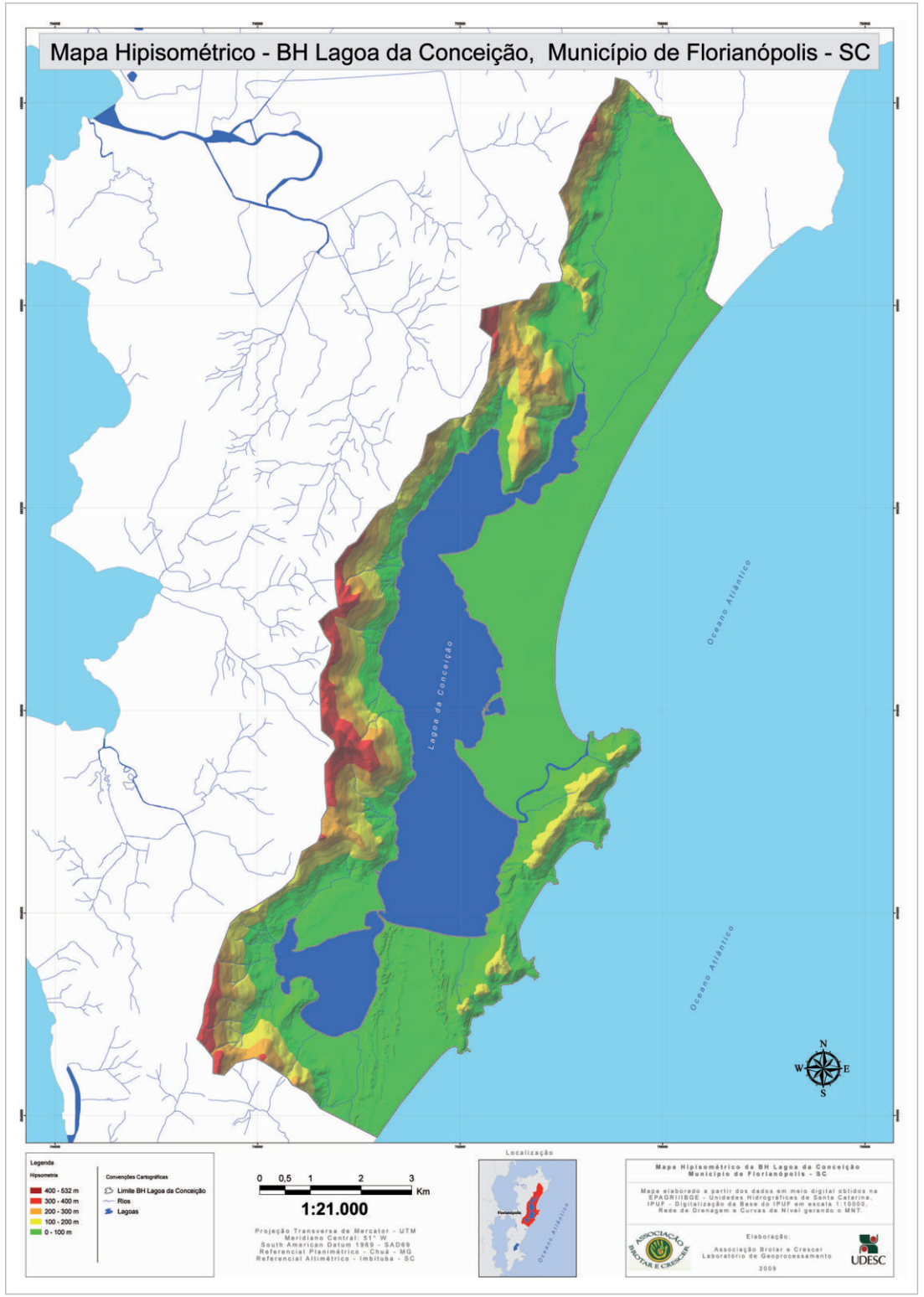
c. Bacia da Lagoa da Conceição



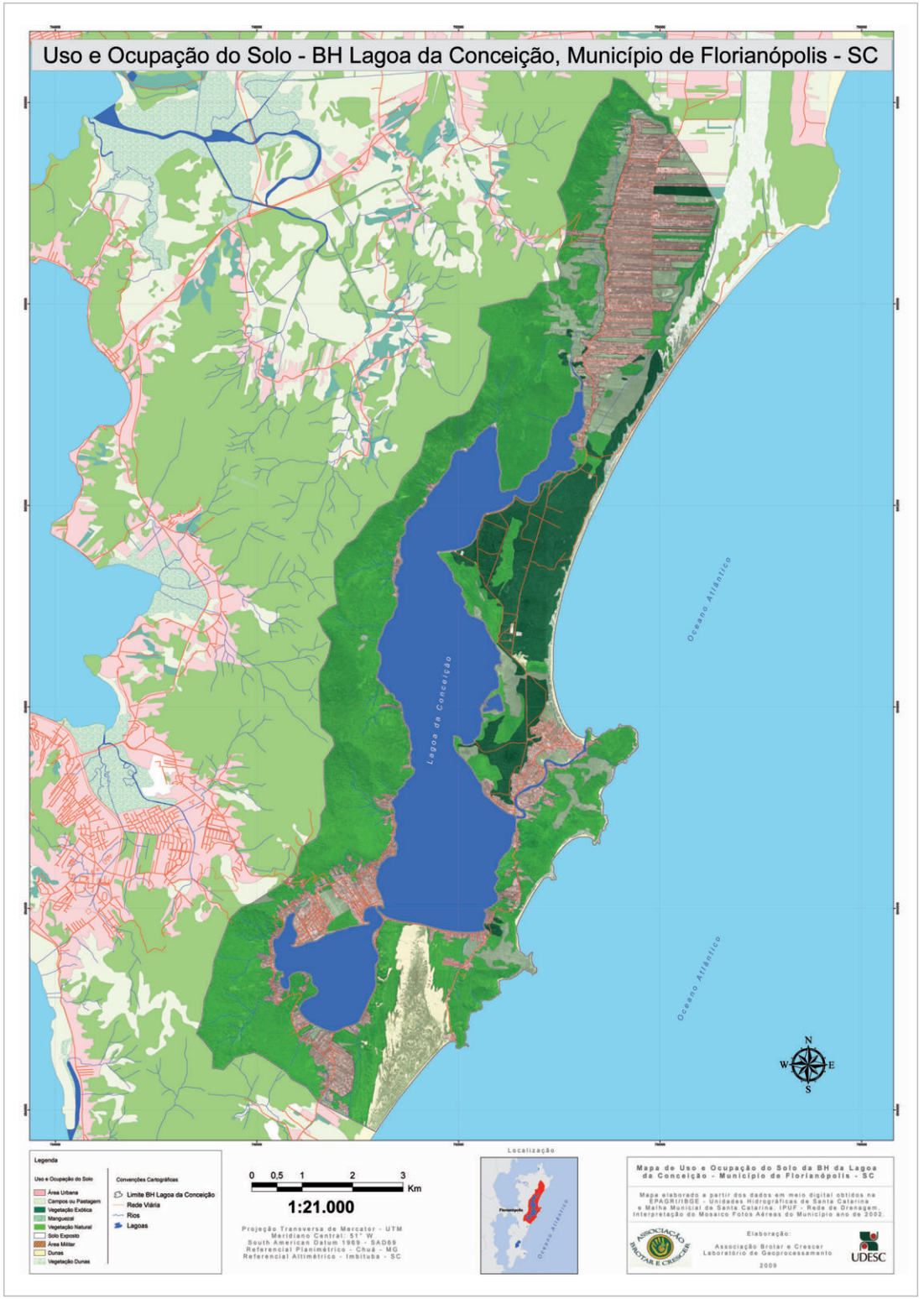
c. Bacia da Lagoa da Conceição



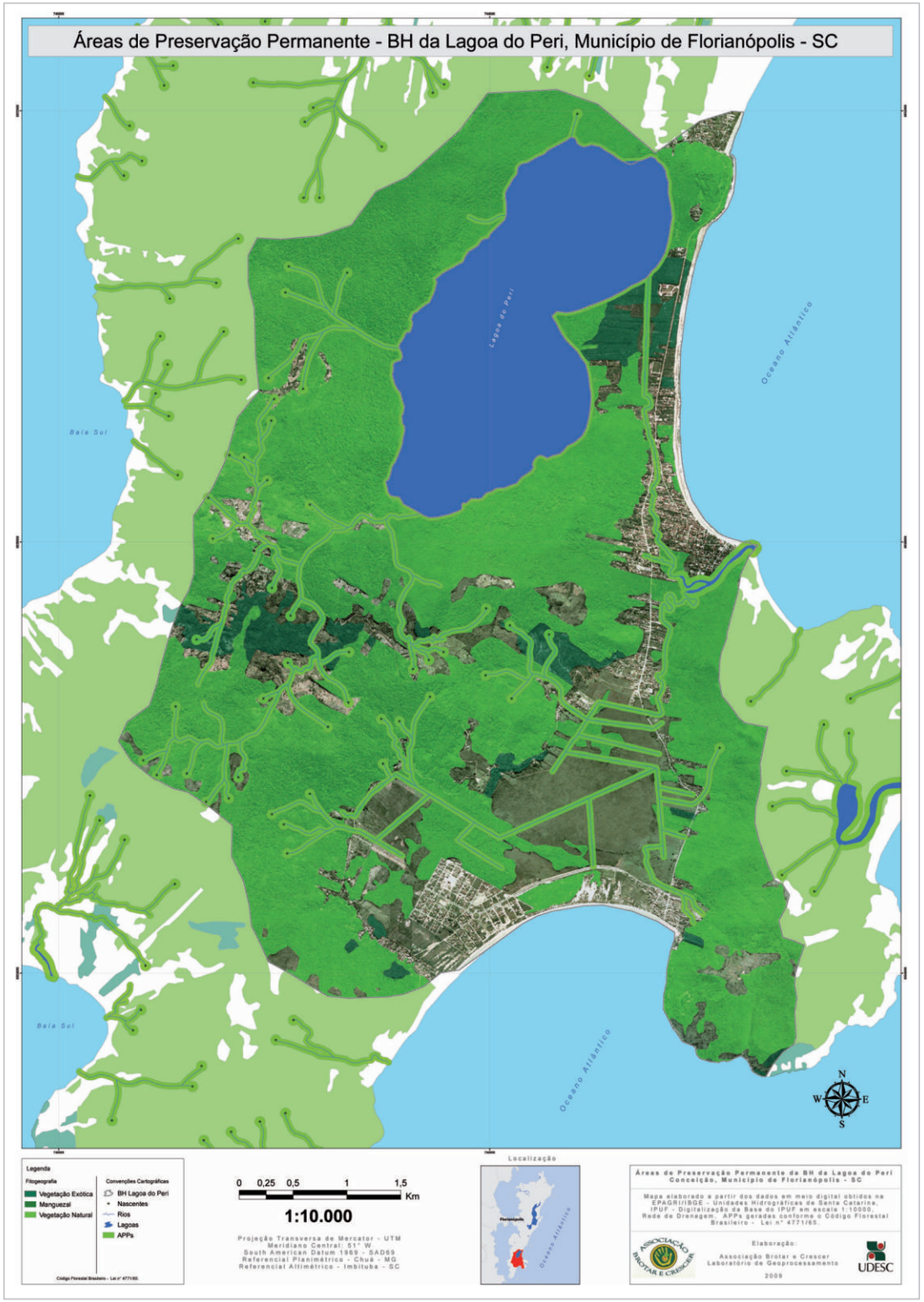
c. Bacia da Lagoa da Conceição



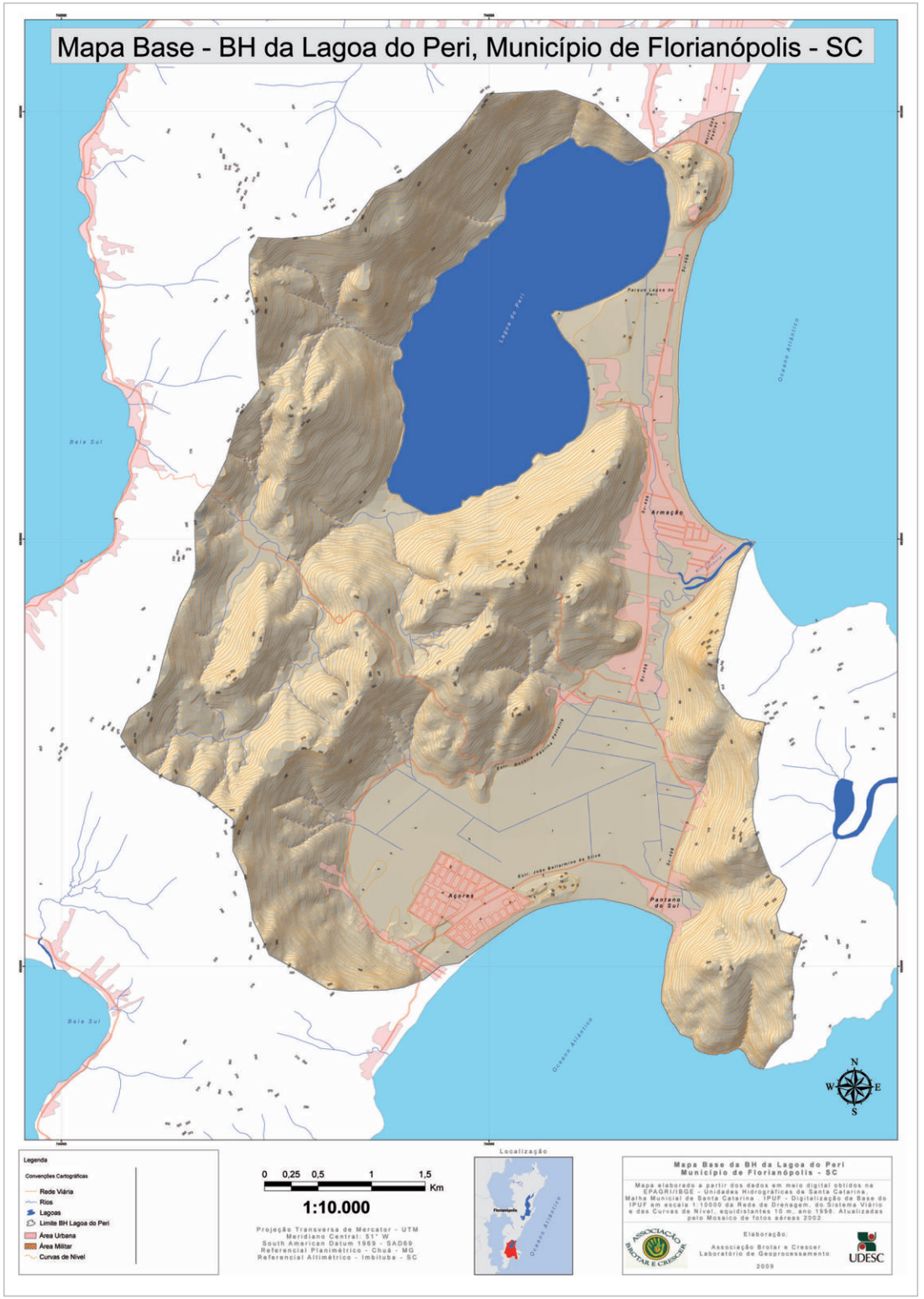
c. Bacia da Lagoa da Conceição



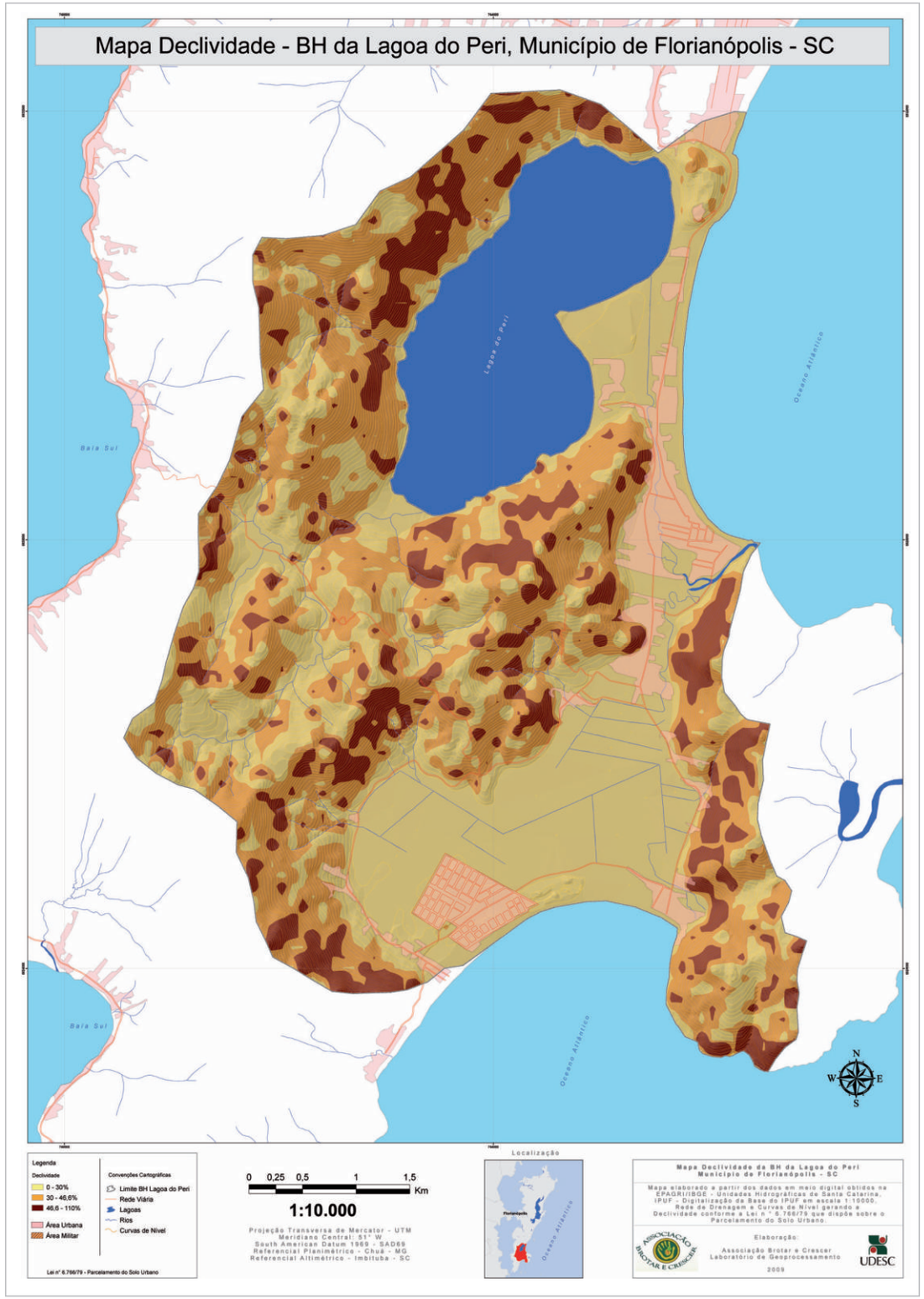
d. Bacia da Lagoa do Peri



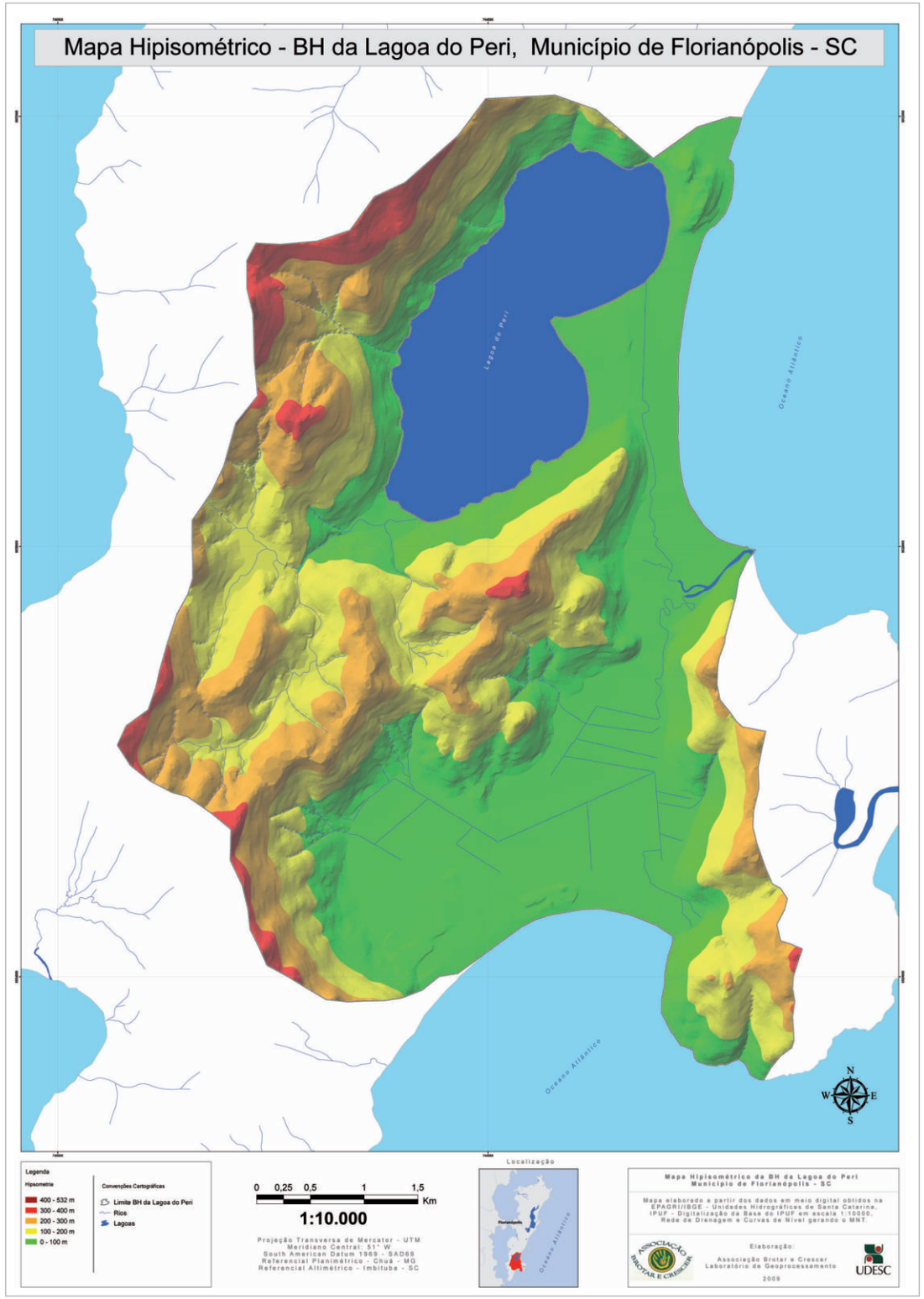
d. Bacia da Lagoa do Peri



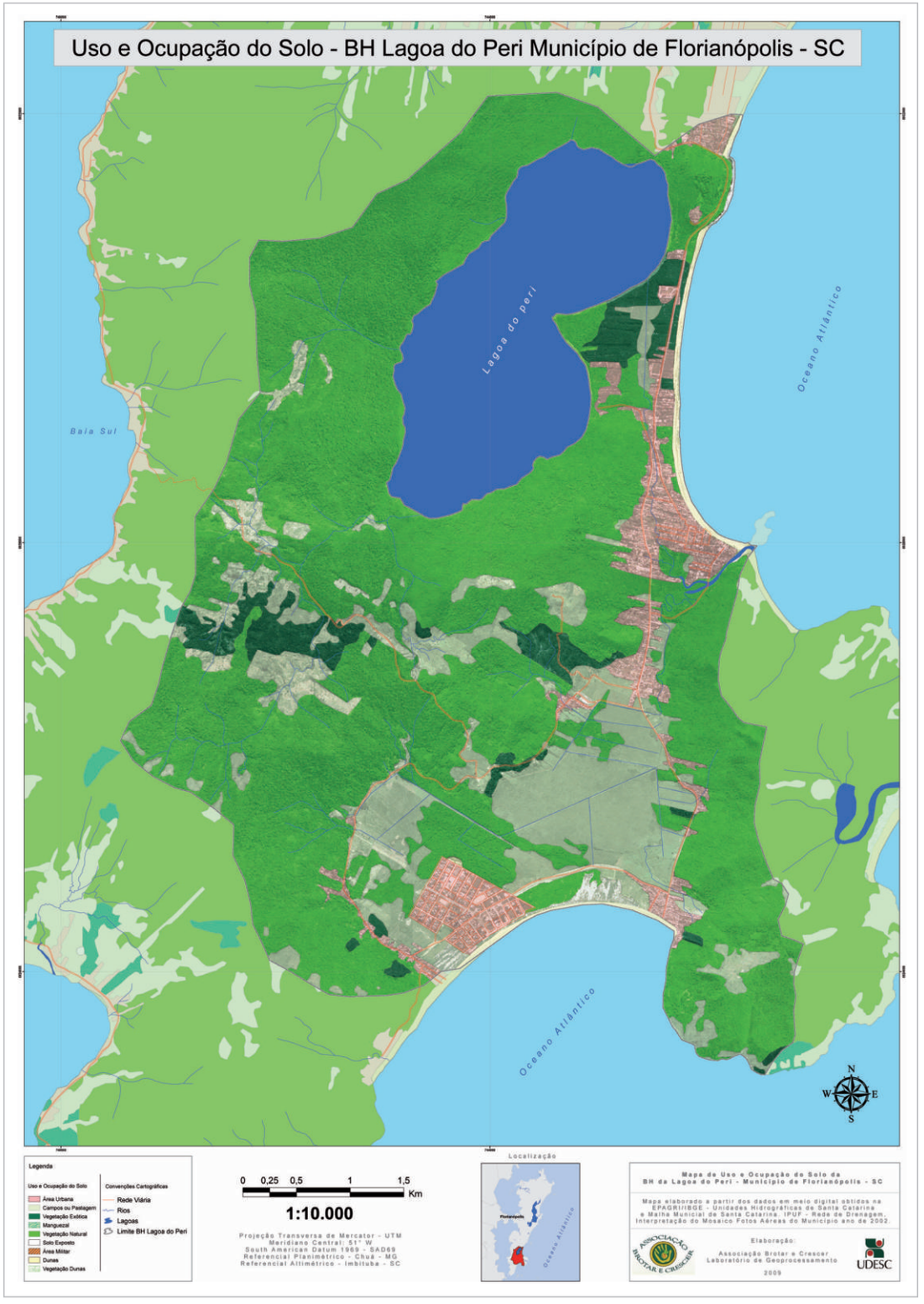
d. Bacia da Lagoa do Peri



d. Bacia da Lagoa do Peri



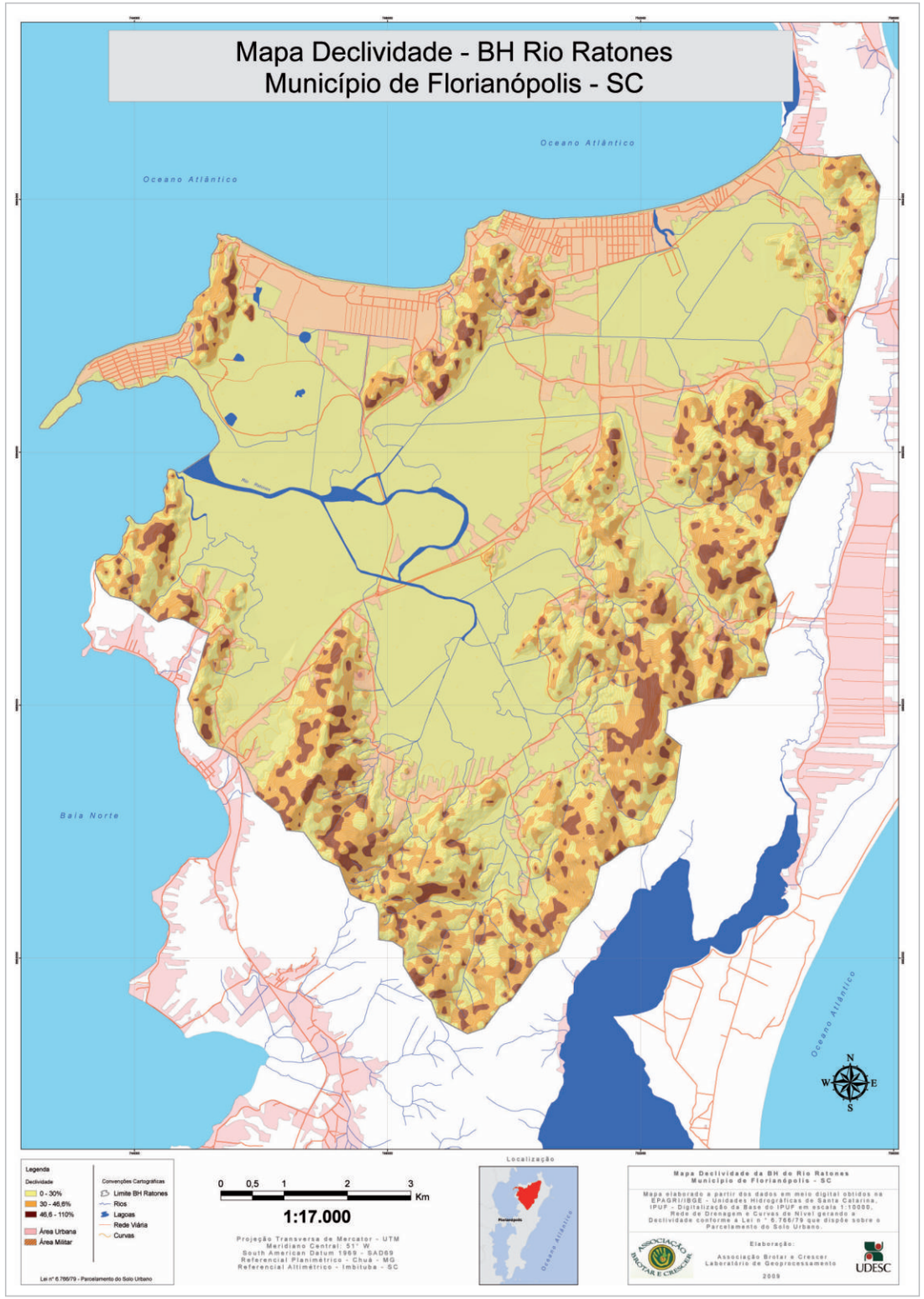
d. Bacia da Lagoa do Peri



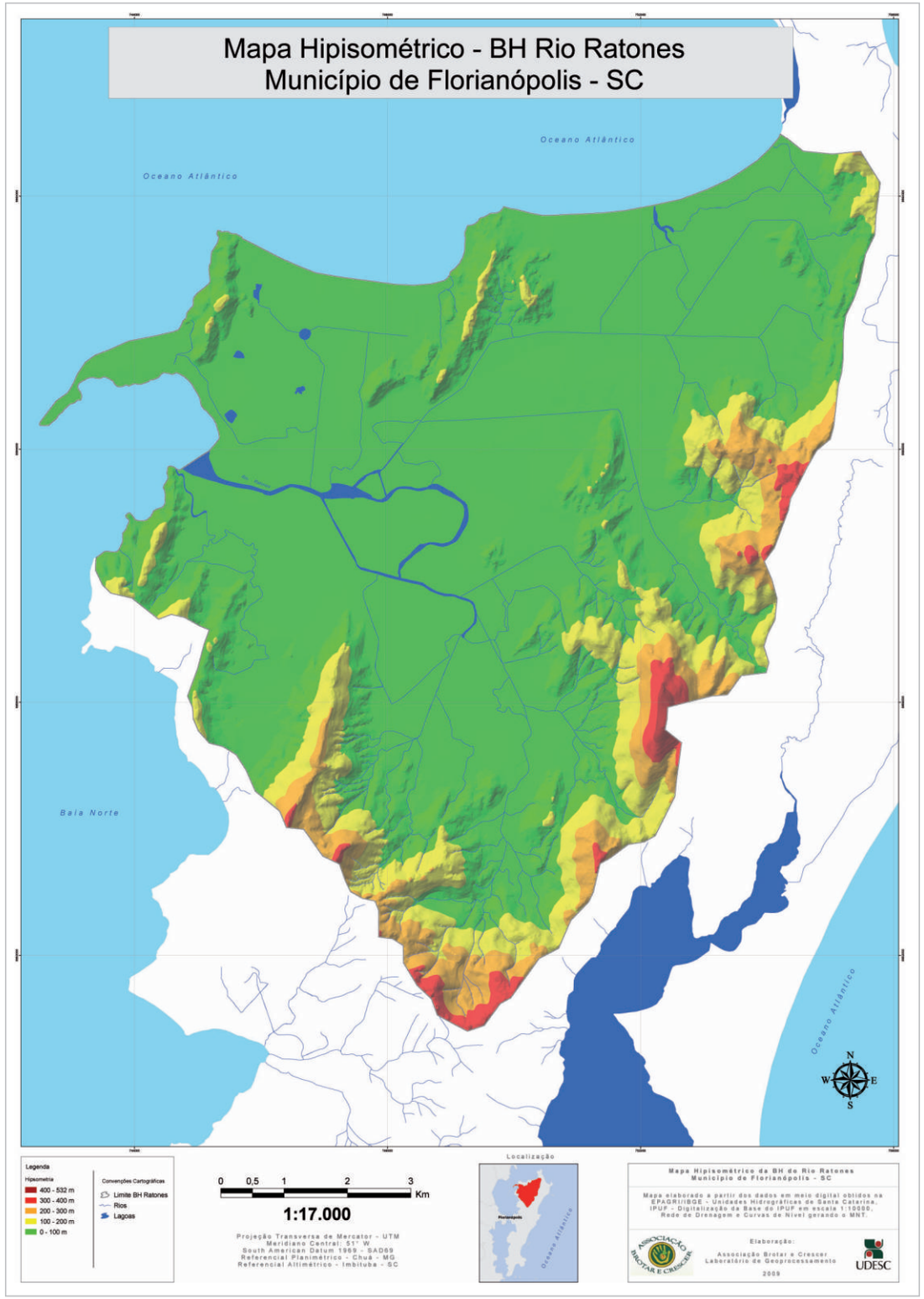
e. Bacia do Ratones

e. Bacia do Ratones

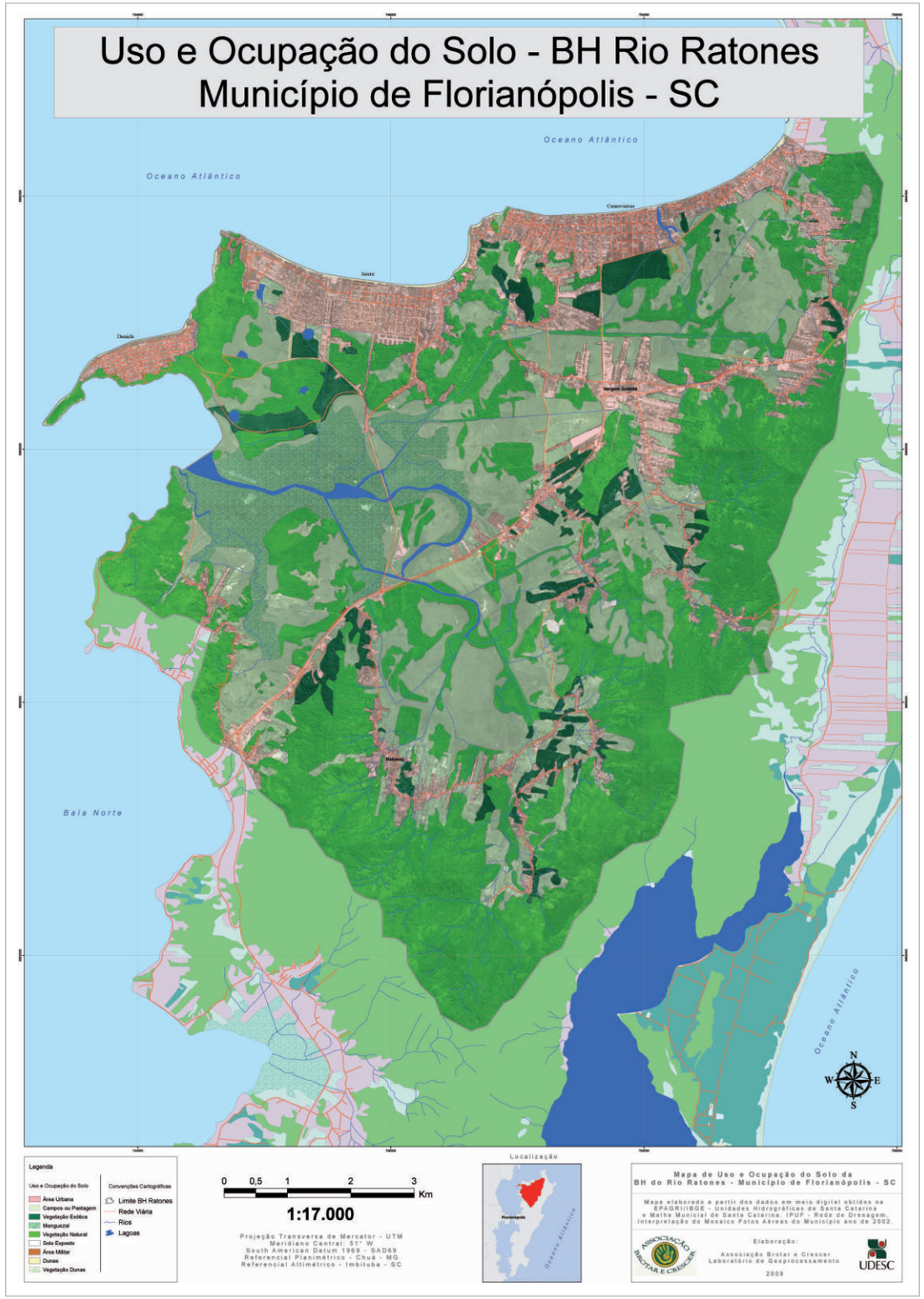
e. Bacia do Ratones



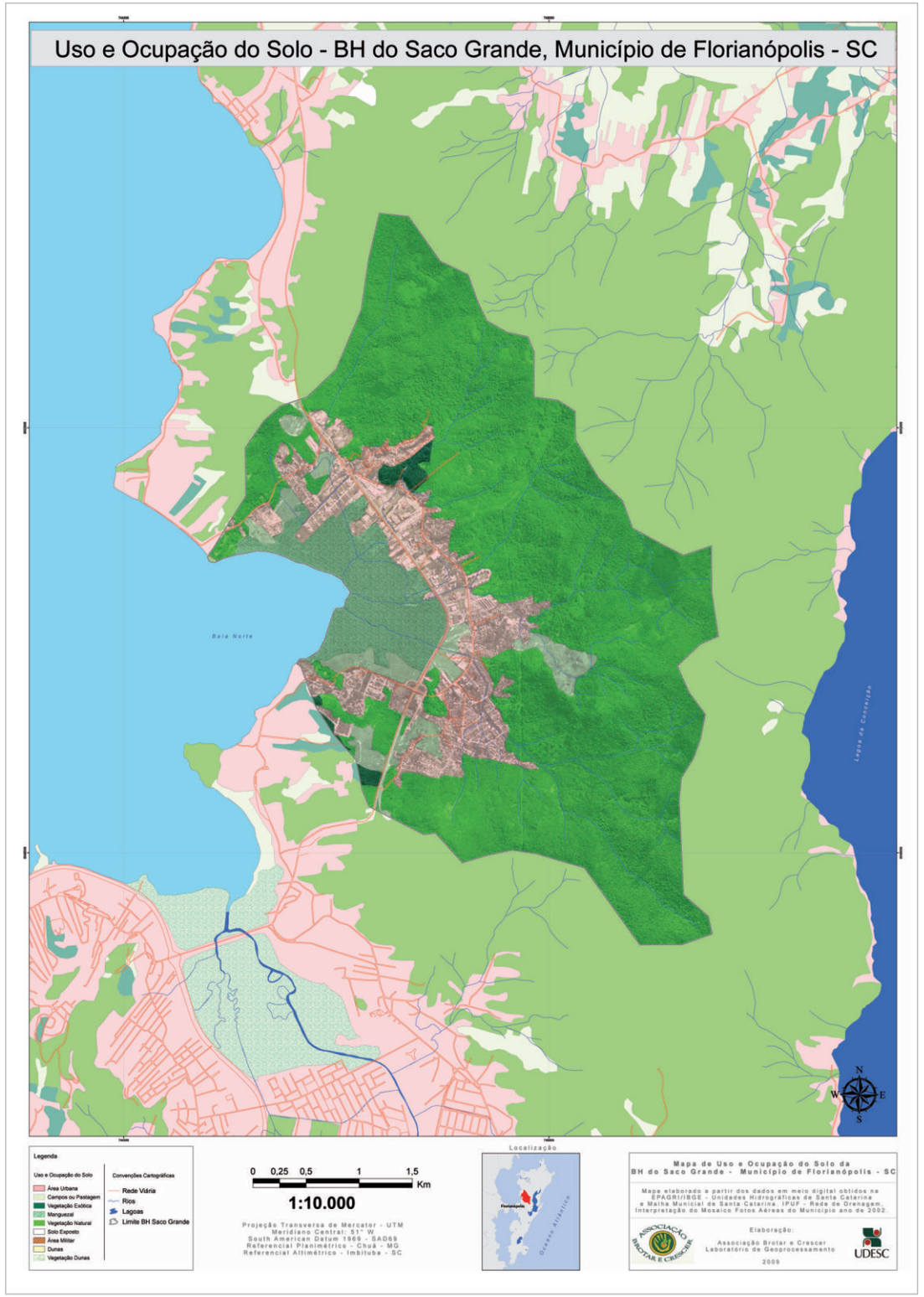
e. Bacia do Ratones



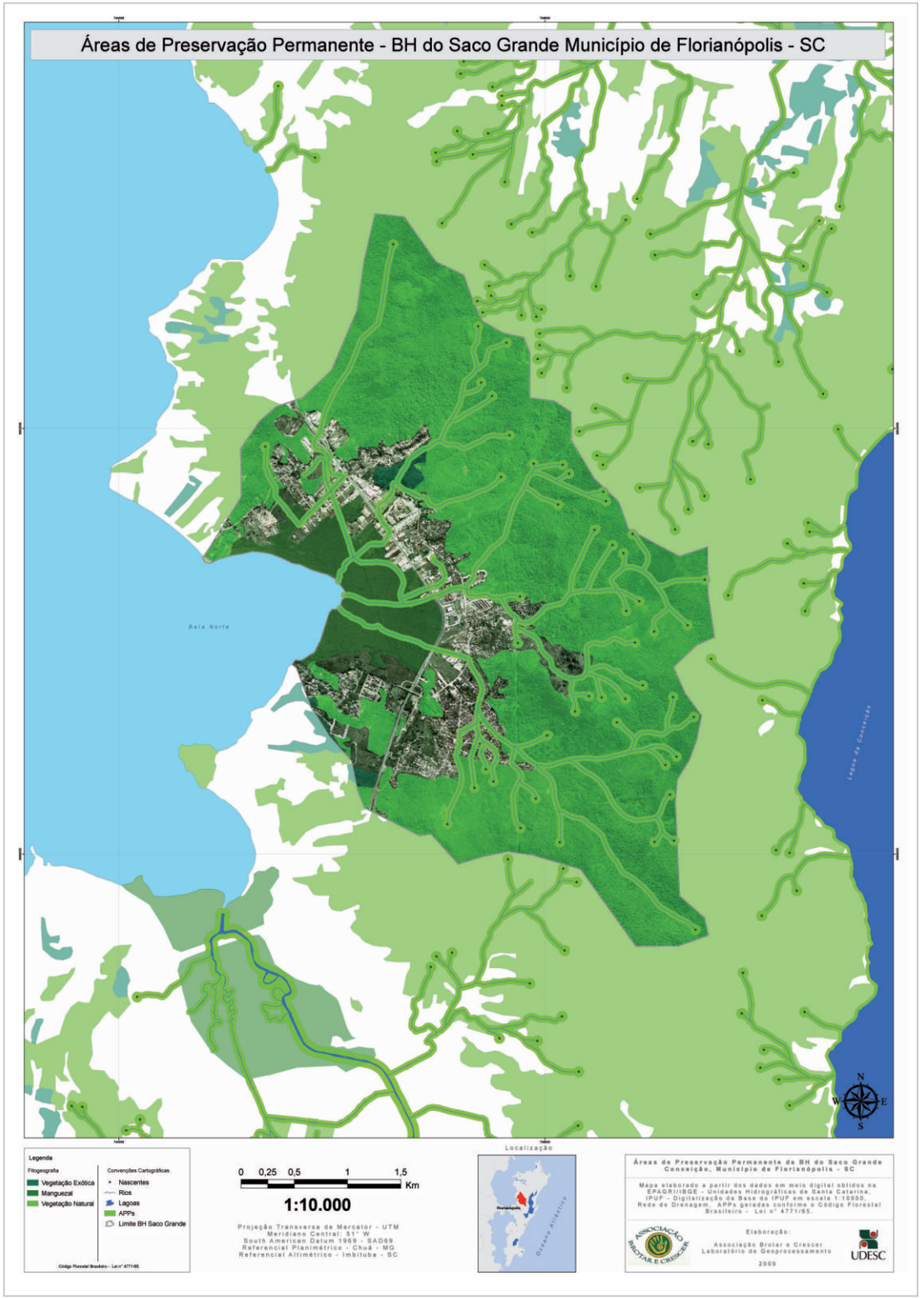
e. Bacia do Ratones



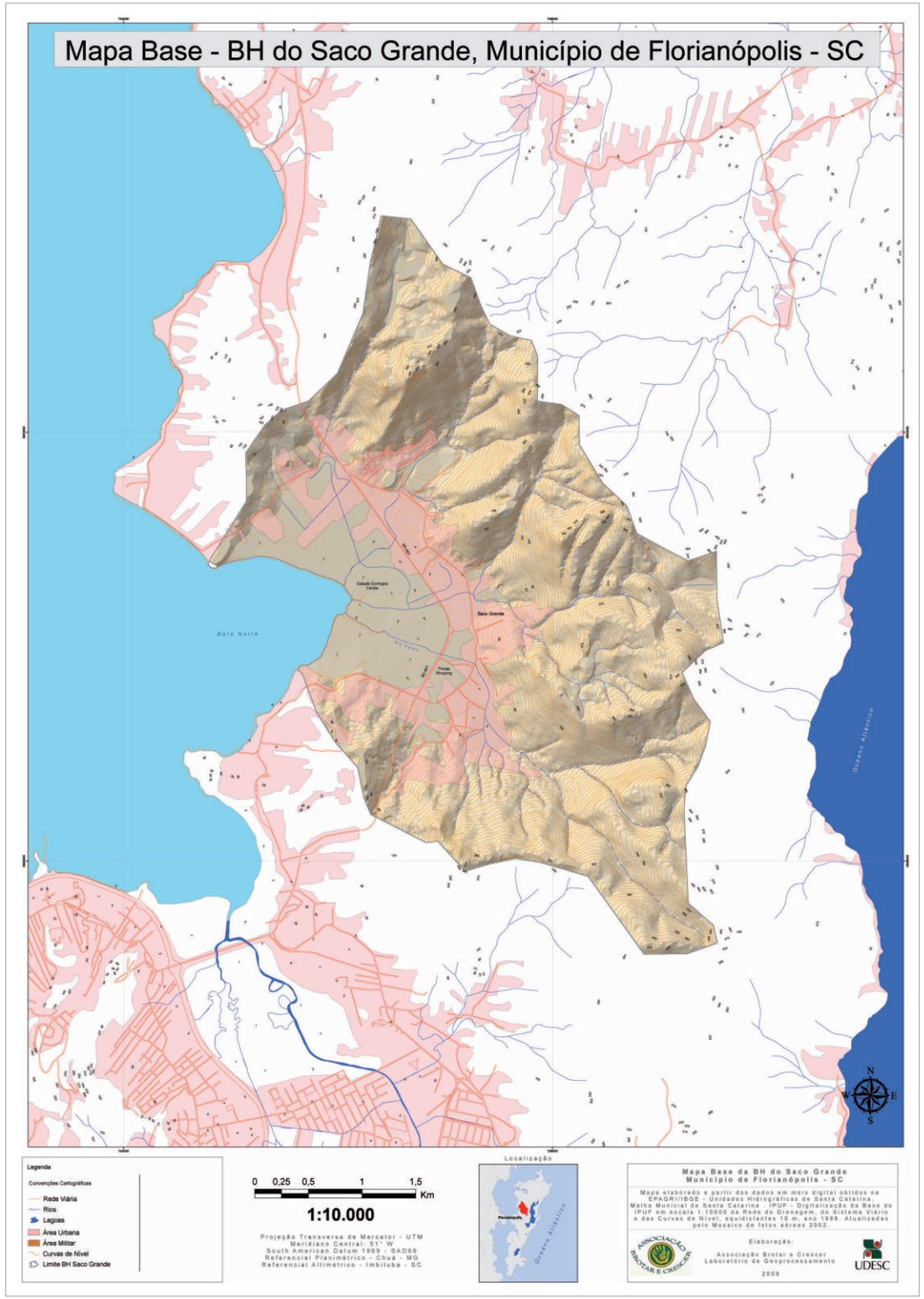
f. Bacia do Saco Grande



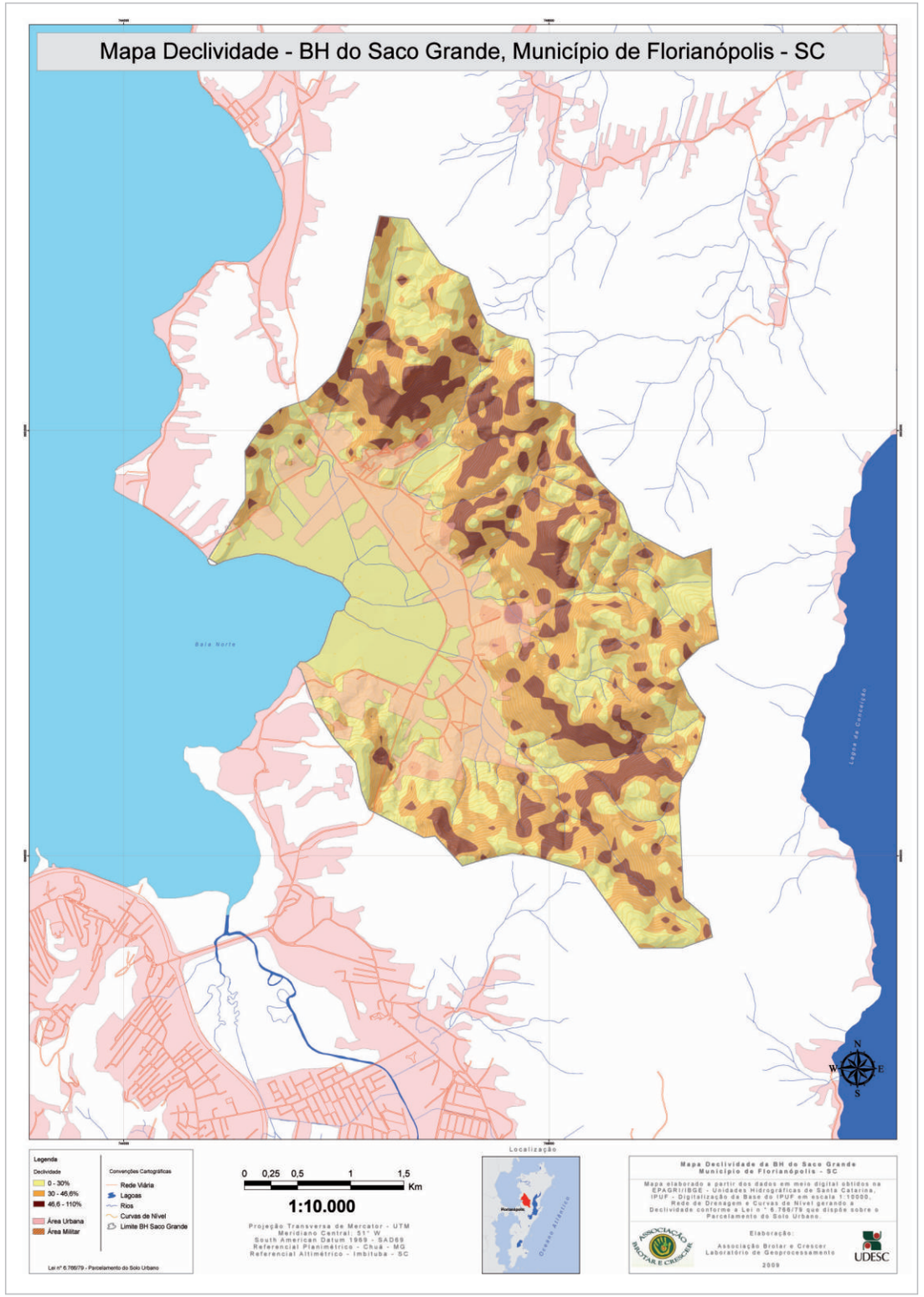
f. Bacia do Saco Grande



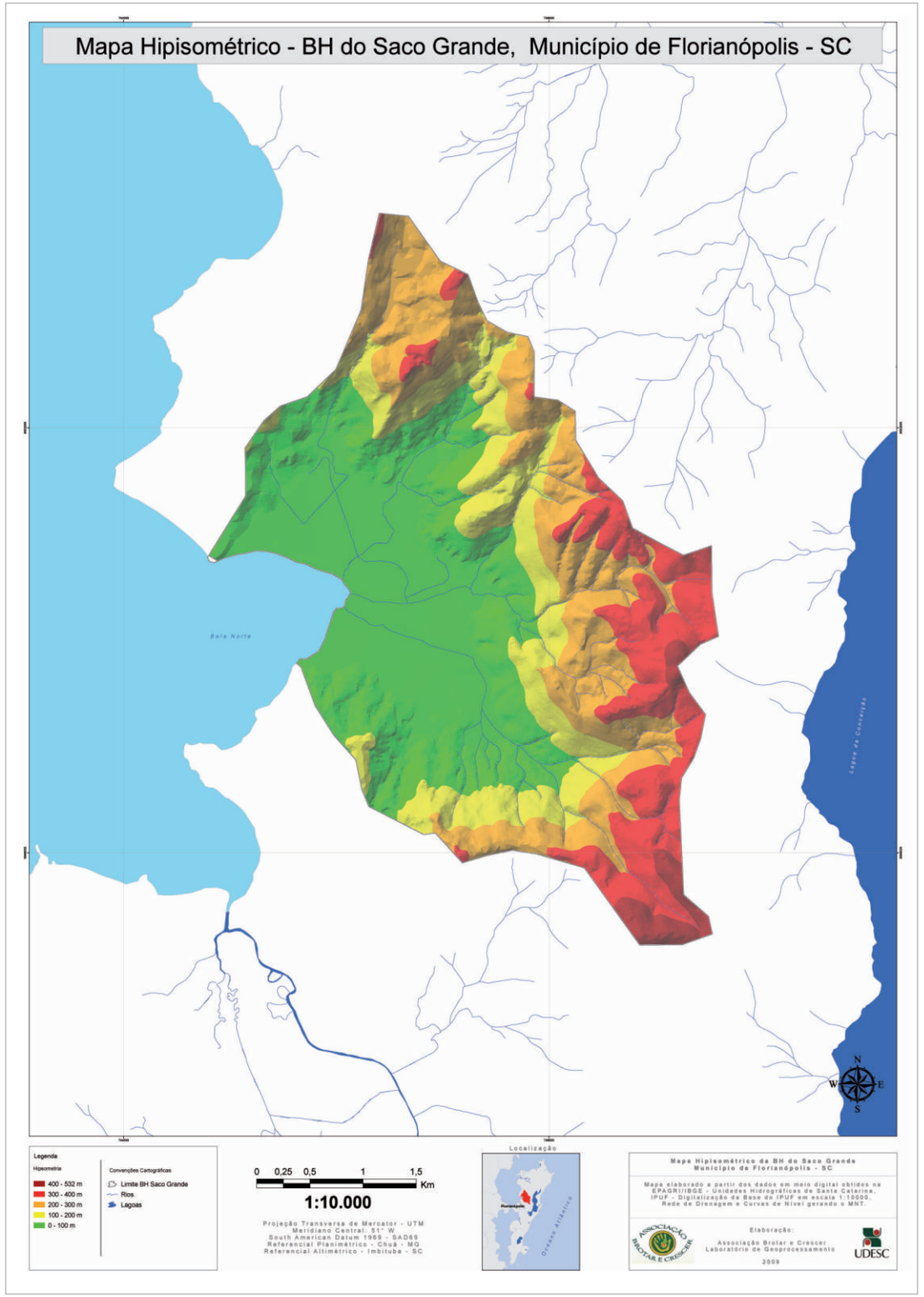
f. Bacia do Saco Grande



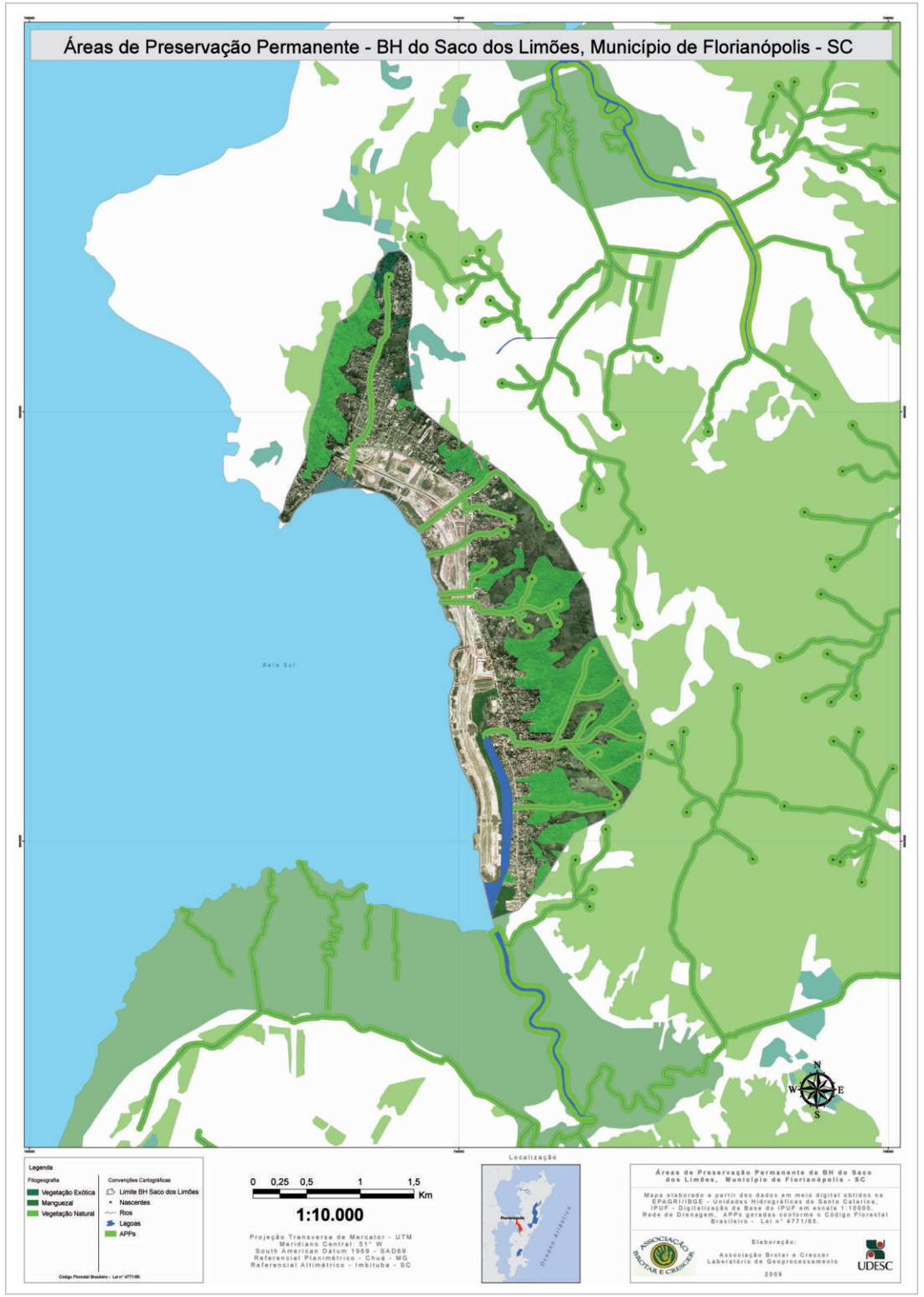
f. Bacia do Saco Grande



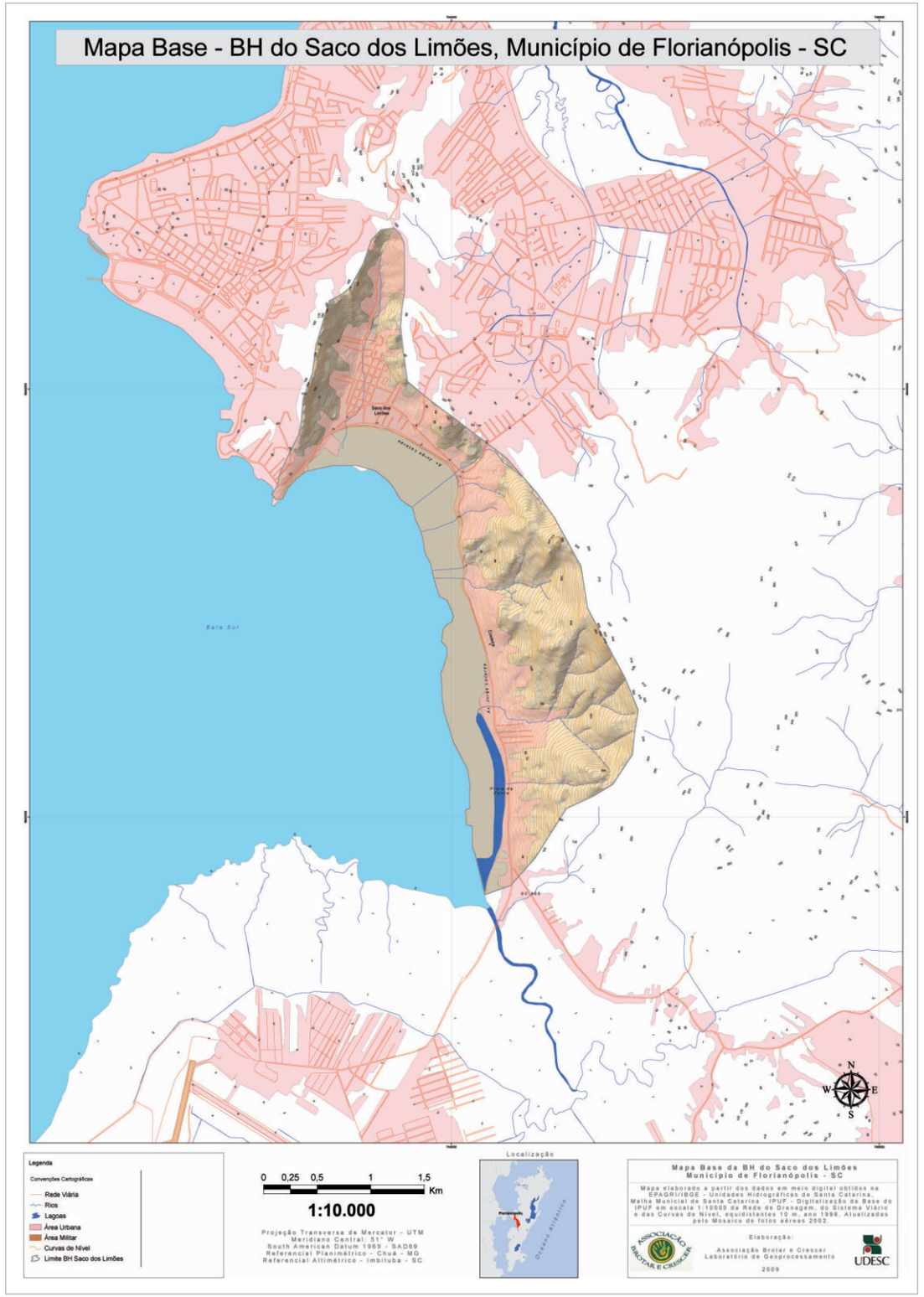
f. Bacia do Saco Grande



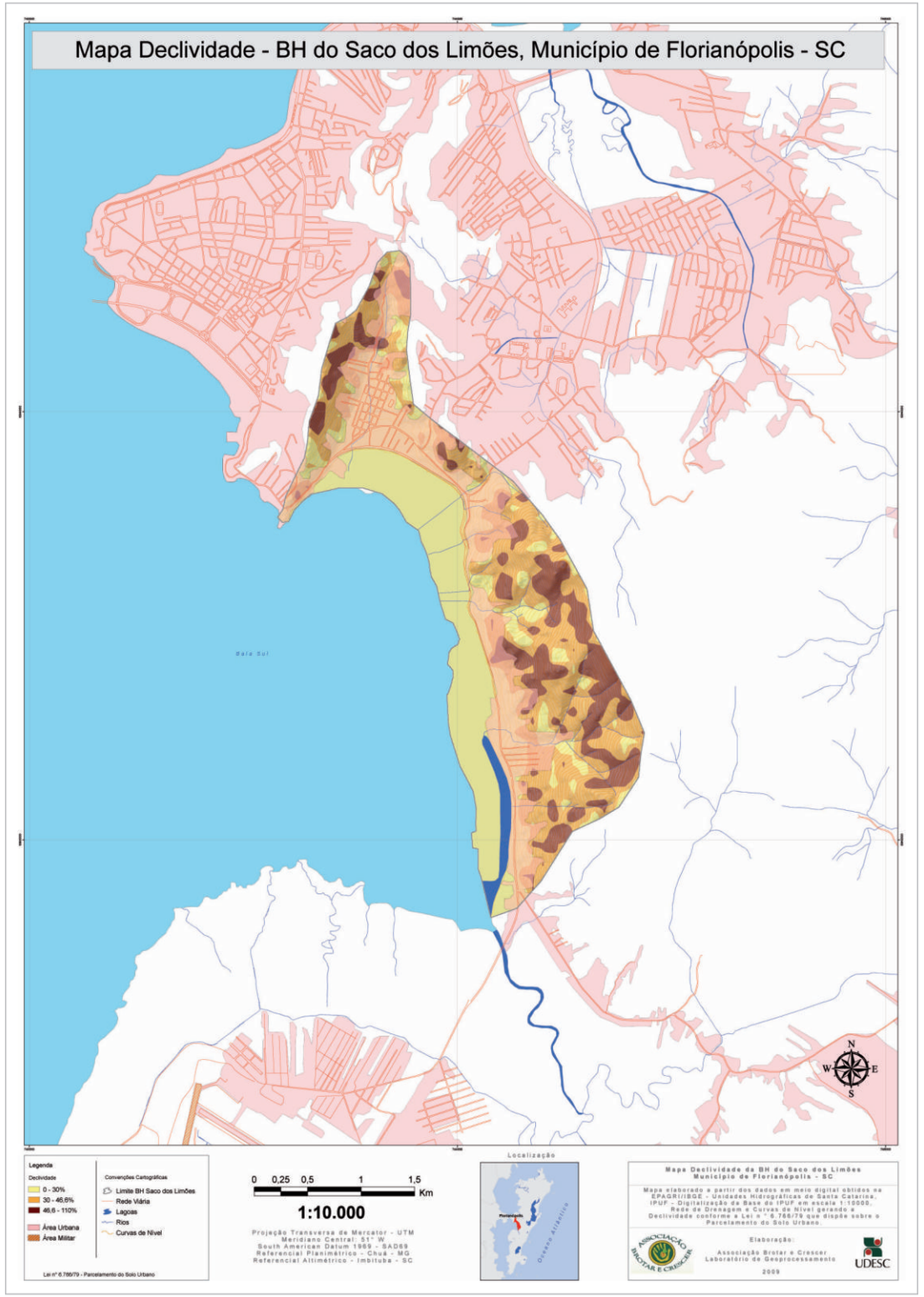
g. Bacia do Saco dos Limões



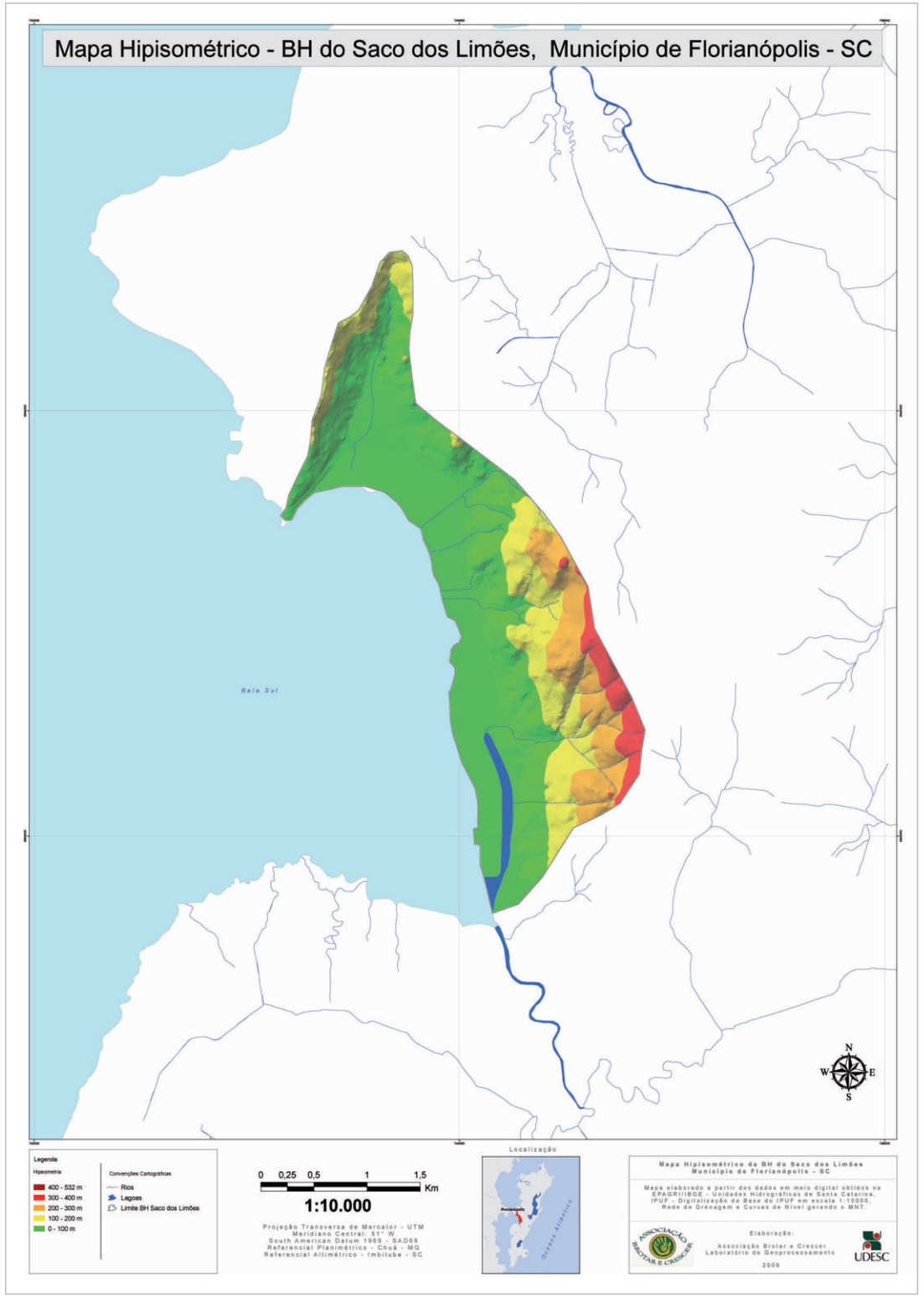
g. Bacia do Saco dos Limões



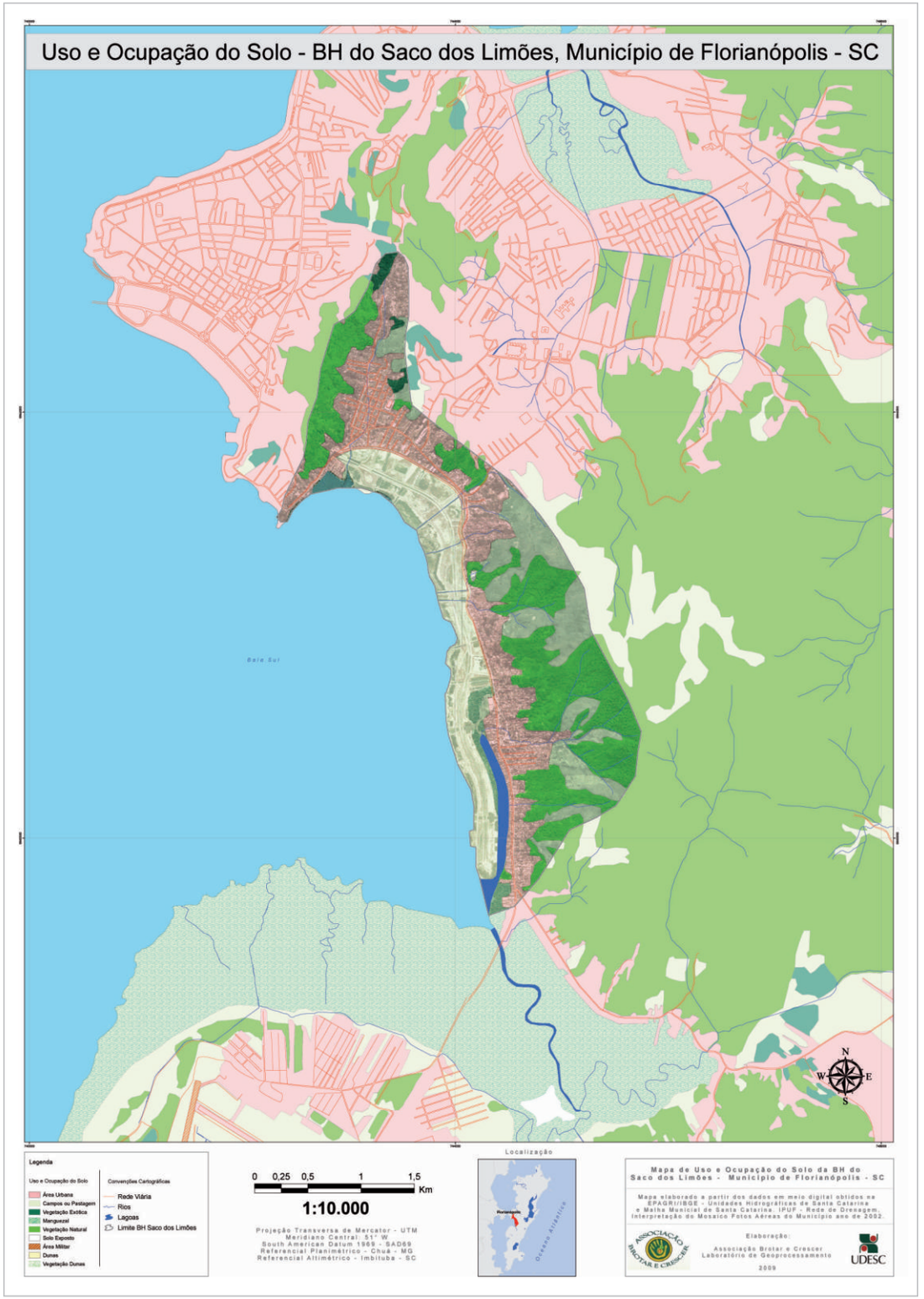
g. Bacia do Saco dos Limões



g. Bacia do Saco dos Limões

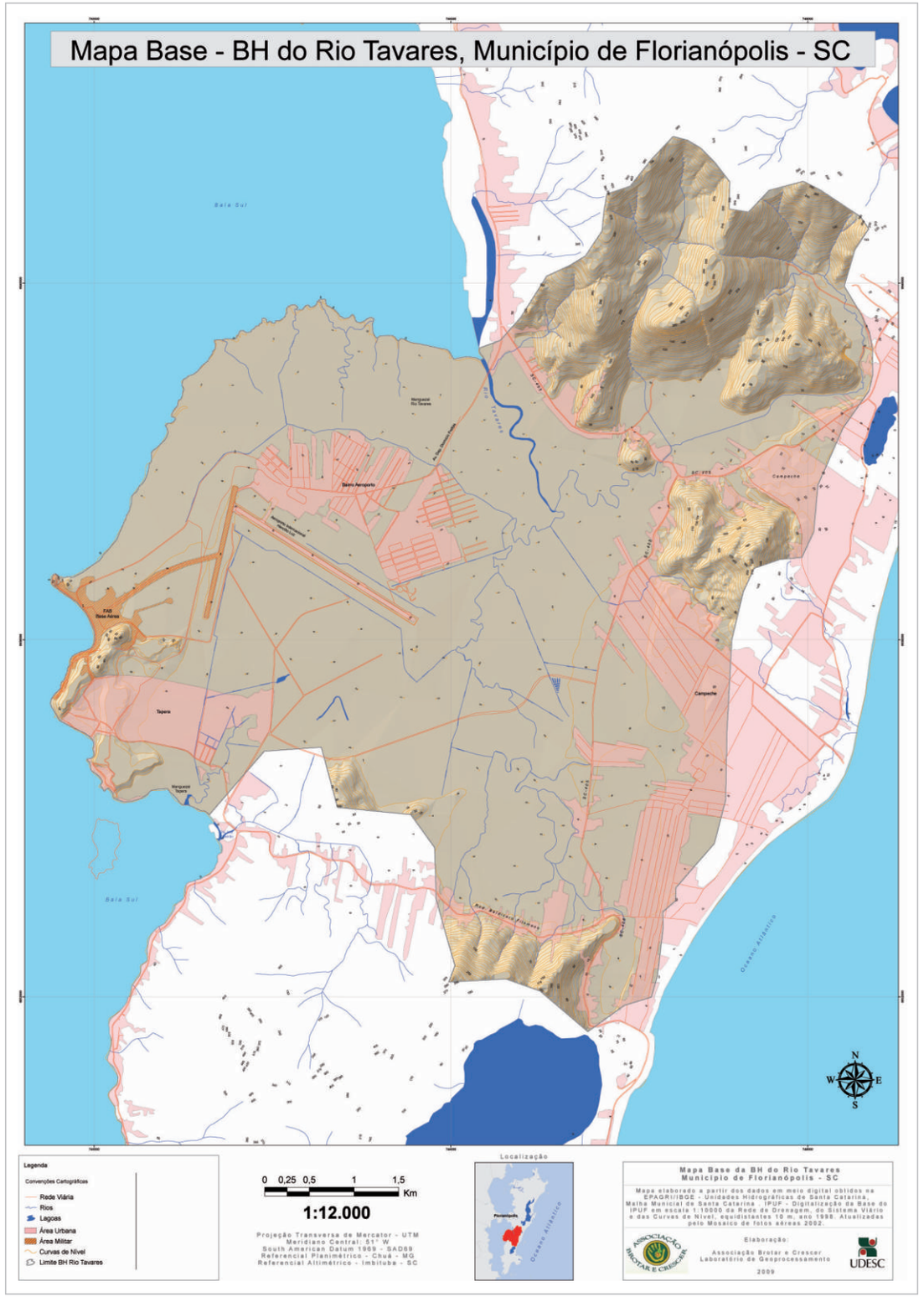


g. Bacia do Saco dos Limões

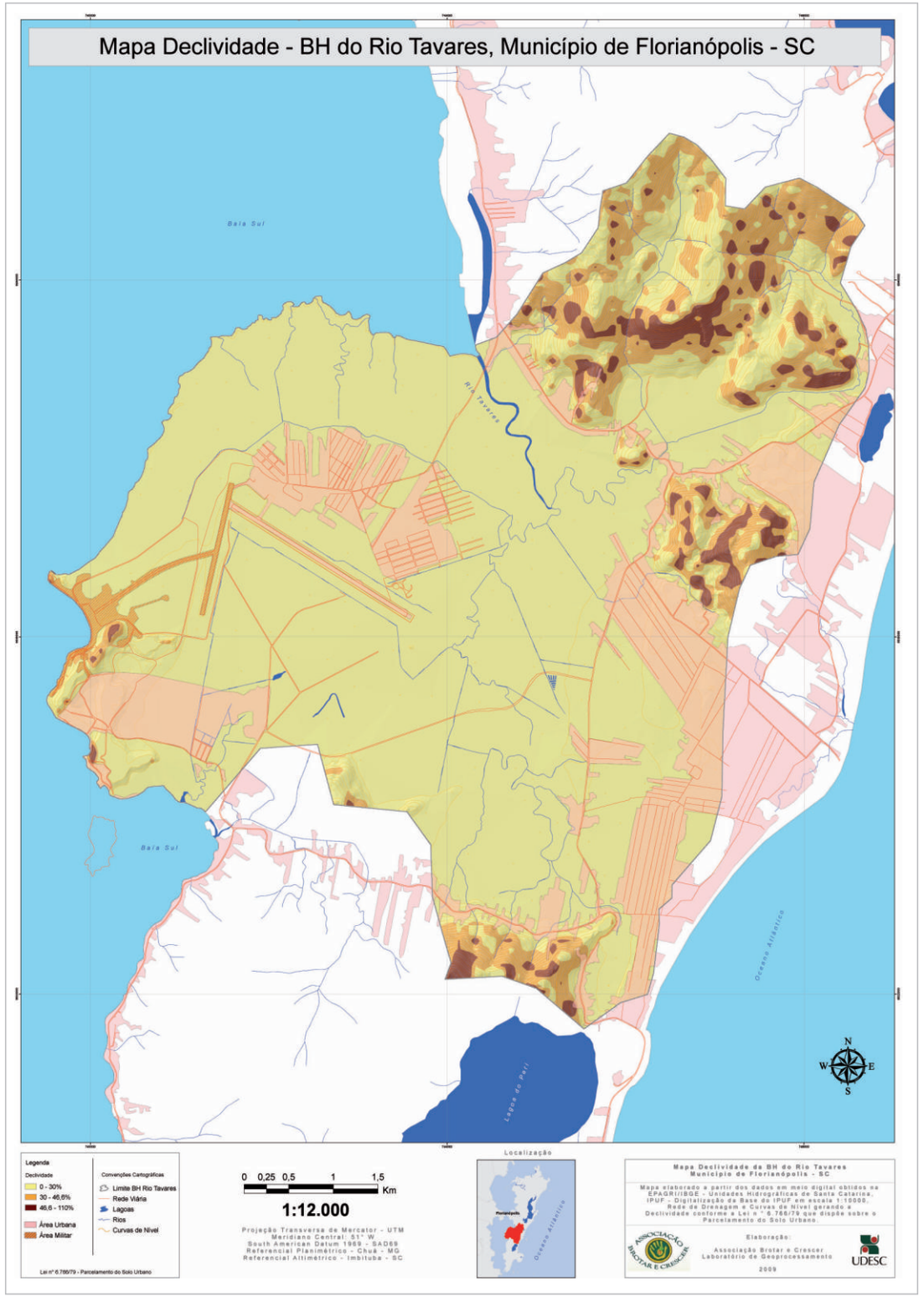


h. Bacia do Rio Tavares

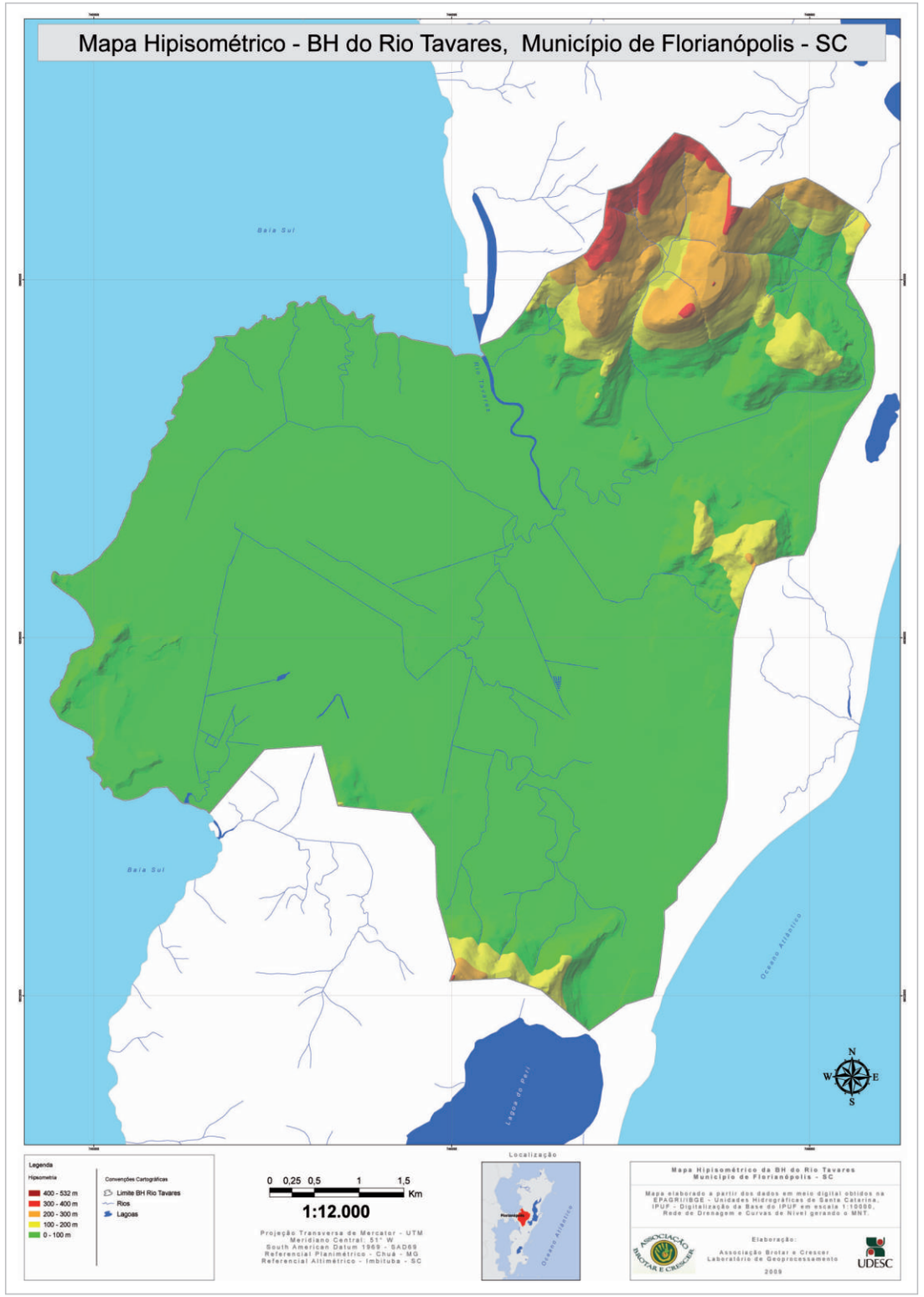
h. Bacia do Rio Tavares



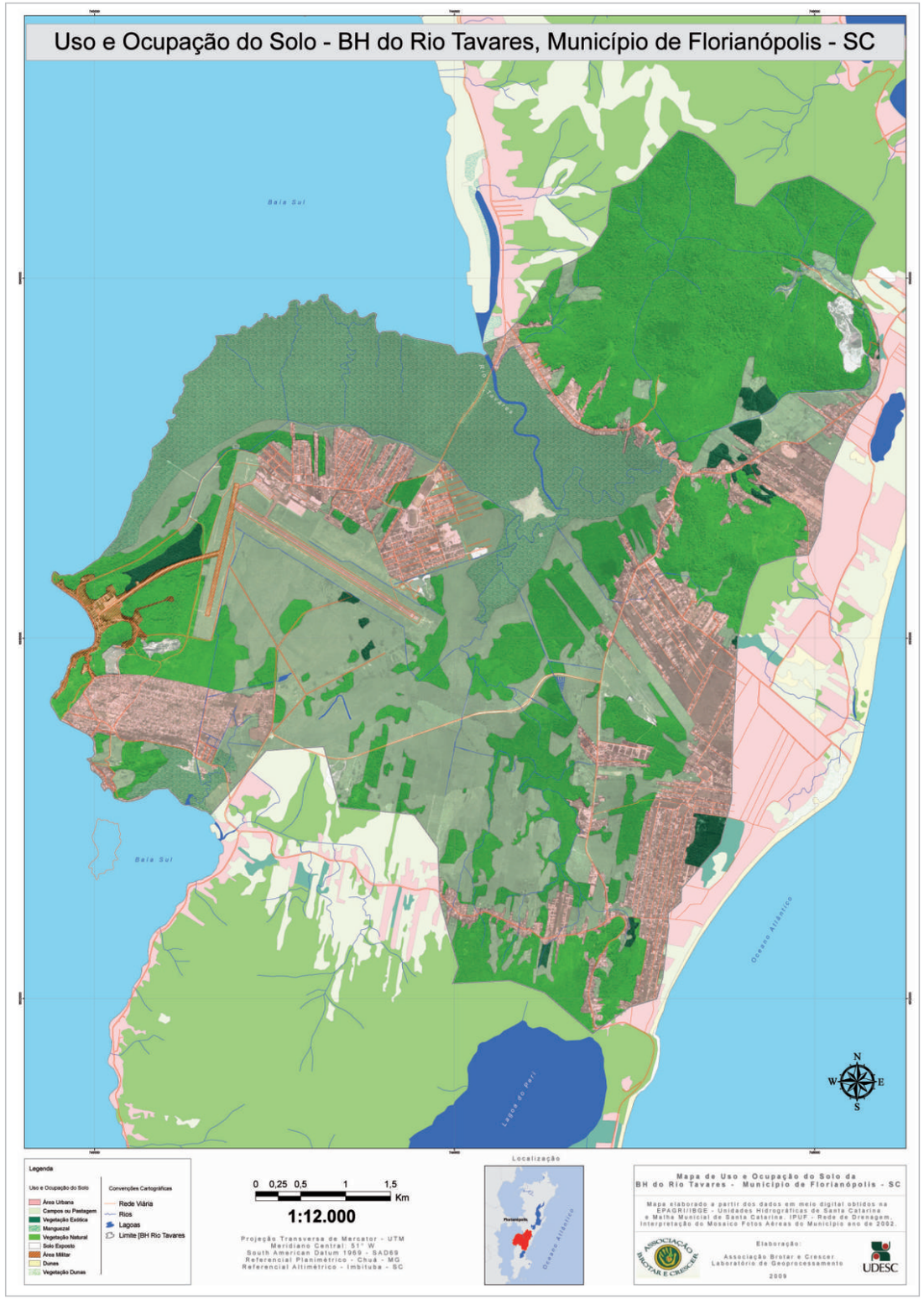
h. Bacia do Rio Tavares



h. Bacia do Rio Tavares



h. Bacia do Rio Tavares



3. Fotos

Figura 96: Deslizamento de terra no Rio Tavares causado pelas fortes chuvas, final de 2008
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 97: Reservatório de água natural no Rio Tavares
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 98: Nascente de água, Praia dos Ingleses
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 99: Ocupação irregular, foz do Rio Tavares
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 100: Alagamento no município de Antônio Carlos, janeiro de 2008
Foto: PMAC, 2008

Figura 101: Deslizamento de terra na SC-401, causado por fortes chuvas
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Fotos

Figura 102: Alagamento no Campeche, final de 2008
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 103: Casa alagada, Campeche
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 104: Nascente de água, Rio Vermelho
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 105: Canal da Barra da Lagoa
Foto: Renato Gama

Figura 106: Entrada da ilha de Santa Catarina, vista do Morro da Cruz
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 107: Adensamento urbano, Itacorubi
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 108: Vista da Lagoa da Conceição
Foto: Renato Gama

Figura 109: Entrevista com moradores
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 110: Planilha de campo e medidor
Foto: Karoline L. Fendel

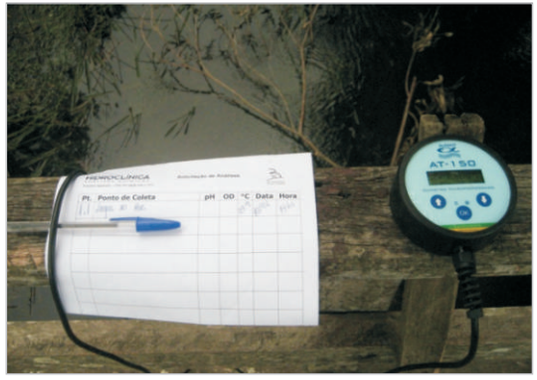


Figura 111: Coleta de água para análise de oxigênio
Foto: Luana D. Ferreira

Figura 112: Córrego e ocupação urbana, Saco dos Limões
Foto: Karoline L. Fendel

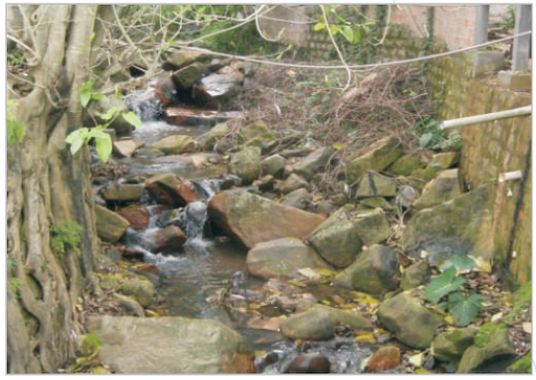


Figura 113: Entrevista com moradores
Foto: Karoline L. Fendel

Figura 114: Cachoeira da Lagoa do Peri
Foto: Karoline L. Fendel

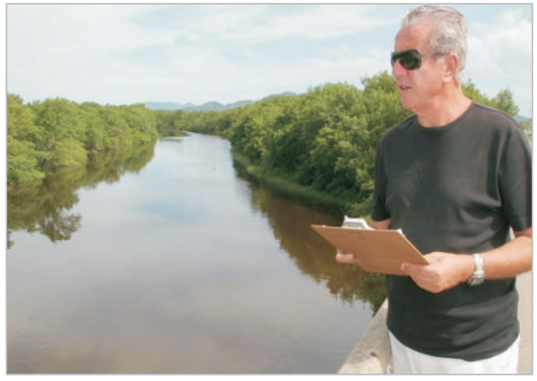
Figura 115: Cachoeira da Costa da Lagoa
Foto: Karoline L. Fendel

Figura 116: Foz do Rio Sangradouro, Praia do Matadeiro
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 117: Praia da Armação
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 118: Rio da Praia do Matadeiro que foi coletada água para análise
Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 119: Observação técnica de um dos coordenadores
Foto: Renato Gama



Fotos

Figura 120: Equipe Técnica na Foz da Bacia dos Ingleses.
Foto: Renato Gama

Figura 121: Margens do Rio Capivari. Foto: Karoline L. Fendel

Figura 122: Conversa com moradores. Foto: Karoline L. Fendel

Figura 123: Praia da Armação. Foto: Augusto N. Pêgas Filho

Figura 124: Observação técnica dos coordenadores. Foto: Renato Gama

Figura 125: Ocupação irregular, Rio Tavares
Foto: Renato Gama

Figura 126: Visita em saída de campo ao Restaurante Arantes, no Pântano do Sul. Foto: Renato Gama

Figura 127: Entrega das camisetas do projeto aos policiais da lagoa da Conceição. Foto: Renato Gama

Referências Bibliográficas

ALENCAR, R. **Análise hidro-ambiental do distrito de Ratones.** Florianópolis. 2006. Monografia. Universidade Estadual de Santa Catarina.

Alto Ribeirão e Ribeirão do Porto - Sul da Ilha de Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia. UFSC. Florianópolis. 94 p. 2003.

AMIGOS DE CARIJÓS; IBAMA/SC; SÓCIOAMBIENTAL CONSULT. ASSOC.; UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA & UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA. **Plano de Desenvolvimento Sustentável para o Entorno da Estação Ecológica de Carijós.** Florianópolis/SC. 2002. 225 p.

AMBONI, G. **Estudo para um planejamento ambiental da costeira do pirajubaé- Florianópolis - Santa Catarina.** 2001. 121p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - UFSC, 2001.

ARAUJO, B. N. **Contribuição a qualidade da água da bacia hidrográfica do Rio Ratones – Poluição orgânica.** Florianópolis, 1993. 124 p. Dissertação (Mestrado em Geociências), UFSC.

BELTRAME, A. da. V. **Diagnóstico do Meio Físico de Bacias Hidrográficas: Modelo e Aplicação.** Florianópolis: UFSC, 1994.112 p.

BERNARDY, R. J. **Uso do Sensoriamento Remoto para análise ambiental do Parque Manguezal do Itacorubi, Florianópolis - SC.** Florianópolis: 2000. 87 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina.

BROTAR E CRESCER; NEVES A. P. F. **Relatório Técnico do Diagnóstico SócioAmbiental do Município de Antônio Carlos (Projeto SEAC).** Antônio Carlos, 2009. 112 p.

BESOLIN, A. **Flora da Restinga da Ilha de Santa Catarina.** Florianópolis, UFSC, 1974.

CAMARGO, L. P. **Proposta de zoneamento ambiental para os manguezais do Rio Ratones, Saco Grande e Rio Tavares, ilha de Santa Catarina através do geoprocessamento como subsídio ao gerenciamento costeiro de Santa Catarina.** Florianópolis. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - UFSC.

CARUSO, F. J. **Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina.** Texto Explicativo e mapa. Editora Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1993.

CARUSO, Mariléa Martins Leal. **O Desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais.** Ed.da UFSC, 1990.160p.

CARUSO JR., F. e MARIO, H. 2000. "O ecossistema Praia da Barra / Lagoa da Conceição (Ilha de Santa Catarina) e os riscos de impactos ambientais em função de empreendimentos turísticos. **"In: Anais do Simpósio Brasileiro de Praias Arenosas** - Univali - Itajaí: 410-412.

CARUSO Jr., F. 1989. **Geologia e características ambientais da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC.** Tese de Mestrado, UFRJ, 66p.

Catalana, M. R. S. **Estudo da Cobrança como Instrumento de Gestão Social de Bacias Hidrográficas: Uma Aplicação à Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul.** Trabalho de dissertação realizado na engenharia ambiental, UFSC, Florianópolis 2006.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Saúde pública: importância da água.** Florianópolis, 2005. Disponível em: <http://www.casan.org-sc.br>. Acessado em: 20 jul. 2005.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Expedição ao Rio Cubatão.** Florianópolis, 2002. Disponível em: <http://www.casan.org-sc.br>. Acessado em: 20 jun. 2005.

CASAN - **Companhia de água e saneamento.** Disponível em: www.casan.com/ete - Acessado em : 7 de janeiro de 2009.

CECCA - **Centro de Estudos Cultura e Cidadania - Uma Cidade numa Ilha: Relatório sobre os problemas sócio-ambientais da Ilha de Santa Catarina.** ed. Insular, 248 p. 1997. CESA, M.V.

CESA, M. V. **As condições hídricas e**

sócio-ambientais e os reflexos na saúde da população do Ribeirão da ilha – Florianópolis/SC. 2008. 142 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina.

CHRISTOFIDIS, M. **O enquadramento participativo de corpos d'água como um instrumento da gestão de recursos hídricos com aplicação na bacia do rio cubatão sul-sc.** Florianópolis, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). UFSC.

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUBATÃO DO SUL – COMITÊ CUBATÃO. **Plano Integrado dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul.** Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL. Santo Amaro da Imperatriz, 2003. 51 p.

CRISTO, S. S. V.de. **Análise de Susceptibilidade a Riscos naturais Relacionados às Enchentes e Deslizamentos do Setor Leste da bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, Florianópolis - SC.** Dissertação (Mestrado em Geociências). Florianópolis, SC: UFSC, 2002.

DIAS, F.P. **Análise da susceptibilidade a deslizamentos no bairro Saco Grande, Florianópolis.** 2000. 103 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Florianópolis. UFSC.

DIAS, C. A. **Abordagem Biorregional da Paisagem da Lagoa da Conceição: uma proposta de corredores ecológicos.** Florianópolis. 2000. 119 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - CCA, UFSC.

DANNI, M. C; HANAZAKI, N. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu.** Etnoecologia dos Peixes do Rio Ratones, Florianópolis, SC. 2007.

FERREIRA, L.M.R. **A prática de disposição de efluentes domiciliares "in situ" e os impactos nas águas subterrâneas.** Estudo de caso: município de Campinas, São Paulo. 1999. Dissertação de Mestrado (Instituto de Geociências). USP.

FERREIRA, T. M. & WESTARB, E. de F.F. do A. **O avanço do campo de dunas Moçambique-Ingleses no Distrito de Ingleses do Rio Vermelho, município de Florianópolis, Santa Catarina.** In: V ENCONTRO NACIONAL DA ANPEGE. I FÓRUM NACIONAL DE COORDENADORES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA. I FÓRUM NACIONAL DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA. CD. 2003.

FERREIRA, Tânia M. Machri. **Distrito de Ingleses do Rio Vermelho – Florianópolis – Um espaço Costeiro sob a ação antrópica.** Florianópolis. 1999.150p. Dissertação de Mestrado (Departamento de Geociências). UFSC.

FIDÉLIS, F. N. L. **Uma abordagem sobre as profundas modificações na morfometria fluvial da bacia hidrográfica do Rio Ratones - Florianópolis/SC, em um período de quarenta anos e suas consequencias.** Florianópolis/SC,1998. 255 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - UFSC.

FLORAM. **Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis.** Disponível em: http://www.pmf.sc.gov.br/portal/meioambiente/# . Acessado em: 2 de março de 2009.

FLORAM. **Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis.** Disponível em: http://www.pmf.sc.gov.br/portal/meioambiente/# . Acessado em: 2 de março de 2009.

FONTES, M. L. S. **Breve Estudo Espaço-Temporal e de Impacto do Feriado de Carnaval e de Corpus Christi sobre Variáveis Ambientais nas Águas da Lagoa da Conceição – Florianópolis.** 2004. 195 p. Dissertação (Engenharia Ambiental). UFSC.

FORTES, E. **A Planície Costerira da região de Biguaçu- SC: Abordagens dos Aspectos Ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu.** Florianópolis. 1996. Dissertação (Departamento de Geociências), UFSC, 1996.

GARCIA, A. A. **Diagnostico ambiental da Lagoa da Conceição e canal da Barra através de indicadores físico-quimico dos sedimentos de fundo e dos indicadores soci-ambientais.** Florianópolis, 1999. 298 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - ENS, UFSC.

Referências

GODOY, B. F. **Caracterização temática da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição.** Florianópolis. 2007. 58 p. Monografia (Eng. Sanitária e Ambiental) - ESN, Universidade Federal de Santa Catarina.

GODOY, Mônica Moraes. **Áreas Legalmente Protegidas na Ilha de Santa Catarina: Legislação Ambiental Incidente e Realidade - Um Paralelo.** 2003. 121p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção e Gestão Ambiental) - UFSC.

GUIMARÃES, T. B; **Florística e fenologia reprodutiva de plantas vasculares na restinga do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição.** Florianópolis. Dissertação – UFSC (Mestrado em Biologia Vegetal). 2006. 107p.

HAUFF, S. N. **Diagnóstico Ambiental Integrado da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição – Florianópolis, SC.** Florianópolis. 1996.Dissertação (Mestrado em Geografia), UFSC.

HERRMANN, M. L. de P. **Geomorfologia. Mapeamento Temático do Município de Florianópolis.** Florianópolis, IPUF, IBGE, 1991. 17p.

HERMANN, M. L. **Mapa Geomorfológico da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição, SC.** Escala 1:100.000, Florianópolis, 1991.

HINKEL, Rudnei. **ASPECTOS DA CICLAGEM DE NUTRIENTES DE DOIS ESTÁDIOS SUCESSIONAIS DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, ILHA DE SANTA CATARINA, Florianópolis.** Dissertação (mestrado em biologia vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

HUBER, M. V. **Estudo comparativo de três projetos de restauração de áreas degradadas de manguezais da grande Florianópolis - SC.** 2004. 225 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Florianópolis. UFSC.

IBAMA 2003. **Lista de animais brasileiros ameaçados de extinção** (http://www.mma.gov.br/port/sbt/fauna/grupos3.html). Acessado no dia 10/08/2003.

IBGE. **Censo Demogrático de 2000.** Retirado de www.ibge.gov.br, acessado em fevereiro de 2009.

IBGE. **Censo Demográfico 1980.** Rio de Janeiro, 1981.

IBGE. **Mapa Topográfico da Ilha de Santa Catarina.** Escala 1:50.000. Florianópolis. 1981.

IBGE. **Censo Demográfico, 1991.** IBGE, Rio de Janeiro: 1993.

KOCK, R. E. **Diagnóstico da Qualidade das Relações Ambientais Estabelecidas no Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul (SC).** Florianópolis, 2006. Dissertação (Mestrado em Agroecossistema). Universidade Federal Santa Catarina.

LAGO, F. **Enchentes-Erosão-Vegetação.** In: 2° Encontro Nacional Sobre o Meio Ambiente. V.3, Florianópolis, 1989, 258-278p.

LAGOINHA DO LESTE. **Programa de Educação Ambiental.** Disponível em: www.lagoinhadoleste.org.br . Acessado em: 2 de março de 2009.

LENIR, A. R. **Um Olhar da Via Expressa Sul.** Florianópolis: Ed. Da autora. 2004. 114 p.

LIBOS, N. M. C. **Distribuição Espacial do Índice de Qualidade da Água e a Relação com Uso e Ocupação do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Ratones.** Florianópolis, 2008. 82 p. Monografia (Curso de Engenharia Sanitária) - Universidade Estadual de Santa Catarina.

LOPES, L.H.A. **Modelo de Gestão Urbana Baseado na Capacidade de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água.** 2003. 156 p. Tese de Doutorado (Engenharia de Produção) Florianópolis: UFSC.

LOGULLO, R. T. **Influência das Condições Sanitárias sobre a Qualidade das Águas Utilizadas para à Maricultura no Ribeirão da Ilha – Florianópolis/SC.** 2005. 155 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambietal). Florianópolis. UFSC.

MARCON, E.D. **Comunidade Ictíca do**

Referências

Estuário do Rio Ratones. Florianópolis, 2000. Monografia, UFSC.

MENDONÇA, E. N., MEDEIROS, J DE D., CASTRO, C.P., CASTELUCCI. A. H., STEFANI, M. R. **Morro do Caçador - Uma Proposta de Unidade de Conservação.** Florianópolis – SC. Grupo Pau-Campeche. PDA. 2007.

MARTINI, L. C. P. **Medidas Compensatórias Aplicáveis à Questão da Poluição Hídrica de Origem Agrícola.** 134p. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Univesidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M. e KJERFVE, B.. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários.** Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo. 424p. 2002.

NASCIMENTO, G. A.: **Mapas e Dados em Meio Digital – Uma Aplicação à Drenagem Urbana: Bacia do Itacorubi, Florianópolis-SC.** 1998, 119 p. Dissertação (Mestrado – Área Cadastro Técnico Multifinalitário). UFSC.

NAKA, L. N. & Rodrigues, M. 2000. **As Aves da Ilha de Santa Catarina.** Editora da UFSC. Florianópolis, 294 pp.

NETO, B. V. **Caracterização Geomorfologica da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição – Florianópolis.** 2007. Monografia (Eng. Sanitária e Ambiental) - ESN, Universidade Federal de Santa Catarina.

NIMER, E. 1989. **Climatologia do Brasil.** IBGE. Rio de Janeiro, RJ.

NOPES, A. **Ilha de Santa Catarina: Praia dos Ingleses entre Modernização e Memórias da Tradição.** 2007. 187p. Dissertação (Sociologia Política) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A. 1983, 434 p.

ORLANDO, M. A. **O comitê de Gerenciamento da Lagoa da Conceição: Gestão de Recursos Hídricos ou Gestão Costeira?** Florianópolis. 2001. 143 p. Dissertação (Mestrado em Eng. Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia Vegetal. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres.** 1981. 440 p.

ORTH, D. M: Mapas elaborados dentro do Projeto Integrado CNPq, Processo nº523287/96 – 8(NV) : **Avaliação do Uso e Ocupação do Solo Urbano na Ilha de Santa Catarina.** Período (03/1997 a 02/2001). Coordenação Dra. Dora Maria ORTH. LABCIG/ECV/UFSC. Florianópolis, SC, 1999.

PEREIRA. N. do V. **A ilha de Santa Catarina: Espaço, Tempo e Gente.** Florianópolis: Instituto Histórico e geográfico de Santa Catarina, 2002. 2v. 391 p.

PEREIRA, N. C. **Diagnóstico Ambiental da Lagoa da Conceição, Utilizando o Berbigão Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) como Bioindicador de Poluição Aquática.** Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), 2003. 91p.

POLETTE, M. VIANNA, L. F.N., ARAYA, A. GUIMARÃS, V. CARDOSO, L. CAMARGO, L. MASUTTI, L. COELHO, M.A. MURIALDO, M. **Manejo Integrado da Zona Costeira: Análises Sócio-ambiental da Costeira do Pirajubaé.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental CTC, UFSC, Florianópolis, SC - Brasil. 1997.

POMPÍLIO, M. J. **Análise do Uso do Solo dos Bairros Saco dios Limões e Costeira de Pirajubaé.** in: Estudo de Impactos Ambientais – Aterro do Saco dos Limões – Meio Físico. Florianópolis/sc: UFSC/NSC, 1992

QUEIROZ, L. M. B. **A Evolução do Uso e Ocupação do Solo Urbano em Cacupé – Ilha de Santa Catarina.** Florianópolis, 2003. Dissertação (Engenharia de Produção). 2003. 130p. UFSC

QUEIROZ, R. U. de; SIERRA DE LEDO, B.; SORIANO-SIERRA, E. J: **Ocorrência e Ciclagem de Metais Pesados no Manguezal de Itacorubi, SC, Brasil.** Cap. 20: p. 313 a 322. In: SORIANO-SIERRA, E. J. & SIERRA DE LEDO, B. (Eds.). **Ecologia e Gerenciamento do Manguezal de Itacorubi.** NEMAR, CCB, UFSC, SDM/FEPEMA. Florianópolis, SC, Brasil, 1998.

Referências

RICHARTZ, S. W. **Modificações Antrópicas no Relevo da Área Urbana de Antônio Carlos-SC.** Florianópolis. 2006. Monografia (Geografia) - Centro de Ciências da Educação, UDESC.

CARUSO, Mariléa Martins Leal. **O Desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais.** Ed. da UFSC, 1990.160 p.

ROCHA, J. S. M. da. **Manual de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas.** Santa Maria: UFSM, UFSM, 1991. 181p.

ROMERA E SILVA, P. A. **Água: Quem Vive Sem?** São Paulo: FCTH/CT-Hidro, 2.ed., 2003.

SAITO, S. **Estudo Analítico da Suscetibilidade a Escorregamentos e Quedas de Blocos no Maciço Central de Florianópolis – SC.** Florianópolis, 2004. 133p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de geociência – UFSC, 2004.

SALLES, C. M. **Avaliação de Impactos Ambientais. Via Expressa Sul, Aterro Saco dos Limões.** Florianópolis. UFSC, 1990.

SÁNCHEZ DALOTTO, R. A.: **Estruturação de Dados como Suporte à Gestão de Manguezais utilizando Técnicas de Geoprocessamento.** Florianópolis. 2003, 209 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil - Área de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC.

SANTA CATARINA - Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina.** Florianopolis: GAPLAN/SUEGI; [Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro], 1986. 173p.

SANTA CATARINA. **Projeto de Lei 0292.5/2004.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e adota outras providências, Florianópolis, 2004.

SANTOS, C. C. dos. **O Processo de Urbanização da Bacia do Itacorubi: a Influência da UFSC.** Florianópolis. 2003. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

SANTOS, G. T.: **Integração de Informações Pedológicas, Geológicas e Geotécnicas Aplicadas ao Uso do Solo Urbano em Obras de Engenharia.** Porto Alegre, RS. 1997. 208 p. Tese de Doutorado em (Engenharia de Minas), UFRGS.

SANTIAGO, A,.G. ; UBERTI, A. A. A.; FEITOSA, F. F.; BIANCHI, M. F. ; DORINI, T. **Atributos Dagnosticadores como Subsídios para um Planejamento mais Eficiente.** CCA/ Laboratório de Fotointerpretação. Universidade Federal de Santa Catarina. In: XX Congresso Brasileiro de Cartografia, Porto Alegre, 2001.

SCOTTON, G. C. **Mapeamento da Área de Preservação Permanente dos Recursos Hídricos, como Subsídio a Implantação do Cadastro Técnico Multifinalitário.** Florianópolis. 2007. 122p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). UFSC.

SDM-FEHIDRO, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – Fundo Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Integrado dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Cubatão Sul,** 2003.

SILVA, A. D. **Estudo Geo-Estrutural do Manguezal de Ratones na Ilha de Santa Catarina, Município de Florianópolis, SC.** Florianópolis/SC. 1990. Dissertação (Mestrado Geografia) – UFSC.

SILVA, R. V. A da. **Instrumental para Definição de Zonas de Amortecimento de Unidade de Conservação: o Caso da Estação Ecológica de Carijós-IBAMA.** Florianópolis/SC. 2005. 140 p. Dissertação (Mestrado em Geografia), UFSC.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.

SILVA, L. C. M. **Análise da Qualidade Ambiental urbana da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição.** Florianópolis, 2002. 110 p. Dissertação (Mestrado em Eng. da Produção) – UFSC.

SORIANO-SIERRA, E. J. (1999). Ecossistemas de Marismas da Lagoa da Conceição. III. A produção Primária. In: SIERRA DE LEDO, B.; SORIANO-SIERRA, E. J. (Eds.). **O Ecossistema da Lagoa da Conceição.** Florianópolis: NEMAR/CCB/UFSC. SDM/FEPEMA, p. 185-198.

Referências

SNEIDER, L. A.; Carvalho Junior, O; Birolo,B. A; Tosatti, M. **A Utilização de Ambientes Costeiros Rochosos por Lontra longicaudis: Análise da Dieta Alimentar e Caracterização de Tocas na Praia da Lagoinha do Leste, ilha de Santa Catarina, Brasil.** Florianópolis. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 2007, Caxambu. Anais..Caxambu, 2007.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. Cenário da gestão da água no Brasil: uma contribuição para a "visão mundial da água". **Revista Brasileira de Recursos Hídricos.** Porto Alegre, v. 5, n.3, p. 31-43, 2000.

TRINDADE, C, C. **Limites e Possibilidades de uma Gestão Democrática do Ambiente Urbano – O Caso do Aterro do Saco dos Limões Florianopolis – SC.** Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

TOMAZELA, D. P. **Monitoramento Espacial e Temporal de Parâmetros Físicos, Químicos e Biológicos da Bacia Hidrográfica do Rio Capivari (Norte da Ilha de Santa Catarina).** Monografia, UFSC. 2008.

VIEIRA, S. J. ; PANITZ, Clarice M N ; SONAGLIO, Kerlei Eniele ; SILVEIRA, Narà de Fátima Quadros da ; TIRELLI, Newton ; BOLZAN, Norberto ; SANTO, Sabrina Espirito ; GONÇALVES, Thaís . **Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição - Zoneamento do Corpo Lagunar.** In: 22º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENG. SANITÁRIA E AMBIENTAL - ABES, 2003, Joinville - SC. Anais do 22º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENG. SANITÁRIA E AMBIENTAL - ABES. Joinville : ABES, 2003.

VIEIRA, P. B. de H.; PINTO, J. F.; GALVÃO, M. L.; SANTOS, L. K. S. **Utilizando SIG na Análise Urbana da Microbacia do Rio Itacorubi, Florianópolis-SC.** COBRAC 2006, Florianópolis, Anais (CD), 2006.

WESTARB, Eliane de F.F.do A. **Água Subterrânea: Estudo e Desdobramentos Pedagógicos. Departamento de Geociências.** UFSC. Florianópolis. TCC.1999. 110p.

WESTARB, Eliane de Fátima Ferreira do Amaral. **Sistema Aqüífero Sedimentar Freático Ingleses - SASFI. Depósitos Costeiros que têm Mantido Ocupação que te Degrada!** Florianópolis, 2004. 1 v. Dissertação (Mestrado em Geografia). UFSC.