

Realização:



Universidade Estadual
do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Centro de Biociências e Biotecnologia
Laboratório de Ciências Ambientais

Centro de Ciências do Homem
Laboratório de Estudos do Espaço Antrópico

www.lagoapracima.uenf.br
Abril de 2006

Patrocínio



Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Defesa Civil
Prefeitura Municipal de
Campos dos Goytacazes
Rio de Janeiro

Colaboração



Fundação de Desenvolvimento Regional
do Norte Fluminense

Copyright ©: 2006 by Carlos Eduardo Rezende & Editora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Editores: Carlos E. Rezende, Leandro R. Monteiro e Ana Paula Madeira di Benedetto
Av. Alberto Lamego, 2.000, Campos dos Goytacazes/RJ, 28015-620, BRASIL.
Telefone/Fax (22) 2726 1472 - www.uenf.br/centros/cbb/lca/

Organizador: Carlos Eduardo Rezende.

Programação Visual e Capa: Alex Pury Mazurec

Foto da capa: Alex Pury Mazurec

Impressão: Gráfica Luartson do Brasil, São João da Barra, Rio de Janeiro

Tiragem: 1000

CIP-CATALOGAÇÃO INTERNACIONAL NA PUBLICAÇÃO

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do Centro de Biociências e Biotecnologia
da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental Lagoa de Cima / Carlos Eduardo Rezende ... [et al.] ; organizado por Carlos Eduardo Rezende, Ana Paula Madeira Di Benedetto. — Rio de Janeiro : Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro : Centro de Biociências e Biotecnologia : Laboratório de Ciências Ambientais, 2006.
148 p. : il. ; cm. — (Ciências Ambientais ; v. 2)

Inclui Bibliografia

ISBN: 978-85-89479-08-0

1. Análise ambiental 2. Lagoa de Cima (RJ) I. Rezende, Carlos Eduardo II. Di Benedetto, Ana Paula Madeira III. Título

577.2

D536

2006

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra pode ser utilizada ou reproduzida sem autorização dos responsáveis.

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF

Centro de Biociências e Biotecnologia – CBB

Laboratório de Ciências Ambientais – LCA

Centro de Ciências do Homem – CCH

Laboratório de Estudos do Espaço Antrópico – LEEA

Fundação de Desenvolvimento Regional do Norte Fluminense – FUNDENOR

Série Ciências Ambientais

Publicação Seriada do Laboratório de Ciências Ambientais
do Centro de Biociências e Biotecnologia
da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Alexandre Marcos Mocaiber Cardoso

Prefeito do Município de Campos dos Goytacazes

Sidney Salgado dos Santos

Secretario de Meio Ambiente e Defesa Civil

Raimundo Braz Filho

Reitor da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Carlos Eduardo Rezende

Diretor do Centro de Biociências e Biotecnologia

Marina Satika Suzuki

Chefe do Laboratório de Ciências Ambientais

Arno Vogel

Diretor do Centro de Ciências do Homem

Aílton Mota de Carvalho

Chefe do Laboratório de Estudos do Espaço Antrópico

Equipe Responsável pela Elaboração

Coordenador Científico

Carlos Eduardo REZENDE
Professor do Laboratório de Ciências Ambientais
Centro de Biociências e Biotecnologia

Hidrologia

Álvaro Ramon Coelho OVALLE Professor do Laboratório de Ciências Ambientais Centro de Biociências e Biotecnologia	Paulo PEDROSA Professor do Laboratório de Ciências Ambientais Centro de Biociências e Biotecnologia
--	---

Vegetação

Marcelo Trindade NASCIMENTO Professor do Laboratório de Ciências Ambientais Centro de Biociências e Biotecnologia	Marina Satika SUZUKI Professora do Laboratório de Ciências Ambientais Centro de Biociências e Biotecnologia
---	---

Fauna

Carlos Ramon Ruiz MIRANDA Professor do Laboratório de Ciências Ambientais Centro de Biociências e Biotecnologia	Leandro Rabello MONTEIRO Professora do Laboratório de Ciências Ambientais Centro de Biociências e Biotecnologia
---	---

Sócio-Economia

Marcos Antônio PEDLOWSKI
Professor do Laboratório de Estudos do Espaço Antrópico
Centro de Ciências Humanas

Pesquisadores Vinculados ao Projeto

<i>Geoprocessamento e Organização</i>	<i>Levantamento de fauna</i>
Dr. Alex Pury MAZUREC	Dra. Eleonora ERBESDOBLER Dra. Giane Chaves KRISTOSCH

Alunos Colaboradores

<i>Doutorado</i>	<i>Iniciação Científica</i>
Andressa Sales COELHO André Bohrer MARQUES	Andréa MAAS Carlos Leandro CORDEIRO Clarissa Guarjardo SEMENSATO Érica Santana SIQUEIRA Klênio VEIGA Leon PESSANHA Maira Benchimol DE SOUZA Mariana L. ALVES
<i>Mestrado</i>	
Marcio M. de MORAIS Juliana Maria da Costa Lenz CÉSAR Bruno dos Santos ESTEVES Ana Carolina Caetano RIBEIRO Joanna Maria da C. de Oliveira SANTOS	Tayne Sousa Silva Feitosa de AGUIAR Vanessa QUINTANILHA Vanuza Mota da FONSECA Yuri TEIXEIRA

Técnicos Participantes

Antonio Carlos PESSANHA Arizolli Antonio Rosa GOBO Fernando Luiz Carvalho e SILVA	Heuzenil de Souza CORDEIRO Marcia Valéria Ferreira GAMA
---	--

Agradecimentos

Inicialmente, não poderíamos de deixar de agradecer a todos os professores, estudantes e técnicos que aceitaram o desafio para participar do Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental Lagoa de Cima, Município de Campos dos Goytacazes – Estado do Rio de Janeiro. Este estudo também não seria possível sem o interesse político e apoio financeiro da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes através do Prefeito Arnaldo França Vianna e do Secretário de Meio Ambiente Sidney Salgado. Aproveitamos também para agradecer ao Prefeito Alexandre Mocaiber pela liberação dos recursos financeiros para impressão da 1ª Edição deste diagnóstico.

Em seguida gostaríamos de registrar a participação da Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Regional (FUNDENOR) como uma importante parceira e agência facilitadora neste projeto que ainda envolveu UENF e a Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes. A FUNDENOR tem atuado administrativamente em vários convênios assinados pela UENF com agências de financiamento de pesquisa. No entanto, deixamos mais uma vez registrado o nosso reconhecimento público da importância que a FUNDENOR exerceu logo nos primeiros minutos da instalação da UENF em Campos dos Goytacazes, quando gentilmente sua diretoria cedeu o espaço necessário para que professores e administradores pudessem iniciar o processo de construção da UENF.

A Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) quando foi instalada na cidade de Campos dos Goytacazes trouxe muitas expectativas sobre a sua potencialidade de transformação da realidade social e econômica da região. Em geral, sempre vemos muitas pessoas desinformadas questionando o papel transformador das Instituições de Ensino Superior (IES) em nosso município e na própria região norte fluminense, principalmente as que são públicas. No entanto, muitos cidadãos já entendem que muitas vezes os dispositivos constitucionais não são tratados adequadamente e, portanto, deixando as IES fragilizadas financeiramente, e, desta forma, com sua autonomia universitária comprometida.

Mas é importante ressaltar que ao longo dos seus 13 anos de existência a UENF criou 15 cursos de graduação (tendo já discutido a criação de outros); e 13 cursos de pós-graduação. Até a presente data a UENF formou aproximadamente 1200 alunos de graduação e um número similar de pós-graduandos. Acreditamos que este é um perfil totalmente inovador para uma universidade pública, e que tem trazido importantes e palpáveis contribuições tanto na cidade de Campos dos Goytacazes (que hoje é o 2º Pólo Universitário do Estado do Rio de Janeiro), como nos demais Municípios da nossa região. Este fato contribui para uma transformação social silenciosa, que muitas vezes não é percebida por determinadas parcelas da sociedade regional.

É neste contexto que se insere a realização do Diagnóstico Ambiental da Lagoa de Cima, que se apresenta como um produto da sensibilidade política do poder público local associado ao interesse acadêmico de vários profissionais que entenderam que a transformação de uma realidade social, econômica e ambiental se inicia pela procura de um ponto de convergência para atuação de todos os atores sociais. Neste sentido, esperamos que a presente publicação possa contribuir, ainda que de forma despretensiosa, para a construção de uma sociedade organizada e comprometida com um modelo de desenvolvimento econômico e social equilibrado e voltado para o bem estar de todos os seus cidadãos.

Sumário

Resumo Executivo	12
Capítulo 1.	
Introdução	15
Capítulo 2.	
Modernidade, Desenvolvimento Econômico e Criação de Áreas de Conservação da Natureza.	20
Capítulo 3.	
Referencial Metodológico	26
3.1. Sistema de Informação Geográfica e Uso e Cobertura do Solo	26
3.2. Hidrogeoquímica	28
3.3. Levantamento Florístico	29
3.4. Levantamento Faunístico	29
3.5. Levantamento Sócio – Econômico	30
Capítulo 4.	
Delimitação, Localização e Divisão Político-Administrativa	34
4.1. O Estudo da Bacia Hidrográfica como Sistema	34
4.2. Localização	35
Capítulo 5.	
Sistemas Naturais	39
5.1. Abiótico	39
5.1.1. Pluviosidade e Temperatura	39
5.1.2. Relevo	39
5.1.3. Recursos Hídricos	40
5.2. Domínios Biogeoquímicos	54
5.3. Histórico de Ocupação	57
5.4. Uso da Terra	59
5.5. Vegetação	64
5.5.1. Domínio Fitoecológico: Floresta Ombrófila	64
5.5.2. Comunidade Fitoplanctônica	65
5.5.3. Vegetação Aquática: Macrófitas	67
5.5.4. Vegetação Arbórea Terrestre	69
5.6. Fauna	73
5.6.1. Aves	73
5.6.2. Entrevistas	82
5.6.3. Peixes	83

Capítulo 6.

Sócio-Economia	86
6.1. Aspectos Demográficos	87
6.1.1. Características Etárias da População	87
6.1.2. Características Educacionais da População	88
6.2. Ocupações Econômicas	88
6.3. Movimento de Pessoas	89
6.4. A Visão da Lagoa de Cima na Opinião dos Entrevistados	90
6.4.1. Situação da Lagoa	90
6.4.2. Conservação Ambiental	91
6.4.3. Formas de Utilização	93
6.4.4. Percepções Acerca das Melhorias	98
6.4.5. Percepções Acerca das Necessidades para Melhorar a Qualidade da População do Entorno da Lagoa de Cima	96
6.5. Organização Política, Responsabilidades pela Preservação Ambiental e o Estado da Conservação Ambiental da Lagoa de Cima.	97
6.5.1. Organização Política na Lagoa de Cima	97
6.5.2. Percepções Acerca dos Usos para a Lagoa de Cima	98
6.5.3. Conhecimento Acerca da Condição Institucional, Caracterização do Conceito de Preservação Ambiental e Responsabilização pelo Manejo do Ecossistema	99
6.5.4. Percepções sobre o Estado Atual da Conservação Ambiental e os Benefícios e Malefícios de Residir no Entorno da Lagoa de Cima	101
6.5.5. As Razões para Preservar a Lagoa de Cima	103
6.5.6. Valoração Econômica e Identificação dos Padrões de Exploração dos Recursos Naturais na Lagoa de Cima	104
6.5.7. Padrões de Uso e Intensidade da Exploração dos Recursos Florestais e Pesqueiros	105
6.5.8. Exploração dos Recursos Pesqueiros da Lagoa de Cima	107
6.6. Infra-Estrutura	110
6.6.1. Estradas	110

Capítulo 7.**Conclusões 111**

- 7.1. Ocupação Desordenada 111
- 7.2. O entorno da Lagoa de Cima 115
- 7.3. A região da Lagoinha 116
- 7.4. As várzeas da Lagoa de Cima 115
- 7.5. Qualidade da Água 117
- 7.6. Plano de Educação Ambiental 118
- 7.7. Situação Socioambiental 119

Capítulo 8.**Publicações Científicas sobre a Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima 123**

- 8.1. Teses de Doutorado 123
- 8.2. Dissertações de Mestrado 124
- 8.3. Monografias 125
- 8.4. Trabalhos em Periódicos 125
- 8.5. Trabalhos em Eventos 126

Capítulo 9.**Bibliografia dos Capítulos 131**

- 9.1. Vegetação 131
- 9.2. Fauna 133
- 9.3. Sistema de Informação Geográfica 133
- 9.4. Sócio-Economia 134

Capítulo 10.**Anexos 136**

- Anexo 1: Listagem total da avifauna na Lagoa de Cima/Campos dos Goytacazes-RJ. 138
 - Anexo 2: Áreas de Proteção Ambiental Dentro da Legislação Brasileira 138
 - Anexo 3: Aspectos Jurídicos Pertinente a APA Lagoa de Cima: Legislação Municipal 140
 - Anexo 4: Aspectos Jurídicos Pertinente a APA Lagoa de Cima: Legislação Estadual 142
 - Anexo 5: Aspectos Jurídicos Pertinente a APA Lagoa de Cima: Legislação Federal 143
-

Lista de Tabelas

Tabela 1: Criação e gestão de áreas protegidas segundo os modelos clássico e bioregional (Fonte: Maretti, 2004).	24
Tabela 2: Imagens usadas na caracterização da Bacia e Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima.	27
Tabela 3: Divisão geográfica e político-administrativa da Bacia de Drenagem do Rio Imbé e da Lagoa de Cima	36
Tabela 4: Valores médios de pH, alcalinidade, condutividade elétrica e concentrações médias de nutrientes, cátions e ânions para os domínios biogeoquímicos A, B, C e D da bacia de drenagem do rio Imbé.	44
Tabela 5: Características hidrológicas: vazões fluviais, tempos de residência da água, taxas de renovação do sistema lacustre (Lagoa de Cima), e balanços hídricos fluviais.	47
Tabela 6: Média anual (obtida de 2 séries progressivas de 12 meses) e média dos desvios padrões (valores entre parênteses) relativos às medidas de variáveis físicas e físico-químicas no meio líquido do SHLC, entre setembro de 1995 e setembro de 1996.	51
Tabela 7 - Listagem das espécies mais representativas amostradas em cada fragmento estudado na região da Lagoa de Cima.	70
Tabela 8: Descrição e localização dos quatro fragmentos florestais selecionados para o estudo na região do entorno da Lagoa de Cima, município de Campos dos Goytacazes, RJ.	71
Tabela 9: Número de espécies de aves novas registradas por dia de coleta.	74

Tabela 10: Listagem das espécies de aves registradas nos transectos com a frequência relativa da representatividade da espécie sobre o total registrado, guildas (PISC = Piscívoro; ONI-A = Onívoro aquático; ONI-A/C = Onívoro aquático e campestre NECR = Necrófago; MALA = Malacófago; GRA = Granívoro; CARN = Carnívoro; CARN/CRUST = Carnívoro com predomínio de crustáceo; CARN/INSE = Carnívoro com predomínio de inseto; INSE-A = Insetívoro aquático; INSE-C = Insetívoro campestre; INSE-M = Insetívoro silvícola).	75
Tabela 11: Frequência relativa das guildas registradas no trabalho com classificação decrescente.	76
Tabela 12: Listagem das famílias registradas nos transectos com a frequência relativa da representatividade da família sobre o total registrado e classificação decrescente da frequência relativa.	76
Tabela 13: Listagem da frequência de ocorrência das espécies de aves por transecto. Em negrito as espécies mais frequentes em cada transecto.	79
Tabela 14: Espécies de animais listadas nas entrevistas:	81
Tabela 15: Listagem dos peixes capturados no Relatório Científico (Novelli, 2003)	82
Tabela 16: Famílias e espécies de peixes que vivem na Lagoa de Cima (Projeto Planagua SEMADS/GTZ-2002)	84
Tabela 17: Principais características etárias da população da Lagoa de Cima.	87
Tabela 18: Numero (n) e percentual (%) de pessoas associadas às atividades econômicas dos residentes do entorno da Lagoa de Cima.	89
Tabela 19: Medidas de tendência central acerca do tempo de permanência dos habitantes no entorno da Lagoa de Cima.	91
Tabela 20: Número de entrevistados associados às principais necessidades para melhorar a condição de vida enquanto residentes da Lagoa de Cima.	96
Tabela 21: Avaliação dos moradores entrevistados (n) e percentual (%) do valor do alqueire do ecossistema Lagoa de Cima.	105
Tabela 22: Peso médio, mínimo e máximo por espécie capturada na Lagoa de Cima.	108

Lista de Figuras

Figura 1: Localização da Lagoa de Cima, sendo a área achurada o Parque Estadual do Desengano.	17
Figura 2: Pontos de amostragem para análises hidroquímicas, fragmentos de vegetação arbórea, levantamento faunístico e qualidade da água.	31
Figura 3: Precipitação pluviométrica (mm mês ⁻¹) na Lagoa de Cima para o ano de 2004.	40
Figura 4: Variação altitudinal extraída do modelo digital do terreno (SRTM, 2000) e malha pluvial da bacia de drenagem do rio Imbé e Lagoa de Cima extraída da Base Cartográfica, IBGE.	41
Figura 5: Declividade extraída do modelo digital do terreno (SRTM, 2000) e principais rios da bacia de drenagem do rio Imbé e Lagoa de Cima extraídos da Base Cartográfica, IBGE.	45
Figura 6: Aspectos hidrológicos da Bacia de Drenagem do Rio Imbé e da Lagoa de Cima, suas sub-bacias e respectivos rios.	49
Figura 7: Compartimentalização biogeoquímica da bacia de drenagem do rio Imbé e Lagoa de Cima	55
Figura 8: Variação da participação de cobertura e vegetação florestal entre 1978 e 2004 na Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima.	58
Figura 9: Variação na área de ocupação das seis principais classes de uso e ocupação da Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima.	59
Figura 10: Mapa de Uso e ocupação e participação percentual das seis principais classes de ocupação do solo na Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima.	61
Figura 11: Tamanho e número de fragmentos de mata.	63
Figura 12: Principais locais de ocorrência de macrófitas em março de 2004.	66
Figura 13: Principais famílias e espécies de macrófitas da Lagoa de Cima	68
Figura 14: Vulnerabilidade e conectividade entre corredores ecológicos calculados para os fragmentos identificados no entorno da Lagoa de Cima.	71

Figura 15: Riqueza de espécies de aves (A) e das famílias de aves (B) por transecto.	77
Figura 16: Curva de rarefação da diversidade de aves encontrada nos cinco pontos de coleta.	77
Figura 17: Número cumulativo de espécies de aves registradas por unidade temporal de amostragem (dias).	80
Figura 18: População residente da Lagoa de Cima segundo faixas etárias e sexo.	87
Figura 19: Grau de escolaridade dos residentes do entorno da Lagoa de Cima.	88
Figura 20: Movimento populacional no entorno da Lagoa de Cima.	90
Figura 21: Distribuição temporal da duração da residência no entorno da Lagoa de Cima	91
Figura 22: Percepção dos moradores acerca da situação na Lagoa de Cima.	92
Figura 23: Problemas identificados pelos moradores do entorno da Lagoa de Cima.	92
Figura 24: Formas de utilização da Lagoa de Cima.	93
Figura 25: Oferta do serviço e periodicidade da coleta de lixo na Lagoa de Cima.	94
Figura 26: Oferta de água encanada (A) e fontes de obtenção de água (B) nas residências da Lagoa de Cima.	94
Figura 27: Ações apontadas pelos moradores para melhorar a situação da Lagoa de Cima.	95
Figura 28: Participação em grupos ou associações comunitárias.	97
Figura 29: Motivo que leva os entrevistados a participarem da AMLC.	98
Figura 30: Percepções acerca dos usos do ecossistema da lagoa de Cima.	98

Figura 31: Conhecimento sobre o status legal da Lagoa de Cima.	99
Figura 32: Percepção sobre a responsabilidade pela proteção da Lagoa de Cima.	100
Figura 33: Percepção sobre o nível (A) e satisfação com as ações (B) do trabalho da PMCG para proteção da Lagoa de Cima.	100
Figura 34: Percepção dos moradores sobre o estado de conservação da Lagoa de Cima.	101
Figura 35: Percepção acerca dos benefícios da moradia no entorno da Lagoa de Cima.	102
Figura 36: Percepção acerca dos malefícios da moradia no entorno da Lagoa de Cima.	102
Figura 37: Motivos para a preservação da Lagoa de Cima	103
Figura 38: Preservação ambiental na perspectiva dos moradores do entorno da Lagoa de Cima.	103
Figura 39: Possibilidade e mecanismos de valoração econômica da Lagoa de Cima	104
Figura 40: Tipos de usos da madeira no interior dos domicílios	104
Figura 41: Procedência da madeira utilizada pelos moradores dos arredores da Lagoa de Cima.	105
Figura 42: Finalidades das plantas utilizadas pelos moradores.	106
Figura 43: Envolvimento e finalidade da pesca pelos moradores do entorno da Lagoa de Cima.	107
Figura 44: Situação de conservação das matas do entorno da Lagoa de Cima.	108
Figura 45: Importância das matas do entorno da Lagoa de Cima.	109
Figura 46: Pontos de alagamento e estradas dentro da faixa marginal de proteção da LC (30 m).	113

Resumo Executivo

A Lagoa de Cima (LC, 21°46' – 41°30') está situada em Campos dos Goytacazes, Norte do Estado do Rio de Janeiro, distanciando 28 km do centro urbano deste município. Possui um espelho d'água com 15 km² de área e é abastecida pela confluência dos rios Imbé e Urubu. A Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima abrange 1.270 km² e grande parte de sua extensão está dentro Parque Estadual do Desengano. Cerca de 68% da área da bacia pertencente a Camposdos Goytacazes, 31% a Santa Maria Madalena e 1% a Trajano de Moraes. A Lagoa de Cima propriamente dita foi elevada a Área de Proteção Ambiental (APA) pela Lei Municipal nº 5.394 de 24 de dezembro de 1992.

Para a elaboração deste Diagnóstico foi criado um Sistema de Informação Geográfica (SIG) com dados de altimetria, hidrologia, vias, densidade demográfica, imagens de satélite referentes aos anos entre 1978 e 2004 e o mapa do uso e ocupação do solo para região. O SIG foi a base para os estudos de compartimentação e qualidade hidroquímica, quantificação e qualificação de fragmentos florestais, levantamento faunístico terrestre e aquático e levantamento sócio-econômico.

A compartimentação hidroquímica analisou a água para oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica, alcalinidade, nutrientes (C, N, P, Ca, Na, Mg, K, Cl e S), material particulado em suspensão e silicato. As matas foram analisadas quanto a fragmentação e parâmetros fitossociológicos comuns (DAP > 5 cm, altura, cobertura do dossel) e composição de espécies. O levantamento faunístico estudou os vertebrados com identificações visuais, acústicas, por captura e soltura e por entrevistas a moradores locais. O censo demográfico obteve informações do perfil socioeconômico dos moradores, suas relações com a lagoa, degradação ambiental, pescado, mudanças sociais.

Os dados levantados *in loco* ou obtidos através de dissertações de mestrado, teses de doutorado e artigos científicos, indicam que a principal questão relacionada à Lagoa de Cima é a ocupação desordenada da Faixa Marginal de Proteção Ambiental. Para a legislação federal (Lei n. 9.985 de 18 de julho de 2000) o raio de proteção marginal para esta lagoa é de 100 m. Incluem-se na ocupação da faixa residências, comércio, cercas, aparelhos urbanos, estradas públicas e privadas, lavouras e pastagens. Somente 18% do entorno é ocupado com de mata ciliar, esta não necessariamente constituída de espécies da vegetação original. O lançamento de esgoto na Lagoa não é prática comum, mas a falta de cuidado na confecção das fossas, muitas vezes dentro da faixa marginal, representa um risco a sua balneabilidade.

As águas que abastecem a LC têm como principal entrada o rio Imbé, que recebe a drenagem da vertente Leste da Serra do Desengano, área ainda coberta com Mata Atlântica. O outro abastecedor, o rio Urubu, tem a sua bacia de drenagem numa região de pouco escoamento e baixo potencial hídrico, com predominância de pastagens e plantios. O mapa de uso e cobertura do solo indica que a cobertura florestal da bacia conta com 26% de vegetação arbórea. Por outro lado, considerando somente o entorno da LC, constata-se que há extremo desmatamento e que os remanescentes de mata, estimados em 6%, encontram-se fortemente fragmentados. O estudo florístico da vegetação arbórea mostrou traços evidentes de degradação com presença freqüente de espécies vegetais pioneiras ou invasoras e nos fragmentos visitados verificou-se pouco cuidado com a preservação local, extração de lenha e circulação de gado.

A Lagoa de Cima é considerada pelo CONAMA como um ecossistema dulcícola e poderia ser considerada de Classe Especial, ou seja, destinada ao abastecimento doméstico sem tratamento. Contudo, devido aos traços de poluentes de origem doméstica e rural, atualmente enquadra-se na Classe 2, que exige tratamento apropriado.

O maior número de espécies de vertebrados encontrado correspondeu a 58 aves, sendo a mais comum o jaçanã. São registradas ainda algumas espécies de anuros e três de répteis, dentre elas o jacaré-do-papo-amarelo, um importante indicador de preservação ambiental. Dentre os mamíferos, registrou-se a presença do cachorro-do-mato. Segundo entrevistas com moradores locais, animais como a tainha e outros peixes,

pássaros, preá e cabrito selvagem e outros mamíferos desapareceram da região e peixes que no passado não ocorriam na LC, como o bagre africano, cachimbau, carpa e tilápia hoje já são citados.

Os moradores da LC argumentam que o atual modelo de manejo dos recursos pesqueiros não atende à suas necessidades, mas consideram que o período de defeso mantido pela prefeitura de Campos dos Goytacazes é responsável pela melhora na qualidade do pescado local.

O levantamento sócio-econômico da região demonstrou a existência de uma crescente taxa de ocupação populacional, o que também aumenta os riscos para preservação ambiental. A população residente possui um baixo grau de instrução, principalmente acerca dos temas relacionados à preservação ambiental. A educação formal das redes de ensino estadual e municipal não conduz a mobilização dos estudantes para essa temática. Este fato aliado a pouca participação na Associação de Moradores da Lagoa de Cima (AMLC) e a escassa atuação de outras organizações formais apontam para a necessidade de um prévio fomento da articulação política e a integração desta a um processo pedagógico concreto. Ambos são vistos como fundamentais para consolidação da APA Lagoa de Cima.

O conjunto das informações obtidas neste Diagnóstico demonstra que a situação local é de alerta, tanto pela questão jurídica da APA, explicitada pela ausência de um Plano Diretor, quanto pelas rápidas e intensas mudanças que estão ocorrendo em seu interior, evidentes pelo crescimento das taxas de ocupação humana e exploração dos recursos naturais, incluindo pescado, solo e vegetação.

Nesse sentido, O Diagnóstico Ambiental da Lagoa de Cima sugere medidas como a delimitação, demarcação e fiscalização definitiva e evidente da Faixa Marginal de Proteção Ambiental; atenção aos remanescentes de mata, destacadamente às matas primárias da Serra do Desengano e revisão das instalações das fossas residenciais. No que diz respeito à fauna aquática, sugere-se a manutenção definitiva do período de defeso e o incentivo ao deslocamento dos pescadores da pesca para o trabalho de guia de pescadores esportivos. Essas medidas devem ter como base a aplicação das diretrizes referentes à RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005, que regulamenta a outorga e cobrança pelo uso da água e a aplicação dos recursos obtidos na referida bacia.



Capítulo 1.

Introdução

A Lagoa de Cima (LC, 21°46'S – 41°30'O) está situada a 28 km do centro urbano do município de Campos do Goytacazes, Norte do Estado do Rio de Janeiro. Possui um espelho d'água com 15 km² de área e é abastecida pela confluência dos rios Imbé e Urubu (Figura 1). O maior desses rios, o rio Imbé em conjunto com a lagoa forma a Bacia de Drenagem do rio Imbé e Lagoa de Cima (BDRILC). Esta bacia possui 1.270 km² e abrange grande parte da região Serrana do Norte Fluminense e do Parque Estadual do Desengano, um dos maiores remanescente de Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro. Desta área, 860 km² (685) situam-se no município de Campos dos Goytacazes, enquanto 395 km² (31%) e 15 km² (1%) pertencem aos municípios de Santa Maria Madalena e Trajano de Moraes, respectivamente.

A Lagoa de Cima foi elevada a Área de Proteção Ambiental (APA) a partir da promulgação da Lei Municipal nº 5.394 de 24 de dezembro de 1992. Contudo, mesmo tendo o status de APA há mais de 10 anos ainda não teve elaborado seu Plano Diretor, o qual serviria de base para o estabelecimento de um plano de manejo sustentável. O Diagnóstico Ambiental da Lagoa de Cima representa a ferramenta inicial para elaboração desse Plano Diretor, que deverá ser considerado como um conjunto de medidas que irá nortear a ocupação da bacia dos rios Imbé e Urubu, da LC e do seu entorno.

A importância da LC e do seu entorno tem atraído a atenção de interesses que vão além das barreiras municipais. Na esfera estadual, a região foi considerada Área de Interesse Especial pelo Decreto Nº 9.760 de 11 de março de 1987 (Anexo 4), com vistas ao seu potencial turístico.

Nos últimos anos, a LC vem sofrendo forte pressão desenvolvimentista gerada tanto pela melhoria da infra-estrutura local pela Prefeitura de Campos dos Goytacazes quanto por iniciativas particulares. Em geral, as pessoas que buscam os recantos da LC estão à procura de um ambiente agradável, calmo e ecologicamente preservado. Contudo, se continuar o processo de ocupação e exploração desordenado somado a degradação ambiental que a região vem sofrendo historicamente, o cenário futuro aponta para um ambiente degradado e com um claro impedimento no cumprimento das funções ecológicas, econômicas e recreativas. Atualmente existe uma preocupação mundial com a perda da qualidade ambiental, mas as ações são em geral pontuais e isoladas.

O Plano Diretor é uma ferramenta de desenvolvimento sócio-econômico que tem o objetivo promover a harmonia entre as ações sociais, econômicas e ambientais do Estado, focadas estrategicamente numa região de interesse. A região de interesse descrita neste Diagnóstico foi delimitada e escolhida para implementação de ações especiais por suas características hidrológicas, ambientais e sócio-econômicas. Por este motivo, a região receberá atenção específica a fim de se reavaliar as atividades nela praticadas, especialmente àquelas implantadas de forma não planejada ao longo do desenvolvimento histórico. Esse Diagnóstico propõe um novo planejamento econômico, regional garantindo por um lado, a preservação dos traços ambientais e culturais, mas, por outro, conciliando o uso múltiplo dos solos e águas da região. A partir daí será possível alcançar um desenvolvimento mais amplo do ponto de vista social, buscando garantir a sustentabilidade econômica.

O presente estudo aborda as atuais atividades econômicas e as condições sócio-ambientais tradicionalmente instaladas, apresentando suas perspectivas e potencialidades e fixando a partir desse contexto, um modelo de atuação local.

As diretrizes deverão apontar para uma melhor ordenação do uso e ocupação das margens e arredores da LC e da série de ecossistemas envolvidos, visando à proteção de um dos principais patrimônios naturais da região. O direcionamento das atividades econômicas e das ações municipais será conduzido com a publicação de dados sobre as demandas sociais, estruturais e mercadológicas, atratoras de investidores da iniciativa privada, resguardando, por outro lado, um melhor zoneamento da região. A fiscalização e o cumprimento das normas, os investimentos em infra-estrutura e a promoção e acompanhamento das iniciativas do setor não-governamental e empresarial levarão a melhoria da qualidade de vida e da preservação ambiental, histórica e

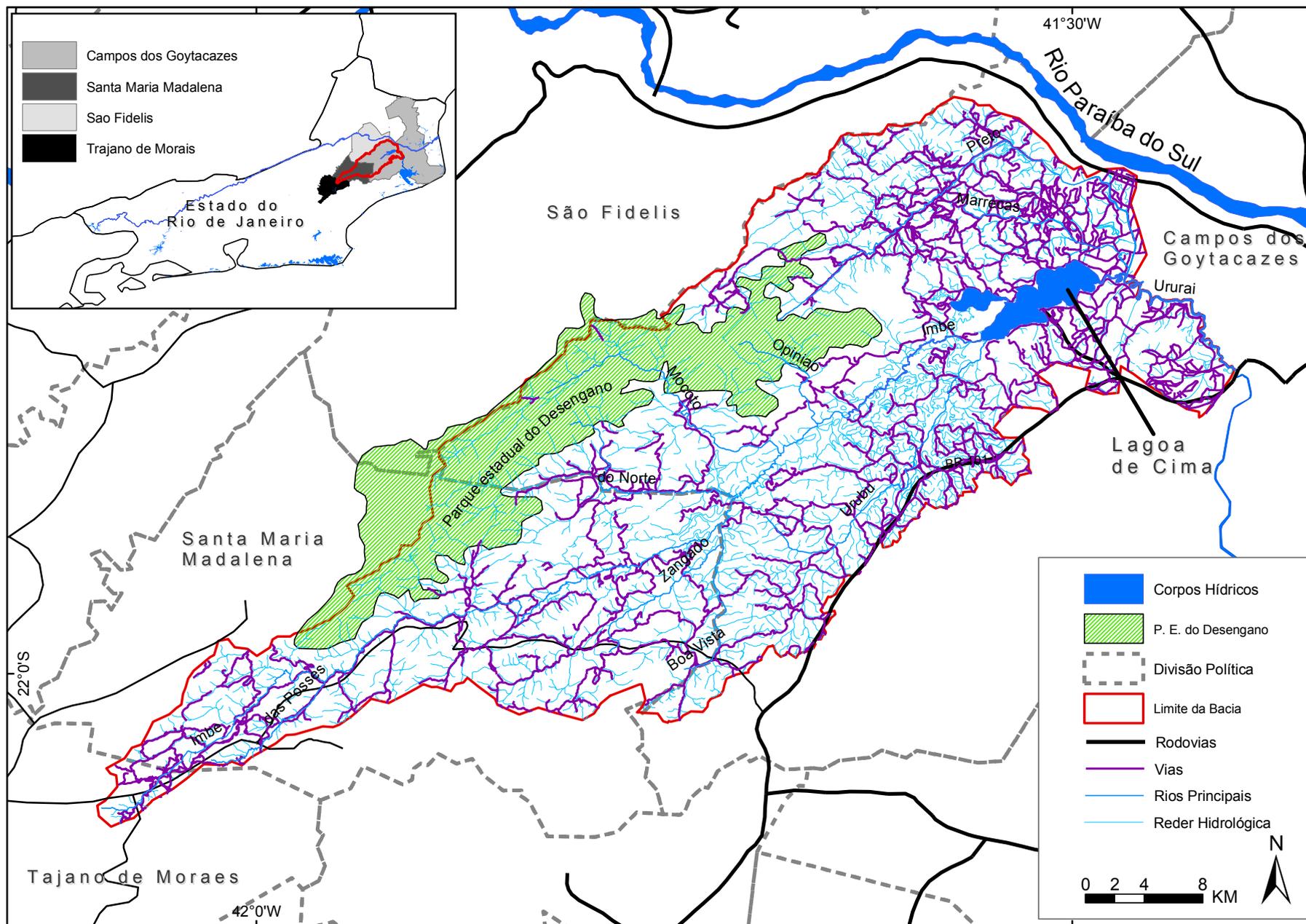


Figura 1: Localização da Lagoa de Cima, sendo a área achurada o Parque Estadual do Desengano.

cultural, vistas aqui como Recurso Econômico, e garantindo a plena sustentabilidade da atividade econômica.

A valorização das peculiaridades regionais, a elevação da qualidade de vida das comunidades, a geração de renda e a atração de investimentos comerciais deverão estar diretamente associadas à valoração do recurso ambiental. Essas medidas podem levar a redução dos impactos sociais sobre os atrativos naturais e culturais que a região oferece, atrativos esses, vistos estrategicamente como recurso econômico.

O presente Diagnóstico é um documento de caráter consultivo e sua implementação, parcial ou total, dependerá da comunidade e, sobretudo, do Poder Público Municipal. A apresentação do Diagnóstico a Prefeitura Municipal, a Secretaria Municipal de Turismo, a Câmara de Vereadores e a comunidade local é um passo obrigatório e fundamental para a implantação do plano de manejo da região. A discussão das questões com vários segmentos da sociedade civil garantirá a participação de um maior número de setores e ampliará consideravelmente o seu sucesso.



Capítulo 2.

Modernidade, Desenvolvimento Econômico e Criação de Áreas de Conservação da Natureza.

O homem é hoje um poderoso agente de alteração dos ciclos naturais. Segundo Camargo (2002), as principais conquistas civilizatórias introduziram perturbações no equilíbrio da biosfera, alterando ecossistemas vitais (ex. florestas e rios). As mudanças ambientais em curso estão concentradas em poucas décadas, possuem escopo global e estão profundamente relacionadas ao comportamento humano. A existência de inúmeros fatores que endossam o caráter insustentável da sociedade capitalista é facilmente identificada. Entre estes fatores se encontram o crescimento populacional em ritmo acelerado, o esgotamento dos recursos naturais, o conjunto de valores e comportamentos centrados no consumo material e sistemas produtivos que utilizam processos de produção poluentes.

A tomada de consciência de que os recursos naturais são fundamentais para a melhoria da qualidade de vida despertou nos últimos 40 anos a preocupação da sociedade mundial com o meio ambiente (Brito, 1998). A partir 1960, com a publicação de livros e artigos específicos, com a “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson (1962) e “Tragédia dos Comuns” de Garrett

Hardin (1968), ficaram mais evidentes algumas questões cruciais na relação entre o homem e o meio ambiente. Neste sentido, o Relatório GEO-3 (2004) do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) ressalta que:

“Uma série de catástrofes jogou mais lenha na fogueira ambiental: descobriu-se que a droga talidomida causa má-formação congênita em recém-nascidos, o navio Torrey Canyon derramou petróleo ao longo da pitoresca costa norte da França e cientistas suecos afirmaram que a morte de peixes e outros organismos em milhares de lagos da Suécia era resultado do longo alcance de poluição atmosférica vinda da Europa Ocidental.” (GEO-3 2004).

A partir deste conjunto de eventos, forjou-se no seio da comunidade internacional uma consciência a respeito dos graves problemas que o mundo vinha enfrentando. A ocorrência deste movimento ambiental vem contribuindo para o surgimento de manifestações ambientalistas realizadas por atores sociais, principalmente através das Organizações Não Governamentais (ONGs). Um exemplo desta mobilização é o *World Widelife Fund* (WWF), foi a primeira ONG ambiental a atuar em escala global, tendo crescido em abrangência a partir da sua criação em 1961 (WWF 2005). Eses acontecimentos contribuíram para que paradigmas fossem quebrados motivando a comunidade internacional a agir rapidamente para atenuar as transformações ambientais em curso.

Em 1968 surgiu o Clube de Roma, organização não-governamental “liderada” pelo economista Arillio Peccei e que tinha o propósito de debater a crise e o futuro da humanidade (Camargo, 2002). Em 1972, o Clube de Roma divulgou seu primeiro relatório, denominado “Limites do Crescimento”. Neste documento, através de simulações matemáticas, os intelectuais participantes fizeram projeções acerca dos impactos ambientais do crescimento populacional, da poluição e do esgotamento dos recursos naturais da Terra, concluindo que, mantidos os níveis de industrialização e exploração dos recursos materiais, o limite de desenvolvimento do planeta seria atingido no máximo em 100 anos. Tal fato provocaria queda na capacidade industrial e uma repentina diminuição na população mundial, devido à escassez de recursos, poluição, fome e doenças (GEO-3, 2004). De acordo com Camargo (2002) o estudo “Limites do Crescimento” tornou pública pela primeira vez a noção de limites externos – a idéia de que o desenvolvimento poderia ser limitado pelo tamanho finito dos recursos terrestres.

A década de 1970 foi marcada pela Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, ou Conferência de Estocolmo, realizada na Suécia e com a participação de 113 países. Este evento oficializou o surgimento de uma preocupação internacional sobre os problemas ambientais, tornando ainda

evidente a grande diferença entre os países ricos e os países pobres na visão do que viria a ser “problema ambiental”. A Conferência de Estocolmo destacou os problemas da pobreza e do crescimento da população, sendo marcada por discussões acaloradas sobre meio ambiente e desenvolvimento. É dessa época a famosa frase proferida por Indira Gandhi, então Primeira Ministra da Índia, “*o pior tipo de poluição é a miséria*”. Como resultado da Conferência de Estocolmo, surgiu o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, PNUMA (*United Nations Environment Programme* – UNEP).

Outra contribuição à discussão da problemática ambiental ocorreu com a divulgação da Declaração de *Cocoyok*, resultado de uma reunião promovida pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTD) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em 1974 (Camargo, 2002). A declaração afirmava que a causa da explosão demográfica era a pobreza, que também gerava a destruição desenfreada dos recursos naturais. Ressaltava que os países industrializados contribuíam para o agravamento dos problemas ambientais com altos índices de consumo e que não existia somente um mínimo de recursos necessários para o bem-estar do indivíduo, mas também um máximo. A conclusão chegada pela convenção da UNCTAD/UNEP serviu de ponto de partida para elaborar toda uma reflexão ambiental, ao indicar que

“os impactos destrutivos combinados de uma maioria carente lutando para sobreviver e uma minoria rica consumindo a maior parte dos recursos terrestres têm comprometido os próprios meios que permitem a todas as pessoas sobreviver e prosperar” (GEO-3 2004).

No caso do Brasil, as estatísticas mostram que cerca de um terço da população sobrevive com uma renda familiar que não garante o consumo mínimo de calorias por dia (Barros, 2001). A alta concentração da renda e das melhores terras nas mãos de um pequeno número de indivíduos relega aos segmentos economicamente menos favorecidos, vivendo nas áreas urbanas, a ocuparem áreas de encostas ou localizadas às margens de corpos d’água, onde há também uma grande carência de serviços essenciais como água potável e saneamento básico (GEO-3 2004). Segundo o relatório GEO-3 (2004), a ocupação de tais áreas propicia e facilita que estas populações, preocupadas primeiramente em sobreviver, se tornem agentes e vítimas de situações de degradação ambiental.

Uma outra condição que torna agravante a problemática ambiental dos países em desenvolvimento é o fato de que a questão fundiária é uma das grandes pendências a serem resolvidas no que diz respeito à condição social de suas populações. Segundo Diegues (2000), a degradação ambiental é agravada pelo fato das populações rurais destes países serem forçadas a deixar o campo,

devido a expansão das áreas dedicadas às monoculturas de exportação e pelo aumento da especulação fundiária. Estas populações tendem a migrar para os centros urbanos ou estabelecer-se em áreas públicas ou terras devolutas, que em geral são porções localizadas nas proximidades de lagos, rios e estuários, onde praticam agricultura de subsistência e pesca tradicional.

O reconhecimento de que o modelo de desenvolvimento capitalista penaliza tanto o meio ambiente quanto as populações nele imersas pôs em debate a criação de Unidades de Conservação como um mecanismo de defesa dos ecossistemas naturais e de preservação dos seus recursos naturais neles contidos. Como demonstra Diegues (2000), as unidades de conservação surgiram a partir de uma concepção preservacionista baseada na noção de *wilderness* (áreas selvagens e desabitadas, de natureza intocada), o que resultam na criação de parques e reservas já no Séc. XIX. Segundo Rios (2004), o enfoque preservacionista deve ser situado no domínio das representações sociais, revelando uma determinada visão da natureza e da intervenção humana sobre a mesma, o que pode funcionar como ideologia legitimadora desta concepção perante um modelo de sociedade assentado na exploração da natureza e dos seres humanos.

Um exemplo da visão preservacionista deu-se com a criação em 1874, pelo Congresso Norte Americano, do Parque Nacional de Yellowstone, com o intuito manifesto de proporcionar ao visitante inspiração e entretenimento pela beleza cênica. Tomada de uma forma ampla, é possível afirmar que a criação daquele parque tinha como preocupação possibilitar a integração do homem com a natureza.

O estabelecimento de “paraisos ecológicos”, de acordo com o modelo conservacionista norte-americano, em países em desenvolvimento trouxe impactos e altos custos para as populações que tradicionalmente habitavam tais áreas, uma vez que estas se viram repentinamente expulsas dos seus locais de uso e ocupação (Diegues 1993, apud Rios 2004). Tais situações conflituosas, que se estabelecem em decorrência do modelo conservacionista restritivo, levaram a busca por uma estrutura que proporcionasse o menor impacto no processo de constituição de áreas a serem protegidas. Ferreira (2004) aponta para o fato de que a partir da década de 80 do Sé. XX, o paradigma preservacionista norte-americano foi substituído pelo paradigma *biorregional*, que previa a criação e manutenção de redes de áreas protegidas, onde estas deveriam estar integradas no contexto regional. Desta forma, houve uma grande importância na participação de ONGs ambientais neste processo de mudança na relação entre populações tradicionais e parques, permitindo que as agências elaboradoras de políticas ambientais alterassem suas orientações com relação a permanência e mesmo residência de pessoas no interior de áreas designadas a proteção ambiental (Tabela 1).

Tabela 1: Criação e gestão de áreas protegidas segundo os modelos clássico e bioregional (Fonte: Maretti, 2004).

Componente	Modelo Preservacionista	Modelo Bioregional
Lógica	Trechos de terra "reservados" administrados com intenção de proteção contra os impactos da população humana (aceitando mais os visitantes do que as comunidades locais).	Diferentes ecossistemas geridos em parceria com as comunidades, para elas e em alguns casos por elas; e geridas com objetivos econômicos, recreativos, conservacionistas e sociais
Crítérios de Criação	Criadas com maior ênfase nas aparências do que no funcionamento dos sistemas naturais; relacionando mais com os elementos remanescentes e menos com processos e a restauração; implementadas separadamente, uma por uma.	Estabelecidas por razões científicas, econômicas e culturais, com justificativas mais complexas; relacionam-se também com processos e com reabilitação ; concebidas como parte de sistemas (nacionais, regionais e internacionais), redes e conjuntos (mosaicos, corredores etc.)
Administração	Administração feita por governos centrais , ou definidas a partir desses, manejadas por especialistas em recursos naturais e tratadas como uma atividade tecnocrática .	Geridas por vários parceiros (diferentes níveis de governos, setor privado, comunidades locais, indígenas, ong's etc.), com capacidades múltiplas e como parte de políticas públicas
Formas de Manejo	Manejadas de forma reativa , na forma de "ilhas", sem atenção ao entorno com perspectivas de curto prazo, muito voltadas aos turistas e com pouca consideração com outros atores sociais (inclusive as comunidades locais), além de não proceder a consultas e não prestar informações à sociedade.	Geridas com perspectivas de longo prazo, de forma adaptativa , com processos de aprendizagem, com mecanismos participativos e com atenção voltada também para as comunidades locais e suas necessidades.
Financiamento	Sustentadas pelas instituições públicas (ou seja, indiretamente pelo contribuinte); vistas como ativos das instituições nacionais , com as considerações nacionais prevalecendo sobre as locais; preocupação e responsabilidade exclusivamente nacionais.	Sustentação e busca por diferentes fontes de recursos , como complemento à dotação orçamentária; vistas também como um ativo da sociedade e das comunidades locais; e ainda como "questão" com responsabilidades e obrigações internacionais .

O novo modelo de conservação inaugura a possibilidade do *uso direto* dos recursos naturais, onde as necessidades humanas são compatibilizadas com a proteção ambiental. Deste modo, as unidades de *uso direto* ou *sustentáveis* compreendem a exploração racional dos recursos, visando a sua perenidade, “*é a preservação protegendo a diversidade biológica para esta possa perpetuar*” (Brito 1998). A Tabela 1 expõe de maneira clara as diferenças existentes entre os paradigmas conservacionistas em várias das dimensões envolvidas no processo de criação e gestão de áreas protegidas.

A partir destas diferenças, tem sido operada uma sensível modificação na forma de criar e gerir áreas consideradas protegidas em todo o planeta, um movimento que tem sido acompanhado pelo Brasil como ficaria explicitado adiante. Contudo, é preciso enfatizar que esta nova forma de criação e gerenciamento ainda está em seu estágio embrionário, o que torna importante a observação de casos concretos que foram estabelecidos a partir da adoção do modelo *biorregional* (Tabela 1).



Capítulo 3.

Referencial Metodológico

3.1. Sistema de Informação Geográfica e Uso e Cobertura do Solo

Os dados vetoriais usados na composição do Sistema de Informação Geográfica foram extraído da Base Cartográfica 1:25.000 (IBGE, 2004). Forma utilizadas as cartas de Campos dos Goytacazes, Conceição de Macabu, Dolores de Macabu, Santa Maria Madalena, São Fidelis, Travessão e Trajano de Moais, sendo desses usados vetores referentes a hidrologia e vias públicas e projetados para a UTM zona 24 e ajustadas ao Datum SAD 69. Os vetores referentes a Divisão Político-Administrativa foram extraídos da mesma fonte, sendo a base de escala 1:250.000 (IBGE, 2004).

Dados e vetores relativos a curvas de nível e declividade foram obtidos a partir da variação altitudinal do Modelo de Elevação do Terreno (MET) do sensor SRTM (USGS, 2001). O polígono referente à Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima foi composto com base nas calhas de drenagem dos rios associados ao rio Imbé e a LC, rio Preto e trecho do rio Ururá, e corrigido pela declividade extraída da variação altitudinal.

Para a confecção do mapa de uso e cobertura do solo da bacia de drenagem da LC utilizou-se a interpretação da imagem do satélite LandSat7 ETM+ de julho de 2001. Essa imagem apresenta-se com boa correção espacial e pouca interferência radiométrica como nebulosidade e fumaça, não necessitando

de correções nesse sentido. Por se tratar de uma imagem do período de seca, para a delimitação dos corpos hídricos foi usada a imagem de fevereiro de 2003 de mesma origem, na qual essas feições puderam ser traçadas em seus limites de cheia (Tabela 2).

Para o estudo das mudanças da cobertura vegetal foram usadas as imagens disponíveis para os sensores a bordo dos satélites LandSat (NASA), a partir de 1978 (1978, 1986, 1994 e 2004 - Tabela 2). Para a sua interpretação e classificação utilizou-se o maior número de bandas disponíveis para cada imagem. A partir do pacote de imagens, realizou-se o georreferenciamento e projeção tal como os dados vetoriais. A fim de reduzir o número de classes e facilitar a interpretação dos resultados, foi utilizado um corte contendo somente a bacia de drenagem do rio Imbé.

A classificação foi efetuada pelo método supervisionado, em Erdas 8.6 Image Software, usando o processo do paralelepípedo com máxima verosimilhança. A classificação supervisionada se deu a partir da coleta de, no mínimo, 100 assinaturas dos locais do treinamento encontradas no corte. Os locais de treinamento foram escolhidos com base nas classes identificados, divididas em subclasses a partir das variações do terreno. Verdades e conhecimento de campo foram usados para a identificação das classes e de assinaturas dúbias. A fim de aprimorar os resultados, o método do dendograma da ferramenta de agrupamento e o arquivo de distância da classificação, ambos disponíveis no Erdas 8.6 (Erdas Field Guide, 2002), foram usados para eliminação de assinaturas com alto grau de similaridade e inclusão de assinaturas não colhidas, respectivamente. A classificação final foi filtrada estatisticamente pela mediana para zonas de 5x5 pixels.

Ao final as subclasses foram reagrupadas e as classes finais determinadas como: (1) água; (2) plantio de cana-de-açúcar; (3) mata; (4) misto - pasto com indivíduos arbóreos esparsos; (5) pastagem e (6) outros. Na classe mata estão potencialmente incluídos as áreas de mata ombrófila preservadas, matas de baixada, matas secundárias ou em regeneração e outras formações

Tabela 2: Imagens usadas na caracterização da Bacia e Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima.

Ano	Data	Satélite	Sensor	Banda	Resolução (m)
2000	11 / fevereiro	SSE	SRTM	1	x,y – 90, z - 1
1978	26 / outubro	Landsat 4	MSS	4	90
1986	16 / agosto	Landsat 5	TM	7	60
1994	10 / outubro	Landsat 5	TM	7	60
2001	17 / julho	Landsat 7	ETM+	9	15
2003	13 / fevereiro	Landsat 7	ETM+	8	30
2004	18 / agosto	Landsat 5	TM	7	30

arbóreas densas. Devido a grande variação altitudinal da Serra do Desengano, podem estar também inclusos na classe mata algumas regiões rochosas, expressa na imagem em sombras resultantes da configuração sol-sensor. Na classe mista estão inclusas vegetação arbórea de baixa densidade, “pastos sujos” e áreas abandonadas. Na classe pasto estão potencialmente representadas áreas de pastagem de diversas densidades, desde pastagens altas a pastagens muito ralas. Nessa classe também podem estar incluídas terras agrícolas cultivadas com cana-de-açúcar no passado e hoje abandonada, ou em descanso. Nas áreas de cana-de-açúcar estão incluídas representações dessa cultura em seus diversos estágios de desenvolvimento desde solo exposto, passando por brotamento e cana-de-açúcar em estágio adulto, senescente e queimada. Podem estar incluídas nessa classe áreas de pastagem especial, muito densa e alta e pastagens ocasionalmente queimadas. Na classe outros estão incluídas feições de pequena representação, sendo a principal as várzeas representando corpos d’água muito rasos, várzeas dos rios, braços da Lagoa de Cima e pequenos açudes e também podem estar inclusos pastos sujeitos a alagamentos. Na classe Outros também incluem-se áreas de lavras de granito, afloramento de rocha, trechos de estradas, praias e areais e feições não identificadas.

Os dados referentes à densidade demográfica nos municípios associados a Bacia de Drenagem da Lagoa de Cima foram obtidos a partir do Censo Demográfico de 2000 (IBGE, 2004).

3.2. Hidrogeoquímica

A compartimentação hidroquímica da bacia de drenagem do sistema flúvio-lacustre Rio Imbé e Lagoa de Cima foi obtida através da análise de diversos parâmetros associados a qualidade da água.

Os pontos de amostragem (n=31) foram estabelecidos na bacia de drenagem, ao longo do rio Imbé, a jusante e a montante da entrada dos principais afluentes, isto é, aqueles que estabelecem ligação direta com o canal principal: córrego das Posses, Afluente, córrego Santo Antônio do Imbé, córrego Morumbeca, rio Zangado, rio Opinião, rio do Norte, rio Mocotó e córrego do Sossego. Em alguns casos, realizou-se um maior detalhamento na bacia do rio Urubu e dentro das sub-bacias dos principais afluentes do Imbé, como rio do Norte, Mocotó, córrego do Sossego (Figura 2).

Amostras de água sub-superficial foram coletadas durante o período seco (junho a agosto de 2002), época em que predomina o fluxo de base proveniente do contato solo-rocha, diminuindo as influências externas ocasionadas por fluxos temporários que são comuns durante o período chuvoso. Na maioria dos sistemas fluviais, o período de seca magnifica as concentrações dos elementos maiores no canal fluvial, sendo o fluxo de elementos mantido unicamente pelo aporte difuso do fluxo de base, facilitando a comparação entre os pontos de coleta. As amostras foram analisadas segundo metodologias correntes na literatura quanto a oxigênio

dissolvido, pH, condutividade elétrica, temperatura, alcalinidade total, carbono orgânico dissolvido (COD), nutrientes (N-NH_4^+ , N-NO_3^- , N-NO_2^- , P-PO_4^{3-} , fósforo orgânico dissolvido (POD), nitrogênio orgânico dissolvido (NOD), cátions (Ca^{+2} , Na^+ , Mg^{+2} , K^+) e ânions (Cl^- , SO_4^{-2} , HCO_3^-) dissolvidos, material particulado em suspensão (MPS) e silicato reativo dissolvido.

O objetivo dessa abordagem foi avaliar a variação espacial da concentração de espécies químicas, da influência dos fatores ambientais como geologia, solo, topografia e uso do solo, na composição química das águas fluviais e da compartimentação do sistema em diferentes domínios biogeoquímicos. A fim de se obter uma análise integrada do sistema, o tratamento estatístico utilizado foi a análise de correlação não-paramétrica de *Spearman*.

A compartimentação foi fundamentada em similaridades entre os pontos de amostragem na bacia. Assim, pudemos identificar para esta bacia de drenagem quatro domínios biogeoquímicos distintos: dois domínios característicos de encosta e outros dois de área de baixada.

3.3. Levantamento Florístico

Para a identificação e a quantificação dos fragmentos florestais foi usada a interpretação da imagem do satélite LandSat7 ETM+ de agosto de 2001 (item 2.1).

Dentre os polígonos identificados como vegetação arbórea foram excluídos aqueles menores que um hectare. Do conjunto restante, quatro fragmentos foram selecionados para avaliação no campo do seu estágio sucessional (Figura 2, Tabela 2). Em cada um deles foram alocadas cinco parcelas de 20x10 m. Todos os indivíduos com DAP¹ acima de 5 cm foram amostrados, incluindo palmeiras, lianas e árvores mortas em pé. Amostras dos indivíduos foram coletadas e herborizadas para identificação e depositadas no herbário da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. A altura dos indivíduos foi medida utilizando-se uma vara de 8 m graduada de 0,5 m. Para árvores acima deste valor a altura foi estimada por projeção, calculada por dois avaliadores independentemente e considerada a média dos valores.

A cobertura do dossel foi realizada seguindo metodologia descrita em Cerqueira *et al.* (2002). Os parâmetros fitossociológicos, tais como densidade absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, valor de importância (Martins, 1993) foram obtidos através do programa FITOPAC (Shepherd, 1996).

3.4. Levantamento Faunístico

Para o levantamento de aves foram realizadas quatro campanhas de campo entre os meses de fevereiro e abril de 2004. Os pontos de coleta foram

¹ Parâmetro amostral de vegetação: DAP diâmetro a altura do peito ou seja, 1,5 m acima do solo.

divididos em duas grandes áreas (lagoa e mata do entorno) e estas subdivididas em transectos.

O entorno da LC foi amostrado em quatro transectos mais quatro pontos (lagoinha, rio Imbé, beira da lagoa paralela à mata e brejo - Figura 2). Os transectos foram percorridos para avistamentos, gravação de vocalização, filmagens e fotos e a identificação das espécies feita posteriormente em laboratório.

O ambiente florestal foi amostrado em dois Fragmentos. Mata 1, localizada ao sudoeste da LC, perto da foz do rio Urubu, e Mata 2, localizada no lado oposto, próximo à Lagoinha.

Nas matas foram estabelecidos transectos e a metodologia utilizada para a coleta dos dados foi a de pontos de observação com o tempo pré-definido (10 minutos em cada ponto) utilizando-se a identificação visual e acústica. Foram colocadas três armadilhas tipo “pitfall” em um dos transectos.

Na Mata 1 foram estabelecidos dois transectos de 450 m cada e marcados pontos com o GPS a cada 50 m. Nesta área também foram colocadas armadilhas *tomahawk* nos pontos 100, 200, 300 e 400 m e *pitfalls* nos pontos 150 e 250 m dos transectos. Durante a noite foram colocadas iscas e pela manhã verificadas as armadilhas. Posteriormente, mais armadilhas foram alocadas na mesma trilha (transectos 50, 150, 250, 350, 450 m). No final de três dias as armadilhas foram verificadas e retiradas do local. Entrevistas com moradores do redor da lagoa ou pessoas que possuem propriedades no local foram conduzidas a fim de levantar aspectos da fauna não observados *in loco*.

Os peixes da LC foram abordados por este Diagnóstico através dos resultados obtidos em dois outros trabalhos: 1) Relatório Científico (Lagoa de Cima – Tamanho da malhagem para a pesca do sairú (*Cyphocarax gilbert* Quoy e Gaimard, 1824 - 2003) e 2) Lagoas do Norte Fluminense – Projeto Planágua SEMADS/GTZ–2002.

3.5. Levantamento Sócio – Econômico

O componente de que trata o presente trabalho tem como objetivo principal realizar o censo demográfico e socioambiental dos habitantes do entorno da LC. Através da aplicação de questionários contendo perguntas abertas e fechadas, moradores daquela localidade foram questionados a respeito de suas relações com a LC, da degradação do ambiente, incluindo aí a diminuição das matas do entorno, da quantidade e qualidade do pescado, das fontes de obtenção de água potável e do destino dos dejetos residenciais. Foram incluídas também questões acerca da percepção dos moradores sobre as mudanças, sociais e ambientais ocorridas na LC. Finalmente, o questionário continha questões acerca do conhecimento dos habitantes tradicionais sobre os conceitos de “Preservação” e “Conservação Ambiental”, e sobre a responsabilização pelo cuidado e proteção do ecossistema da Lagoa de Cima.

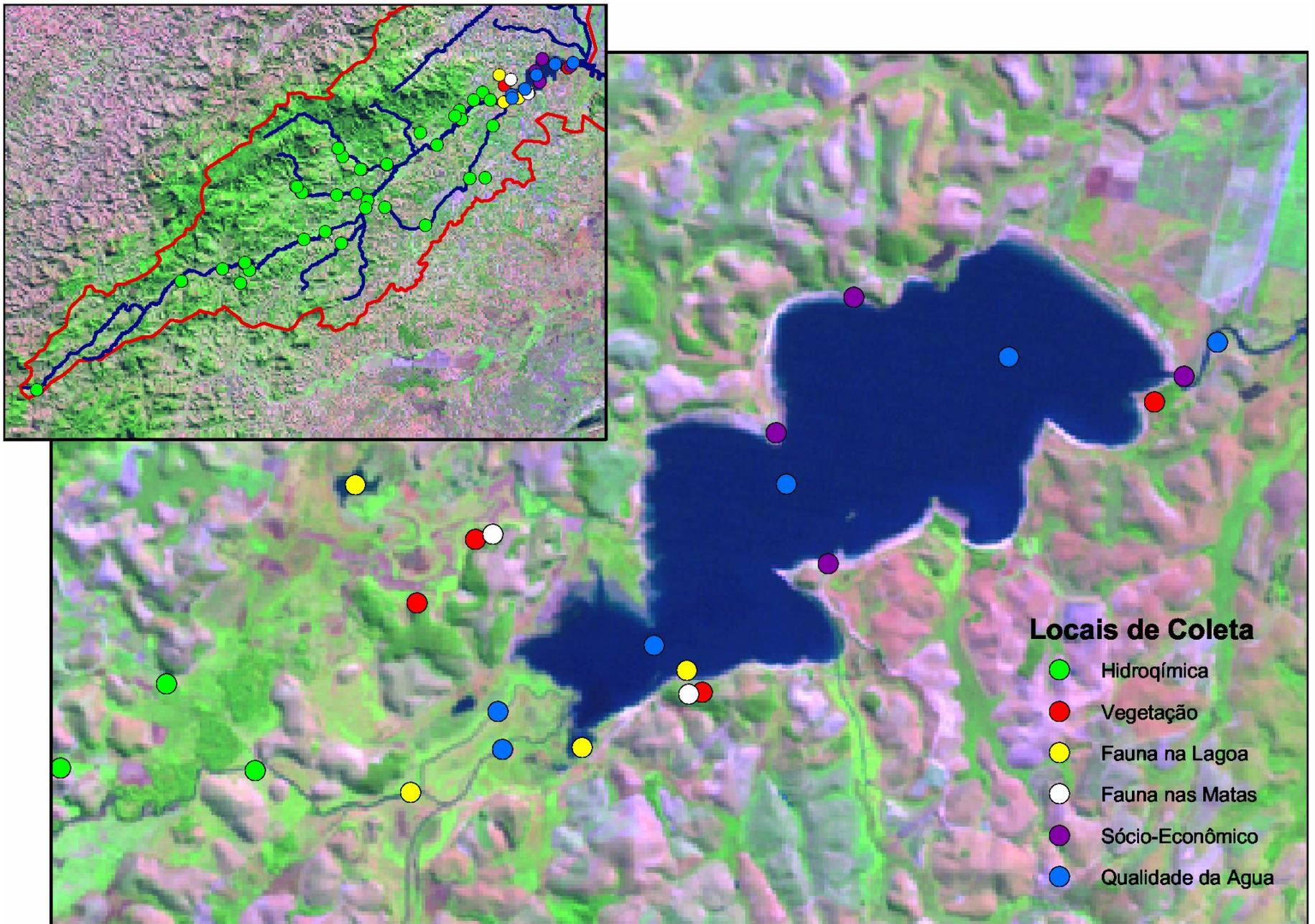


Figura 2: Pontos de amostragem para análises hidroquímicas, fragmentos de vegetação arbórea, levantamento faunístico e qualidade da água.