

Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção da Lagoa de Cima

Laboratório de
Ciências Ambientais

CBB

Laboratório de Estudos
Espaço Antrópico

CCH



UENF

Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção da Lagoa de Cima

ISBN: 978-85-89479-08-0



9 788589 479080

Série Ciências Ambientais

Volume II

**Diagnóstico Ambiental da
Área de Proteção
Ambiental Lagoa de Cima**

2006

Realização:



UENF
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 Beneditto
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 Beneditto. — 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 Beneditto, 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

Campos dos Goytacazes
2006

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

Geoprocessamento e Organização

Dr. Alex Pury MAZUREC

Levantamento de fauna

Dra. Eleonora ERBESDOBLER
Dra. Giane Chaves KRISTOSCH

Alunos Colaboradores

Doutorado

Andressa Sales COELHO

André Bohrer MARQUES

Iniciação Científica

Andréa MAAS

Carlos Leandro CORDEIRO

Clarissa Guarjardo SEMENSATO

Érica Santana SIQUEIRA

Klênio VEIGA

Leon PESSANHA

Maira Benchimol DE SOUZA

Mariana L. ALVES

Tayne Sousa Silva Feitosa de AGUIAR

Vanessa QUINTANILHA

Vanuza Mota da FONSECA

Yuri TEIXEIRA

Mestrado

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

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 1^a 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 Biogeocíquicos	54
5.3. Histórico de Ocupação	57
5.4. Uso da Terra	59
5.5. Vegetação	64
5.5.1. Domínio Fitocenológico: Floresta Ombrófila	64
5.5.2. Comunidade Fitoplânctônica	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 freqüência 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: Freqüência relativa das guildas registradas no trabalho com classificação decrescente.	76
Tabela 12: Listagem das famílias registradas nos transectos com a freqüência relativa da representatividade da família sobre o total registrado e classificação decrescente da freqüência relativa.	76
Tabela 13: Listagem da freqüência de ocorrência das espécies de aves por transectos. Em negrito as espécies mais freqüentes 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 permêncie dos habitantes no entorno da Lagoa de Cima.	91
Tabela 20: Número de entrevistados associados ás 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 ecosistema 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 da 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, 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 aquelas 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

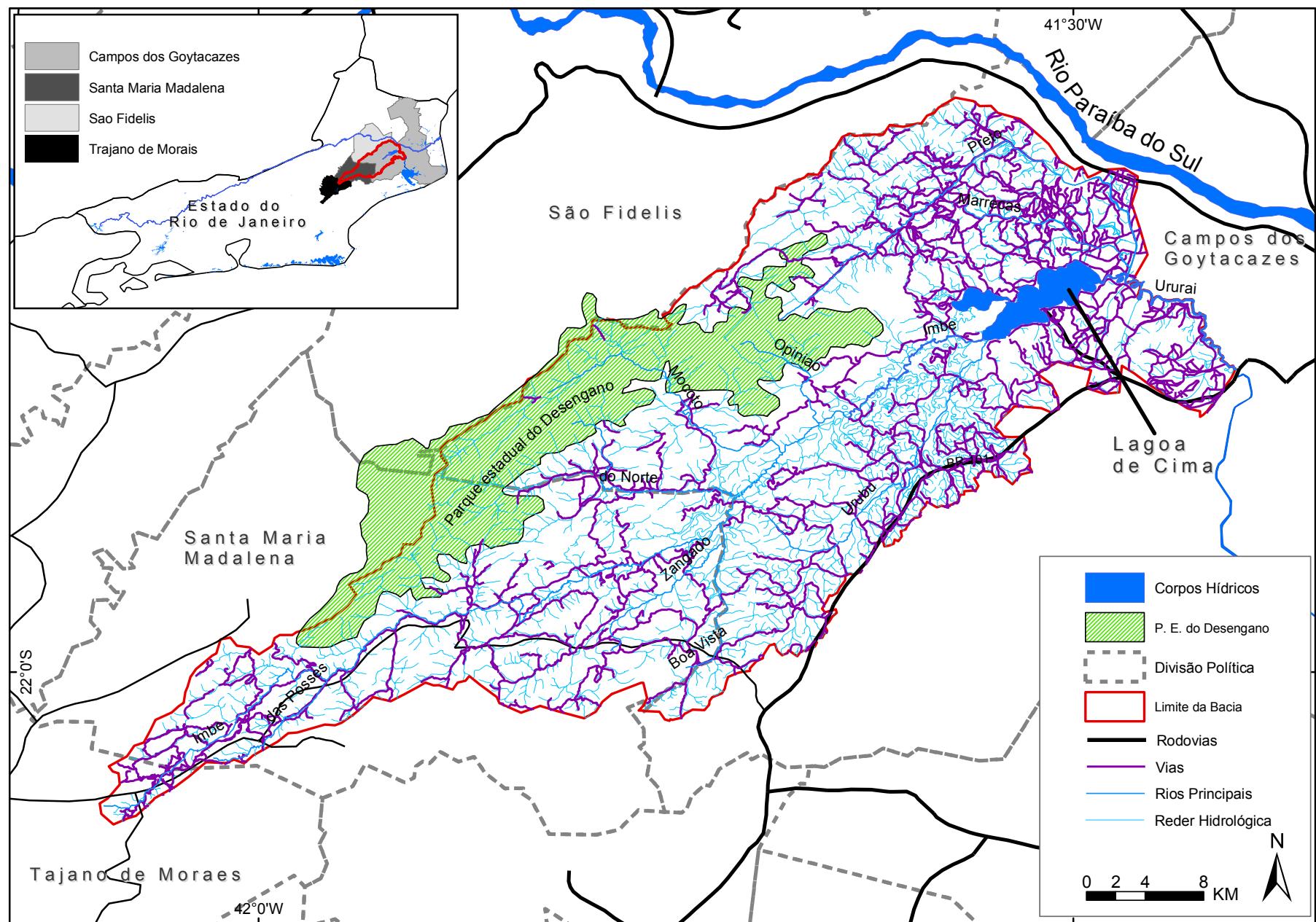


Figura 1: Localização da Lagoa de Cima, sendo a área achurada o Parque Estadual do Desengano.

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 “paraísos 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: Marette, 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
Critérios 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 ans 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 extraídos da Base Cartográfica 1:25.000 (IBGE, 2004). Foram utilizadas as cartas de Campos dos Goytacazes, Conceição de Macabu, Dores 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 ajustados ao Datum SAD 69. Os vetores referentes à 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 dúbia. 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 representados 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 forma 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 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.

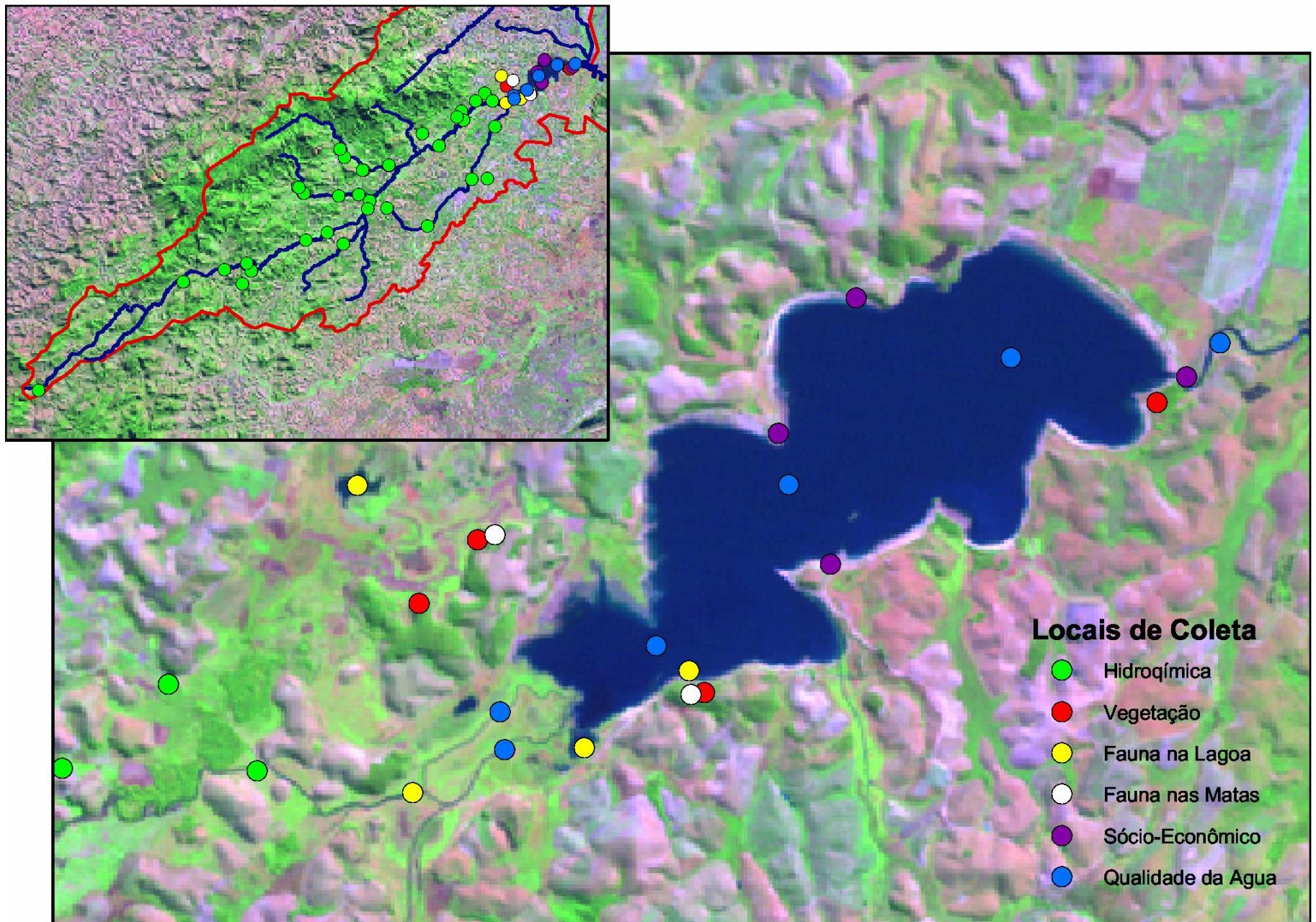


Figura 2: Pontos de amostragem para análises hidroquímicas, fragmentos de vegetação arbórea, levantamento faunístico e qualidade da água.

As saídas de campo ocorreram duas vezes na semana, nas tardes das segundas-feiras e nas manhãs de sábado, e foram realizadas entre março a agosto de 2004. Durante este período foram aplicados 131 questionários nas diversas comunidades que circundam a LC, sendo seis em Santa Rita, 96 em São Benedito, 13 em Cajueiro e 16 em Barra do Canal do Ururaí (Figura 2).

A equipe de pesquisa foi bem recebida pelos moradores, o que facilitou a obtenção dos dados e agregou novas informações para o auxiliou no entendimento da problemática socioambiental em que a LC esta envolvida. Os participantes da amostra são abordados em suas residências, combinando uma população de residentes fixos e veranistas.



Capítulo 4.

Delimitação, Localização e Divisão Político-Administrativa

4.1. O Estudo da Bacia Hidrográfica como Sistema

A bacia hidrográfica se apresenta como um sistema pelas inter-relações de importantes subsistemas transformadores da paisagem: social, econômico, geográfico, físico e biótico. Nesse sentido, a bacia hidrográfica pode ser definida como uma delimitação espacial traçada para conter um sistema de águas que convergem a um mesmo rio, lago ou mar, abrangendo neste espaço as modificações geradas pela ação ou interação dos seus subsistemas. A água é tida como o agente carreador os corpos hídricos, receptores dessas transformações. Desta forma os recursos hídricos constituem-se indicadores fundamentais dos efeitos do desequilíbrio das interações dos respectivos subsistemas.

Geograficamente, a bacia hidrográfica é uma unidade geomorfológica compreendida entre divisores de água. É um espaço de terreno limitado pelas partes mais altas de montanhas e morros, gerador de um sistema de drenagem superficial ou sub-superficial que concentra suas águas em um rio principal o qual está ligado a um corpo hídrico maior, mar, lago ou a outro rio (Embrapa, 2006).

Como em outros espaços naturais, os principais componentes das bacias hidrográficas (solo, água, vegetação e fauna) coexistem em permanente

dinâmica, respondendo a processos naturais como clima, intemperismo e erosão ou de natureza antrópica, como a ocupação da paisagem e seu uso econômico. A coexistência entre esses componentes se desdobra em freqüentes interdependências desses componentes entre si. A sobreposição de uso do espaço e dos recursos é desta forma, responsabilizada pelos conflitos de interesses dos usuários do sistema.

A água como insumo essencial à manutenção da vida no planeta, vem se tornando cada vez mais motivo de preocupação em todo o mundo pelos sinais evidentes de crescente escassez e deterioração. Pelo fato de ser um recurso natural, único e insubstituível, o manejo e a preservação de bacias hidrográficas tornaram-se temas relevantes nos últimos anos. A falta de conservação e proteção das fontes, fluxos e reservatórios de água têm consequências não apenas sociais e ecológicas, mas também econômicas pelo encarecimento ou inviabilizarão para o tratamento e/ou captação para o abastecimento (Sousa e Fernandes, 2000).

Por esse motivo, delimitamos a área considerada nesse Diagnóstico com base na bacia hidrográfica dos rios e córregos que abastecem a Lagoa de Cima. Dessa forma, a Bacia Hidrográfica do rio Imbé e Lagoa de Cima foi consolidada como um compartimento geográfico coerente para planejamento integrado do uso e ocupação dos espaços silvestres, rurais e urbanos da região, tendo em vista o desenvolvimento sustentado no qual podem se compatibilizar atividades econômicas com preservação ecológica e qualidade ambiental.

4.2. Localização

A Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima abrange grande parte da região Serrana do Norte Fluminense. Está compreendida entre os paralelos 21°40' e 22°05' S e os meridianos 41°24' e 42°05' W, totalizando uma área de 1270 km². Desta área, 860 km² situam-se em Campos dos Goytacazes, enquanto 395 mil km² e 15 km² pertencem à Santa Maria Madalena e Trajano de Moraes respectivamente.

Isso significa que 68% da área está em Campos dos Goytacazes, 31% em S.M. Madalena e apenas 1% em Trajano de Moraes. A área da bacia compreende onze distritos com 1 de Trajano de Moraes, quatro de S. M. Madalena (S. M. Madalena, Triunfo, S. A. do Imbé e Dr. Loretii) e cinco de Campos dos Goytacazes (Primeiro Distrito, Serrinha, Dores de Macabu, Ibitioca e Morangaba). A LC propriamente dita localiza-se no Município de Campos dos Goytacazes, distrito de Ibitioca (Figura 1, Tabela 3).

A LC, que está situada a 28 km do centro urbano de Campos do Goytacazes, é abastecida pela confluência dos rios Urubu, Imbé e por três pequenos córregos, que formam um espelho d'água com 15 km² de área, 18 quilômetros de perímetro e quatro metros de profundidade (Figura 1).

Tabela 3: Divisão geográfica e político-administrativa da Bacia de Drenagem do Rio Imbé e da Lagoa de Cima

Sub-Bacias	Divisões	Área (km ²)	Total %
Rio Imbé		488.5	39
Sub-Bacia do Alto Imbé			
	Total	247.2	19
	Santa Maria Madalena	238.0	
	Trajano de Morais	9.2	
Sub-bacia do Rio Boa Vista			
	Total	61.4	5
	Campos dos Goytacazes	45.4	
	Santa Maria Madalena	15.9	
Sub-Bacia da Morumbeca			
	Total	99.9	8
	Campos dos Goytacazes	38.7	
	Santa Maria Madalena	61.2	
Sub-Bacia do Zangado	Santa Maria Madalena	80.0	6
Outras Sub-Bacias em Campos dos Goytacazes			
	Total	230.9	18
	Sub-Bacia do Rio Opinião	30.8	2
	Sub-Bacia do Rio Mocotó	137.7	11
	Sub-Bacia do Conceição	62.4	5
Outras Bacias que Deságuam na Lagoa de Cima			
	Total	216.9	17
	Bacia do Urubu	175.8	14
	Bacia do Córrego do Imbé*	5.6	0
	Outras	35.5	3
Espelho D'água da Lagoa de Cima		14.8	1.2
Rio Ururai e Sub-Bacias			
	Total	317.4	25
	Sub-Bacia do Rio Preto**	214.0	17
	Outras Sub-Bacias ***	103.4	8
Total		1268.7	
Participação Geral dos Municípios			
	Campos dos Goytacazes	864.3	68
	Santa Maria Madalena	395.2	31
	Trajano de Morais	9.2	1

* O Córrego Imbé não tem qualquer relação hídrica com o rio de mesmo nome.

** O Rio Preto, embora deságüe após a foz da lagoa foi incluso no Diagnóstico pela estreita relação geográfica e socioambiental que tem com a bacia da Lagoa de Cima.

*** Refere-se a pequenos córregos localizados entre a Lagoa de Cima e o Morro do Itaoca, incluído, e que deságuam no Rio Ururai.

Além do rio Imbé, principal abastecedor da Lagoa de Cima, a Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima englobada ainda a bacia do rio Urubu e a bacia do rio Preto, que desemboca no rio Ururaí, próximo a foz da Lagoa de Cima. Na Lagoa ainda desembocam ou desembocabam pequenas valas que drenam as áreas baixas e alagados dos arredores, como o rio Morto que drena a Lagoinha ao noroeste da LC ou drenam pequenos morros como o do Itaoca, que deságua nos meandros do canal Ururaí (Tabela 3). O rio ou canal do Ururai por sua vez, é um importante abastecedor dulcícola da Lagoa Feia, esta, a maior lagoa de água doce do país.

Para esse Diagnóstico, englobou-se na bacia de drenagem da LC, além do trecho a montante da Lagoa, a bacia do rio Preto que desemboca no rio Ururai a 1,8 km abaixo da desembocadura da Lagoa de Cima e a margem direita do Canal do Ururaí. No trecho de 10 km ajusante da lagoa, os curvos meandroas desse cannal ainda mostam traços preservados da mata ciliar. Essas inclusões se deram em função da continuidade a bacia hidrográfica em diversos aspectos, integrada com a LC e o canal do Ururai.

No entorno da LC encontram-se três pequenos adensamentos humanos que interagem diretamente com o espelho d'água: Santa Rita, São Benedito e Barra do Ururaí. Na localidade de São Benedito reside a maior parte dos pescadores tradicionais existentes no entorno da Lagoa de Cima. Para esta comunidade converge também o maior fluxo de turistas de fim de semana e carnaval. Além disso, ao longo dos últimos anos, São Benedito vem recebendo uma série de melhorias de infra-estrutura por parte da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes, trazendo benefícios significativos para a população que já habita a localidade. Essas melhorias vêm por outro lado, despertando o interesse de outras pessoas a se mudarem para a região. Na margem sul, registra-se a ocupação marcada pelas construções residenciais de mais alto padrão, destinadas a veraneio, sendo ainda observada grande propriedades rurais destinadas à criação de gado e ao plantio de cana-de-açúcar. Nessa margem, na localidade de Santa Rita, se encontra o Iate Clube Lagoa de Cima, principal e mais tradicional empreendimento privado da região. A comunidade de Barra do Ururaí permanece a mais isolada. E composta de poucos casebres, alguns deles isolados por via seca da estrada municipal que leva a Lagoa de Cima e dos serviços públicos dessa região.

Dentre os principais tributários da LC, o rio Imbé representa o 76% da área da bacia de drenagem e converge grande parte das águas da face Leste da Serra do Desengano. Nesse rio desembocam importantes microbacias locais, dentre elas a do Boa Vista, do Norte, Mocotó e Opinião, que drenam as regiões mais bem preservadas de Mata Atlântica da Serra do Desengano. A microbacia do rio Urubu ocupa 18% da bacia de drenagem, em uma região de pequenos morros e colinas fortemente impactados pela agricultura e pecuária. A porção a nordeste da bacia é drenada pelo rio Preto e seus afluentes, que embora deságüe

no canal Ururaí, fora do corpo da lagoa, estando integralmente associado em diversos aspectos geológicos, ambientais e sócio-econômicos ao sistema LC (Figura 4 a 5).

A LC deságua no rio Ururaí, que por sua vez deságua na Lagoa Feia. Embora esse rio se encontre em avançado estado de alteração ambiental, com a parte inferior do seu curso retificado – por isso chamado canal, na porção próxima a LC (10 km) apresenta seu curso ainda preservado, mostrando um desenho de meandros e lagoinhas que fizeram parte do curso em épocas passadas. Além disso, importantes representantes dos remanescentes da mata ciliar da região podem ser observados. Nesse trecho encontra-se ainda o Morro do Itaoca, um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica da baixada Campista.



Capítulo 5.

Sistemas Naturais

5.1. Abiótico

5.1.1. Pluviosidade e Temperatura

O clima da região possui uma característica estacional, com inverno pouco seco e verão úmido, e a vertente Atlântica apresenta pouco ou nenhum déficit hídrico. Segundo o Diagnóstico Ambiental do Parque do Desengano (Pró-Natura /UFRRJ, 1994), abaixo de 200 m de altitude, a precipitação média anual fica em torno de 1400 mm e a temperatura média em torno de 19°C. Dados da estação meteorológica do Laboratório de Ciências Ambientais, instalada nas margens da LC, indicam que a precipitação média mensal no ano de 2004 foi de em 1820 mm e a temperatura média de 23°C, variando entre a mínima e a máxima de 13 e 36°C (Figura 3).

Na região Norte Fluminense a pluviosidade média é inferior a 1000 mm ao ano e em Campos dos Goytacazes a temperatura média varia entre 16°C e 32°C (Feema, 1993).

5.1.2. Relevo

Apesar da área da Bacia de Drenagem da Lagoa de Cima possuir em mais de 60% abaixo da cota de 100 m, apresenta grande variação de altitude, pela inclusão de parte da Serra do Desengano, trecho local da Serra do Mar. As

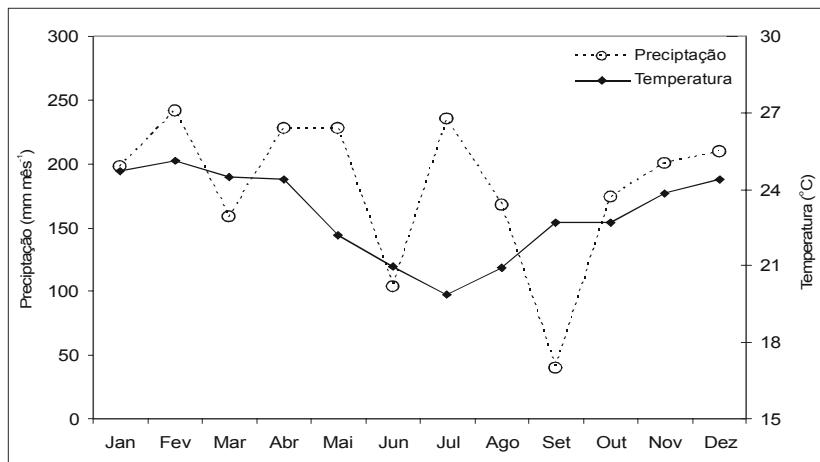


Figura 3: Precipitação pluviométrica (mm mês⁻¹) na Lagoa de Cima para o ano de 2004.

maiores elevações chegam a 2300 m (Figura 4). Esse aspecto do relevo reflete-se em sua hidrologia, que conjuga riachos com fortes corredeiras, mas com grande parte da rede de drenagem em áreas planas (Figura 5). Destaca-se o próprio rio Imbé que tem a maior parte de seu percurso com pouca ou nenhuma variação de altitude, acarretando alagamentos periódicos nos meses de maior pluviosidade.

A rede de drenagem pode ser classificada como dendrítica e fina apresentando distribuição mais fina na bacia representada pelos rios Urubu e Preto, região de morros. Já as bacias dos rios do Norte, Mocotó e Opinião drenam regiões de elevada declividade, na vertente leste da Serra do Desengano (Figura 5), e podem ser caracterizadas como rios de corredeiras nas suas porções superiores.

5.1.3. *Recursos Hídricos*

5.1.3.1. A Bacia de Drenagem

A análise das variáveis hidroquímicas mostrou padrões diferenciados de variação espacial. Os valores de pH e alcalinidade total estiveram maiores nos pontos mais elevados da bacia, com pouca variação e decrescendo em direção a baixada. Padrão semelhante foi observado para os valores de condutividade elétrica e para as concentrações de H_4SiO_4 , $N-NO_3^-$, MPS e $P-PO_4^{3-}$ para nos localizados no rio Imbé (Figura 2). Contudo, as concentrações nestes pontos podem estar relacionadas às variações na geomorfologia da

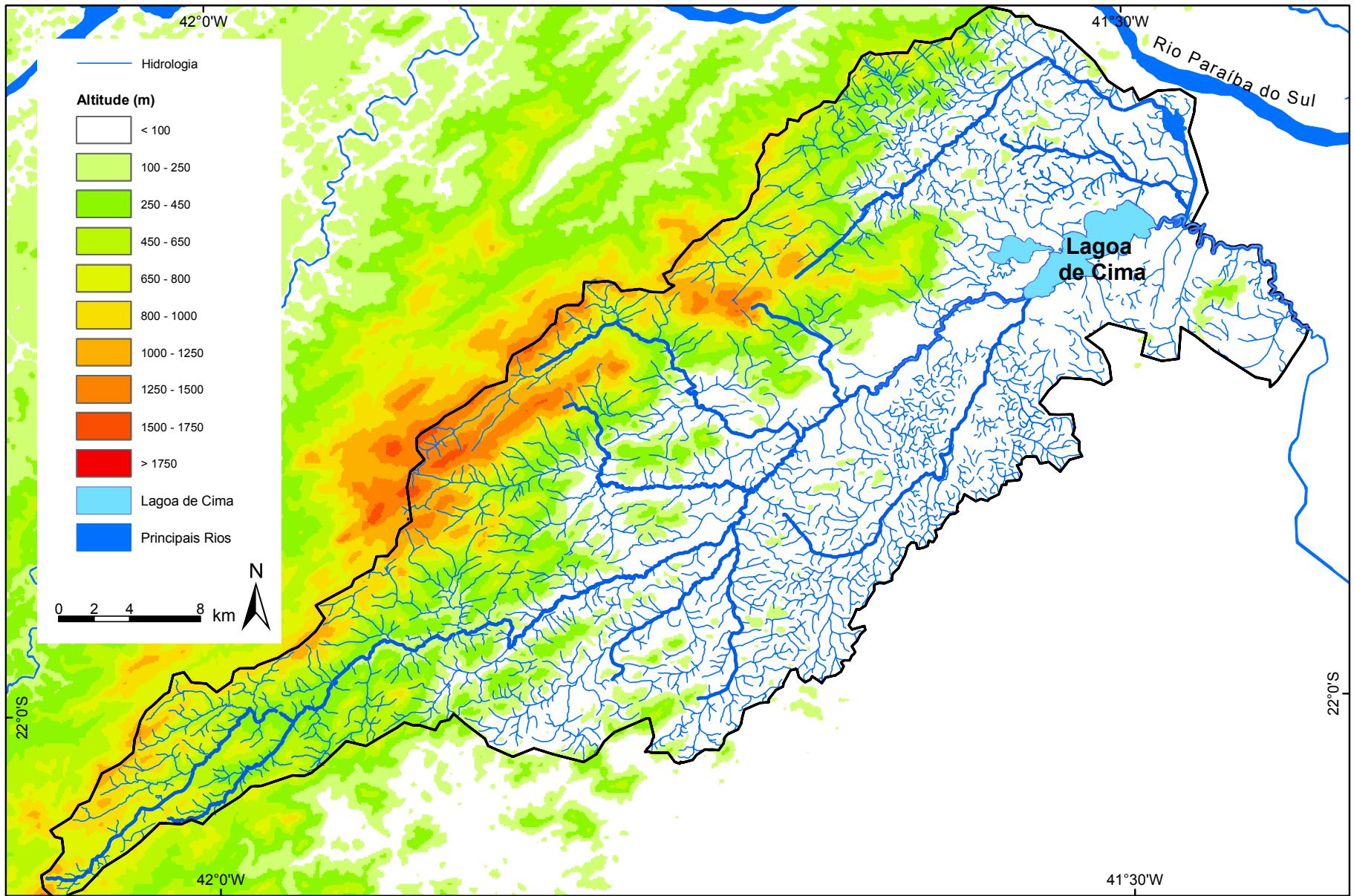


Figura 4: Variação altitudinal extraída do modelo digital do terreno (SRTM, 2000) e malha pluvial da bacia de drenagem do rio Imbé e Lagoa de Cima extraída da Base Cartográfica, IBGE.

bacia de drenagem. As concentrações mais elevadas foram registradas nas maiores altitudes, estabelecendo uma diminuição gradativa à medida que se aproxima da baixada. As concentrações de oxigênio dissolvido (OD) foram constantes ao longo da bacia, com pequenas variações entre os diferentes pontos de amostragem, exceto para o ponto rio Imbé 1 que mostrou valores baixos de concentração.

As concentrações de N-NH_4^+ e N-NO_2^- se apresentaram menores nos pontos onde a altitude é maior, aumentou em direção à região de baixada. As concentrações de P-PO_4^{3-} , POD, Ca^{+2} , Mg^{+2} , SO_4^{-2} e NOD mostraram variações ao longo dos pontos de amostragem e seu gradiente de concentração não pode ser relacionado com a geomorfologia. As variáveis Na^+ , K^+ e Cl^- registaram as maiores concentrações nos pontos de amostragem de áreas topográficas mais elevadas. Por último, destaca-se os valores de carbono orgânico dissolvido (COD), com um gradiente decrescente em direção a baixada no canal principal e com padrão inverso de variação para os afluentes.

Com origem numa fonte comum, que consiste predominantemente no processo de intemperismo, os valores de alcalinidade total e as concentrações de silicato reativo dissolvido (H_4SiO_4), Na^+ , K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} correlacionaram-se positivamente entre si. Este processo é a decomposição física e química das rochas expostas além de solos encontrados na bacia (Tabela 4).

Os macroelementos dissolvidos em sistemas hídricos podem ser provenientes de processos de evaporação e cristalização, interação com rochas da bacia de drenagem e processo de precipitação atmosférica. Para esta bacia de drenagem, pode-se dizer que a concentração iônica é controlada principalmente pelo aporte proveniente da litologia da região, constituída basicamente por gnaisses granítóides. No entanto, há uma contribuição significativa via precipitação na área de captação da bacia. A forte correlação positiva entre as concentrações de Cl^- , Na^+ , K^+ , Mg^{+2} , Ca^{+2} e SO_4^{-2} para as águas fluviais desta bacia sugere uma fonte comum para o aporte destes elementos, a precipitação.

A correlação positiva existente entre as concentrações de P-PO_4^{3-} e a alcalinidade total sugere que o intemperismo é uma importante fonte para estes compostos, considerando principalmente a litologia predominante na bacia de drenagem. Sua composição mineralógica inclui o mineral apatita – $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}^-, \text{OH})$ e o intemperismo de rochas dessa origem consiste na maior fonte natural de P-PO_4^{3-} para os sistemas aquáticos (Tabela 4).

A correlação positiva e significativa entre o carbono orgânico dissolvido (COD) e nitrogênio orgânico dissolvido (NOD) também sugere uma fonte comum destes elementos para as águas fluviais. Hope *et al.* (1997) relataram que características de uma bacia de drenagem, tais como, geomorfologia, precipitação, vazão, vegetação e composição das áreas alagadas, influenciam diretamente nas concentrações de carbono nas águas fluviais e indiretamente,

nas concentrações de nitrogênio, uma vez que ambos são produzidos pela decomposição da matéria orgânica. O estoque de matéria orgânica nos solos explica, em parte, a correlação positiva e significativa com os parâmetros relacionados aos processos de intemperismo e sua interação com os solos da bacia que promove a liberação de alcalinidade, Ca^{+2} , K^+ , Mg^{+2} , Na^+ entre outros (Tabela 4).

As concentrações de material particulado em suspensão (MPS) correlacionaram-se negativamente com o conteúdo de oxigênio dissolvido (OD). Essa é a relação representativa das taxas dos processos metabólicos em ecossistemas aquáticos. O aumento de MPS gera diminuição da penetração de luz na coluna d'água, e ao restringir a quantidade de luz, há uma inibição da produção primária e consequentemente do oxigênio dissolvido.

Concentrações de nitrogênio orgânico dissolvido (NOD) e nitrato correlacionaram-se negativamente. Em ecossistemas aquáticos, altas concentrações de NOD são usadas como fomento para os processos envolvendo o nitrogênio. No sistema, o NOD sofre amonificação e posteriormente nitrificação, modificando a forma de nitrogênio dissolvido presente nos ecossistemas aquáticos. O nitrato consiste numa fonte de nitrogênio importante para os produtores primários aquáticos (Esteves, 1998).

5.1.3.2. As Águas da Lagoa de Cima

Numa base anual, estima-se que os tempos médios de residência das águas na LC variem entre 19 e 33 dias (Tabela 5). Essa variação é, em parte, devida a variações nas estimativas disponíveis para o volume médio da LC, o qual constitui informação inerente para a realização dos cálculos de tempo de

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.

Parâmetro\Domínios	Encosta (topografia elevada)			Área de Baixada
	A	B	C	D
pH	7,0	6,1	5,8	6,0
Alcalinidade (meq L^{-1})	0,32	0,15	0,3	0,3
Cátions (meq L^{-1})	12	6	7,2	9,2
Ânions (meq L^{-1})	6,7	4	3,0	6,3
Nutrientes (μM)	38	10	19	17
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	50	27	47	45
H_4SiO_4 (μM)	220	46		63
Pontos na Bacia	Rio Imbé (de 1 a 4)		Rio Imbé (de 5 a 7)	Rio Imbé (de 8 a 12)
Rios e Córregos	Córrego das Posses Afluente A	Rio do Norte Rio Mocotó Rio Oninião	Córrego Santo Antônio do Imbé	Rio Urubu Rio Zangado

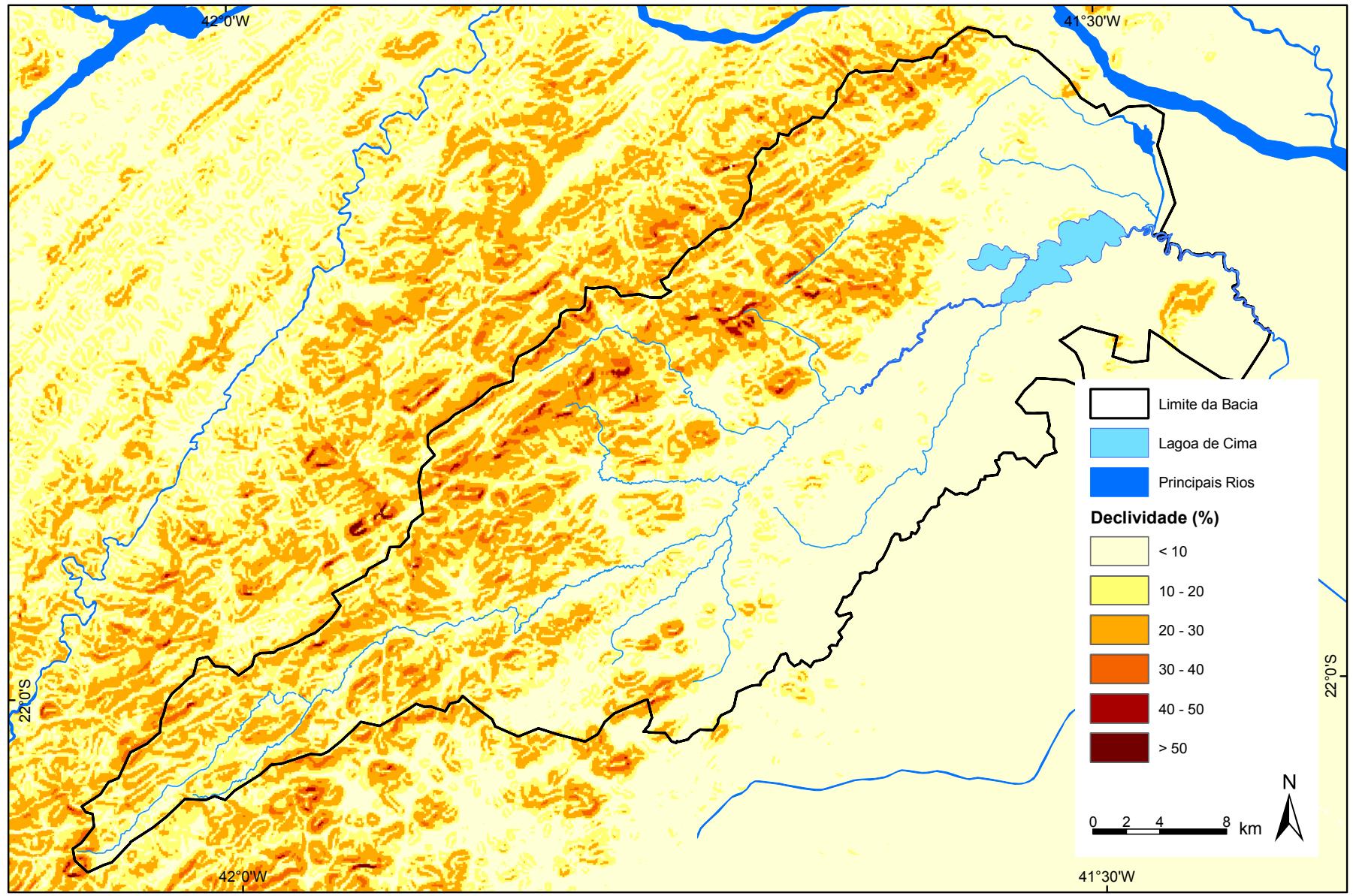


Figura 5: Declividade extraída do modelo digital do terreno (SRTM, 2000) e principais rios da bacia de drenagem do rio Imbé e Lagoa de Cima extraídos da Base Cartográfica, IBGE.

residência. De qualquer forma, essas estimativas indicam que a renovação de águas no sistema é relativamente rápida, sendo uma característica favorável à qualidade da água na Lagoa de Cima.

Em termos de abastecimento hídrico a Lagoa conta basicamente com a drenagem da Serra do Desengano, mais conhecida em Campos dos Goytacazes como Serra do Imbé (Figura 6). Essas serranias ainda contam com uma considerável cobertura de Mata Atlântica de preservação permanente, sendo englobadas pelo Parque Estadual do Desengano. O rio Urubu, os demais rios, canais e valas drenam regiões de várzeas e morrotes que em geral encontram-se ocupados por lavouras e pastos, desmatados, tendo por essas características pouca contribuição hídrica (Tabela 5).

5.1.3.3. Qualidade da Água

O enquadramento dos corpos d'água em classes constitui um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Artigo 5º da Lei nº 9433/97). De acordo com a resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005, “o enquadramento dos corpos d'água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade”. No caso da LC, trata-se de um

Tabela 5: Características hidrológicas: vazões fluviais, tempos de residência da água, taxas de renovação do sistema lacustre (Lagoa de Cima), e balanços hídricos fluviais.

	PERÍODO	SET/95-AGO/96	OUT/95-SET/96
Entrada Fluvial (Rio Imbé)	Vazão Média ($m^3 s^{-1}$)	15,3	17,8
	Intervalo ($m^3 s^{-1}$)	2,8 a 34,6	5,3 a 34,6
	Tempo de Residência Médio (dias)	22 ^a 33 ^b	19 ^a 29 ^b
	Renovação Média (Vezes por ano)	17 ^a 11 ^b	20 ^a 13 ^b
(Imbé/Ururai)	Balanço Hídrico Médio	1,24	1,38
Saída Fluvial (Canal Ururai)	Vazão Média ($m^3 s^{-1}$)	12,3	12,9
	Intervalo ($m^3 s^{-1}$)	5,0 a 21,6	5,0 a 21,6
	Tempo de Residência Médio (dias)	27 ^a 41 ^b	25 ^a 39 ^b
	Renovação Média (Vezes por ano)	14 ^a 9 ^b	14 ^a 9 ^b
(Ururai/Imbé)	Balanço Hídrico Médio	0,8	0,73

Nota: Considerando o valor de 28.500.000 m^3 como o volume médio da Lagoa de Cima (Fonte: PRO-AGRO, 1975), (^b) considerando o valor de 44.000.000 m^3 como o volume médio da Lagoa de Cima (Fonte: FEEMA, 1993).

ecossistema de águas doces (dulcícola), apresentando valores de condutividade elétrica próximos a 30 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (Tabela 6). De acordo com o artigo 3º desta resolução, as águas doces são organizadas em cinco classes.

No caso da LC, esta poderia ser enquadrada na Classe Especial e/ou na Classe 1. A Classe Especial destina-se: a) ao abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção e b) a preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. A Classe 1 se destina: a) ao abastecimento doméstico, embora seja necessário um tratamento simplificado, e b) à proteção das comunidades aquáticas, c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho), d) a 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) a criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

Atualmente, contudo, a LC enquadra-se, na Classe 2, cuja única diferença em relação a Classe 1 se refere ao fato de que a água de abastecimento doméstico necessita de tratamento convencional. Por outro lado, a LC também faz parte de uma Área de Proteção Ambiental (APA). Conceitualmente, uma APA caracteriza-se por uma área extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. As APAs podem ser constituídas por terras públicas ou privadas e devem ser administradas por um conselho com participação de organizações da sociedade civil e da população residente. Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma APA.

Considerando a relevância ambiental da área em foco, a qual é regulamentada como uma APA, reforça-se a necessidade de referenciar a classificação das águas da LC minimamente em relação a Classe 2 da resolução CONAMA. A seguir, estão descritas algumas variáveis utilizadas para se estruturar uma base de diagnóstico ambiental circunstanciada em uma base legal. Na verdade, aqui são apresentados valores para outras variáveis não contempladas na referida resolução, mas que contribuem para a caracterização limnológica do sistema lacustre em foco (Tabela 6).

Temperatura – os valores médios de temperatura estendem-se entre um mínimo de 23 e um máximo de 25 °C, estando associados, à entrada e à saída das águas na Lagoa de Cima, respectivamente. Essa tendência de aumento da temperatura da água reflete coerentemente a disposição hidrográfica e o consequente comportamento hidrológico ao longo do percurso, que se inicia

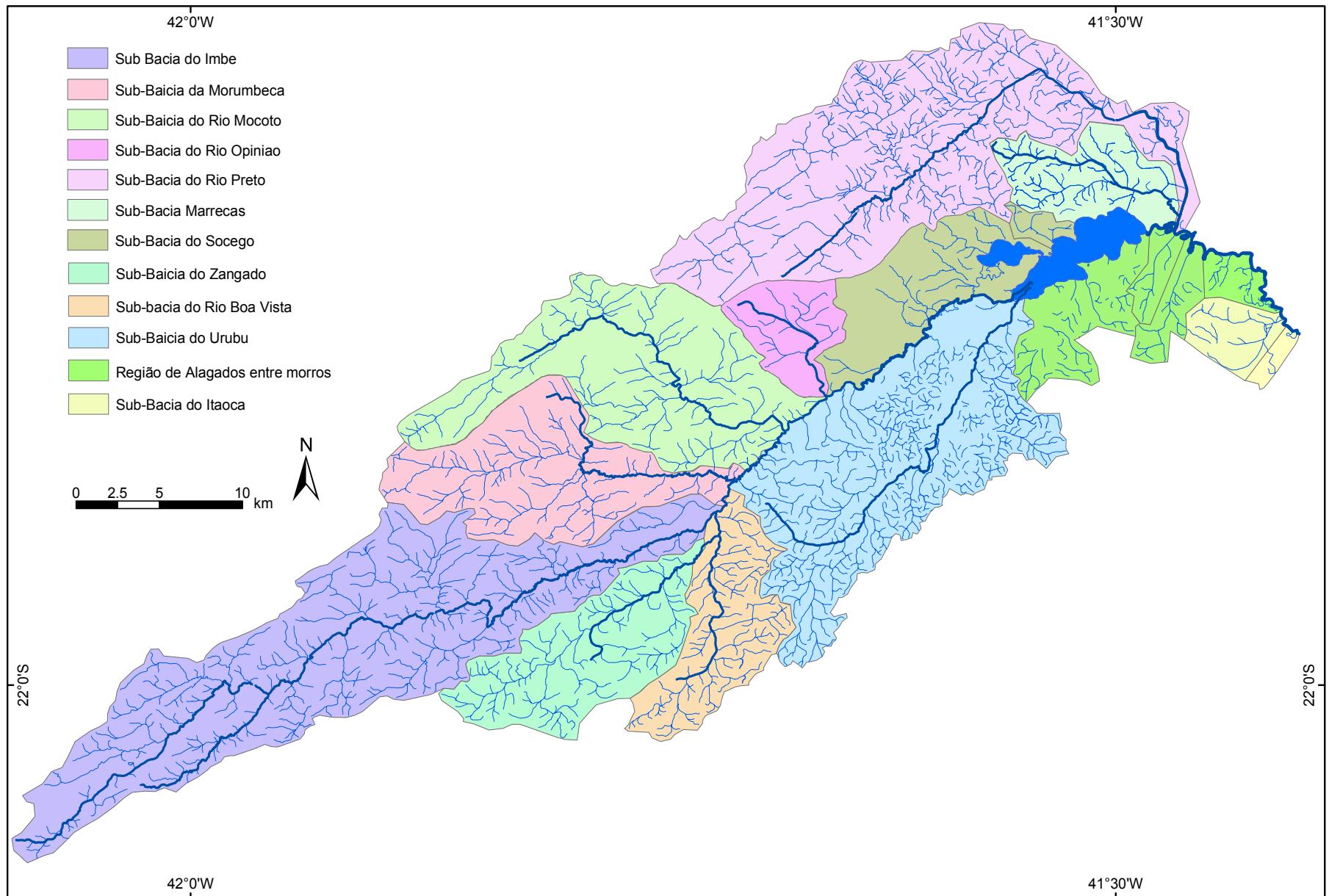


Figura 6: Aspectos hidrológicos da Bacia de Drenagem do Rio Imbé e da Lagoa de Cima, suas sub-bacias e respectivos rios.

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.

PONTO	A	B	C	DS	DF	E	F
Temp. (°C)	23,3 (3,1)	24,9 (3,5)	24,6 (3,6)	25,1 (3,4)	24,5 (2,9)	24,9 (3,1)	25,1 (3,1)
OD (mg L ⁻¹)	6,7 (1,2)	4,9 (1,4)	7,1 (1,3)	8,1 (0,9)	7,9 (0,6)	8,5 (0,8)	8,9 (0,9)
OD (%SAT.)	78,6 (11,1)	58,3 (14,8)	85,6 (15,8)	98,0 (9,7)	94,1 (5,3)	103,1 (7,3)	108,3 (9,2)
pH	6,0 (0,5)	6,1 (0,3)	6,5 (0,5)	7,6 (0,9)	7,4 (0,8)	8,0 (1,0)	8,4 (0,8)
MPS (mg L ⁻¹)	14,5 (7,2)	18,2 (17,2)	12,2 (5,8)	11,3 (4,1)	12,5 (4,1)	11,6 (3,9)	13,2 (4,2)
Cond. (µS/cm)	28,6 (3,6)	49,8 (9,1)	29,6 (3,3)	30,3 (2,9)	33,7 (7,8)	29,8 (2,1)	31,2 (3,5)
Prof. (m)	1,2 (0,7)	1,9 (0,5)	1,8 (0,6)	3,1 (0,7)	2,4 (0,7)	1,8 (0,6)	-
Prof. de Secchi (m)	-	0,7 (0,3)	0,8 (0,2)	0,6 (0,1)	-	0,6 (0,1)	-
Zona Eufótica (m)	-	1,5 (0,6)	1,5 (0,3)	1,3 (0,2)	-	1,1 (0,2)	-
P-PO ₄ ⁻³ (µmol l ⁻¹)	0,7 (0,4)	0,5 (0,3)	0,6 (0,3)	0,5 (0,2)	0,6 (0,4)	0,6 (0,3)	0,5 (0,2)
P-total	1,4 (0,4)	1,1 (0,4)	1,3 (0,4)	1,2 (0,4)	1,2 (0,4)	1,1 (0,5)	1,2 (0,4)
(N-total : P-total) _a	32,9 (15,3)	46,5 (34,2)	41,1 (19,0)	63,7 (45)	50,4 (31,9)	70,2 (36,5)	56,0 (27,8)

em terras mais elevadas, na qual se inserem águas correntes, com posterior formação e acúmulo de águas na lagoa, as quais são caracteristicamente lênticas e apresentam maior tempo de residência. Do ponto de vista ecofisiológico, os valores de temperatura condicionam um ambiente favorável ao metabolismo e a ciclagem biogeoquímica de elementos bioativos.

Oxigênio dissolvido (OD) – segundo a resolução CONAMA nº 357, águas da Classe 2 não devem apresentar valores de OD inferiores a 5 mg L⁻¹. Assim, de modo geral, verifica-se que as águas no sistema hidrográfico da LC são relativamente bem oxigenadas, à exceção do observado para o rio Urubu, que apresentou um valor médio igual a 4,9 mg OD L⁻¹ (Tabela 6). Embora o valor médio de OD no rio Urubu esteja abaixo do estabelecido para águas da Classe 2, o seu impacto para as águas da LC é certamente minimizado pelo fato de que esse corpo d'água, embora fluvial, na prática, caracteriza-se mais apropriadamente como um sistema lêntico. Com relação ao porcentual de saturação de OD, os valores demonstram um gradiente, com indicações de subsaturação a saturação (com tendência à supersaturação nas águas de saída da Lagoa de Cima).

pH – os valores de pH enquadram-se dentro da faixa estabelecida para águas da Classe 2, que vai de 6,0 a 9,0 (Tabela 5). Aqui também verifica-se um claro gradiente de valores, com aumento do pH da entrada da Lagoa, ~ 6,0, para a saída da mesma, ~ 8,5. Esse gradiente parece refletir os balanços metabólicos ocorrentes ao longo do sistema hidrográfico, no qual o metabolismo heterotrófico sobrepuja o autotrófico nas águas que alimentam a LC, e vice-versa nas águas que deixam o sistema lacustre.

Material Particulado em Suspensão (MPS) – encontra-se dentro de uma faixa regular, com valores médios mínimo e máxima, entre ~ 11 e 18 mg L⁻¹. Embora as concentrações de MPS não sejam elevadas, o sistema caracteriza-se por águas turbinas, com um coeficiente de extinção vertical próximo a 1,5 m⁻¹ (dados não apresentados). Conseqüentemente, a profundidade de Secchi (transparência) é < 1,0 m. Nas região central da Lagoa de Cima, a zona eufótica estende-se até aproximadamente 1,3 m. Essa característica favorece uma produção primária fitoplanctônica, uma vez que macrófitas aquáticas submersas poderiam ser limitadas por luz.

Nutrientes nitrogenados – os dados indicam que as águas que alimentam a LC, ou situadas próximo à desembocadura dos rios Imbé e Urubu são relativamente enriquecidas em nitrato, com concentrações médias entre ~ 4 e 7 µM (Tabela 5). Nas demais regiões do sistema as concentrações caem significativamente (0,1-0,6 µM), refletindo o consumo desse nutriente por produtores primários. Comparativamente à concentração estabelecida na

resolução Conama nº 20, que define como valor máximo $10 \text{ mg N-NO}_3^- \text{ L}^{-1}$ ($= 0,7 \text{ mM}$), as concentrações no sistema hidrográfico são baixas. Do mesmo modo, as concentrações de nitrito no sistema ($\sim 0,3 \mu\text{M}$) também são baixas, comparativamente ao estabelecido pela resolução Conama nº 20 (1 mg N-NO_2^- ou $0,07 \text{ mM}$).

Para N-amoniacial e para as frações de nitrogênio inorgânico dissolvido (NID), orgânico dissolvido (NOD), total (N-total), orgânico total (NOT) e particulado (N-particulado) não existe referencial na referida resolução para que se possa efetuar uma avaliação comparativa. Entretanto, esses dados permitem verificar que, ao longo do percurso das águas no sistema hidrográfico há, uma tendência de organificação das formas nitrogenadas inorgânicas e um consequente aumento do N-particulado, o qual é resultado de uma produção primária (dados de clorofila-a não apresentados).

Nutrientes fosfatados – as concentrações de fosfato situaram-se próximas a $0,6 \mu\text{M}$, enquanto as de P-total próximas a $1,3 \mu\text{M}$ (Tabela 5). Comparativamente à resolução CONAMA nº 20, que estabelece como concentração máxima de P-total o valor de $0,025 \text{ mg L}^{-1}$ ($= 0,8 \mu\text{M}$), as concentrações desse nutriente no sistema hidrográfico da LC mostram, valores mais elevados. Esse fato sugere a necessidade de uma observação mais aprofundada em termos de monitoramento desse elemento no sistema. Adicionalmente, a consecução de estudos sobre as fontes de fosfato na bacia de drenagem, bem como uma avaliação de suas concentrações em perfis sedimentares, informação útil para a produção de um diagnóstico ambiental circunscrito ao fósforo.

Razão (N-total:P-total)_a – Razões (N/P)_a associadas ao sistema hidrográfico da LC também são apresentadas na Tabela 6. Os resultados foram obtidos através dos valores individuais de nitrogênio e fósforo totais. Os valores estenderam-se entre 33 (ponto A) e 70 (ponto E) e sugerem uma limitação por fósforo para o crescimento fitoplanctônico. Ainda na Tabela 6 é possível reconhecer dois grupos distintos: o primeiro abrangendo os pontos A, B e C, com médias inferiores a 50, e o segundo abrangendo os pontos D, E e F, com médias iguais ou superiores a 50. Esta divisão indica uma situação de deficiência ou limitação de fósforo mais aguda nas áreas do segundo grupo.

No entanto, independente do ponto considerado, essa avaliação não parece se preservar de modo invariável, visto que os desvios padrões médios relativos às médias são grandes. Desse modo, os resultados sugerem possibilidades ou situações mais abrangentes – com e sem limitação de fósforo. As concentrações elevadas de diversos parâmetros analisados, principalmente de COD, N-NO₃⁻, NOD e P-PO₄⁻³ parecem indicar que determinados pontos da

bacia de drenagem como o rio Imbé 1 e o córrego das Posses podem estar sofrendo um processo de eutrofização.

As altas concentrações de sílica encontradas na bacia de drenagem do rio Imbé estão relacionadas principalmente com a litologia dominante da região que é dominada por gnaisses granítóides, que são rochas ácidas ricas em silicatos. Por outro lado, a influência do lençol freático para os ambientes aquáticos em regimes de seca e na interação com as rochas da bacia de drenagem magnificam as concentrações de sílica. O período de seca promove uma diminuição no fluxo fluvial e o relativo aumento da contribuição do lençol freático para o canal fluvial, aumentando a concentração de diversos elementos.

A importância de determinar e conhecer as áreas da bacia que são impactadas por algum tipo de atividade é indiscutível, mas verificar a qualidade da água nos demais pontos da bacia de drenagem que não são impactados também se torna essencial para possíveis monitoramentos, considerando principalmente a importância econômica da região. Assim, alguns parâmetros gerados no presente estudo foram comparados com os dados fornecidos pela Resolução CONAMA Nº 20 com a finalidade de fornecer informações complementares sobre a qualidade da água na bacia de drenagem.

Comparativamente aos valores da Resolução CONAMA Nº 20 verifica-se que determinados pontos de amostragem da bacia de drenagem apresenta valores de pH menores que o limite estabelecido, principalmente nas áreas de baixada da bacia. Provavelmente estes valores estão relacionados com as mudanças no uso do solo, marcadas pelo aparecimento de várzeas e de outras alterações relacionadas com variáveis ambientais adversas. Em geral, os valores de OD foram maiores que os níveis estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 20, ainda que em pelo menos um ponto da bacia de drenagem o valor de OD foi bem mais baixo que o valor estipulado pela legislação. As concentrações de nitrato, nitrito e sulfato estão dentro dos limites estabelecidos.

Com base nos dados gerados pelo presente estudo, pode se considerar que a qualidade da água para os parâmetros analisados ao longo da bacia de drenagem é boa, apesar de apresentar determinados pontos no rio Imbé e no córrego da Posse que sugerem se tratar de uma área impactada.

5.2. Domínios Biogeoquímicos

As diferentes feições do relevo, geologia, solo, vegetação e uso do solo e considerando-se os parâmetros analisados, a Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima foi divida em quatro domínios Domínios Biogeoquímicos.

Domínio Biogeoquímico A: Região de topografia elevada, acima da cota de 500 m. Este domínio é formado por escarpas serranas sustentadas por

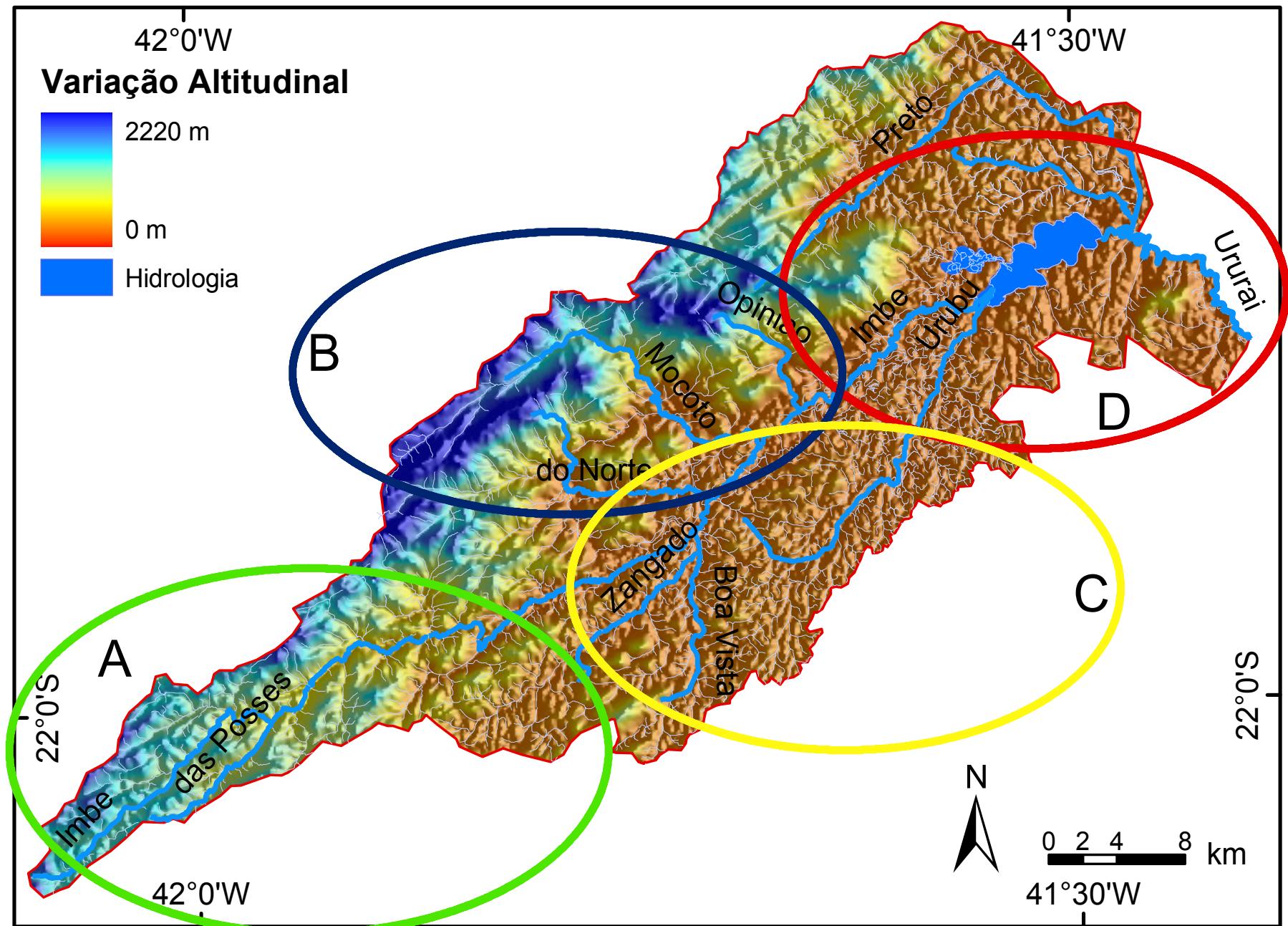


Figura 7: Compartimentalização biogeoquímica da bacia de drenagem do rio Imbé e Lagoa de Cima

gnaisses granítóides onde ocorrem afloramentos de rochas. Predomina solos podzólicos com vegetação nativa relativamente conservada, mas registra-se a formação de pequenos núcleos urbanos responsáveis pelo grau de impacto na área. O ponto representativo da nascente do rio Imbé 1 localiza-se na cidade de Trajano de Moraes, região com o maior adensamento populacional da bacia (cerca de 10.000 habitantes em uma área de 589 km²). A precipitação média nesse domínio varia de 1.300 a 2.400 mm (Figura 7).

Domínio Biogeocímico B: Região topográfica também elevada, com amplitude topográfica superior a 500 m. Apresenta escarpas serranas sustentadas por gnaisses granítóides, onde se observam solos podzólicos vermelho-amarelos e vermelho-escuros eutróficos e distróficos. Destaca-se a vegetação original de mata relativamente bem preservada. A precipitação média de 1.100 a 2.400 mm (Figura 7).

Domínio Biogeocímico C: Região de colinas baixas, abaixo de 50 m de altitude, com rochas predominantemente do tipo gnaisses granítóides, solos podzólicos vermelho-escuros eutróficos e latossolos vermelho-amarelos álicos ou distróficos. Vegetação original bastante fragmentada, em grande parte substituída por pastagens. Presença de pequenos e esparsos núcleos urbanos. Precipitação média anual de 700 a 1.500 mm.

Domínio Biogeocímico D: Região de planícies fluviais e várzeas, constituída por sedimentos quaternários arenosos ou argilosos onde predominam solos do tipo glei e planossolos. Área predominantemente agrícola com pequenos e esparsos núcleos urbanos e pequenos e raros fragmentos de mata. Precipitação variando entre 1.200 a 1.900 m (Figura 7).

5.3. Histórico de Ocupação

Dean (1996) menciona que no século XIX a Mata Atlântica no Rio de Janeiro, principalmente nas áreas altas como a região da Serra do Mar (Imbé), foi substituída por plantações de café. O mesmo também menciona a extração de madeira e palmito como importantes atividades antrópicas que afetavam a região, principalmente até os anos 1990. Essas ações, acrescidas da ocupação desordenada, do turismo, da implantação de pastos e plantios de cana-de-açúcar, provocaram a redução da área de cobertura vegetal da região do entorno da LC para 6% de sua extensão original.

Atualmente, a bacia do rio Imbé apresenta diferenças marcantes em termos de uso e ocupação do solo em relação ao norte e noroeste fluminense. Historicamente, o uso inicial da terra foi semelhante em toda a área. Porém, ao longo do último século a região da serra do Desengano passou a apresentar um padrão distinto do observado para a região. O processo de desenvolvimento

impulsionou as mudanças no uso e cobertura do solo. Houve substituição da floresta por plantações de café na região de morro no centro e noroeste fluminense e por cana-de-açúcar na baixada. Esse modelo econômico reduziu drasticamente a cobertura de mata em toda região (95%, SOS Mata Atlântica, 2004). No entanto, em regiões de terreno acidentado, como na serra do Desengano, esse processo pode ser estancado pela limitação na utilidade do solo para agricultura. Essa limitação rendeu, inclusive, o nome “desengano” a região, dado pelos colonos que vieram para cultivo de café e foram mal sucedidos.

A evolução temporal da cobertura do solo na bacia estudada e na região norte do Estado do Rio de Janeiro pode estar associada principalmente aos ciclos econômicos do café, pecuária, extrativismo silvícola e da cana-de-açúcar. Mas, é importante lembrar que as mudanças no uso do solo são determinadas não apenas por fatores econômicos. Em escala de tempo mais extensa, fatores físicos, como clima, solos e topografia da região também são determinantes. Por outro lado, em momentos específicos ações governamentais foram cruciais na dinâmica de mudança do uso do solo. Como exemplo, há o caso dos incentivos ao cultivo de cana-de-açúcar entre os anos de 1970 e 1980, ou a mudança na legislação ambiental no final da década de 80.

A Figura 8 mostra que ao longo dos anos de 1978 a 2004, a diferença mais marcante ocorreu no sentido da perda de áreas florestadas, principalmente entre 1978 e 1986 (Figura 8 e Figura 9). Esse processo se dá mais intensamente

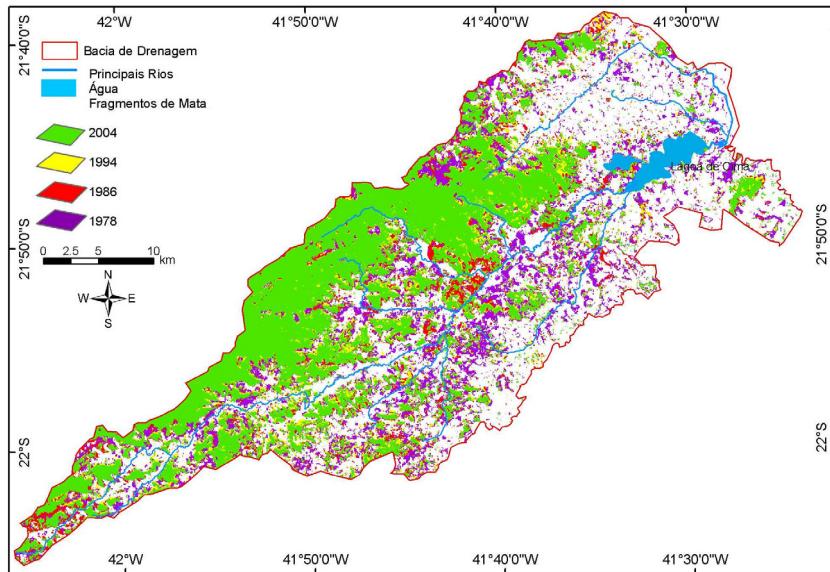


Figura 8: Variação da participação de cobertura e vegetação florestal entre 1978 e 2004 na Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima.

na região central da bacia, as margens do rio Imbé, no trecho de várzeas, e no seu entorno, na região de morros. Outros pontos de forte avanço das áreas agrícolas em direção a floresta se dá na região do rio Preto, mais precisamente na localidade de Olho D'Água, nas proximidades do Mocotó e nas áreas baixas de Santa Maria Madalena.

A diferenciação na distribuição temporal do uso das terras ocorre de maneira menos intensa nos anos de 1986 e 1994 (Figura 9). Esse fato pode ser relacionado tanto com limitação das atividades extrativistas estrangulada pela mudança na legislação ambiental, mais precisamente a partir da vigência do novo Código Ambiental (Lei no 6.938 de 31 de agosto de 1981 e Constituição Federal de 1988), quanto com as atividades de fiscalização e coibição associadas a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). A essa época também estão associados o enfraquecimento dos incentivos ao plantio da cana-de-açúcar para produção de combustível e o esgotamento das áreas baixas, mais propícias a agricultura e pecuária extensiva. Outra possível causa para a redução das taxas de desmatamento é a aproximação da fronteira agrícola com as maiores declividades associados a Serra do Desengano (Figura 10).

5.4. Uso da Terra

O mapa de uso e cobertura do solo em áreas rurais é fundamentalmente baseado nas formas de vegetação da área. Pelo seu inerente potencial indicador das alterações sofridas em uma determinada área, a caracterização da vegetação pode ser considerada como marco inicial no

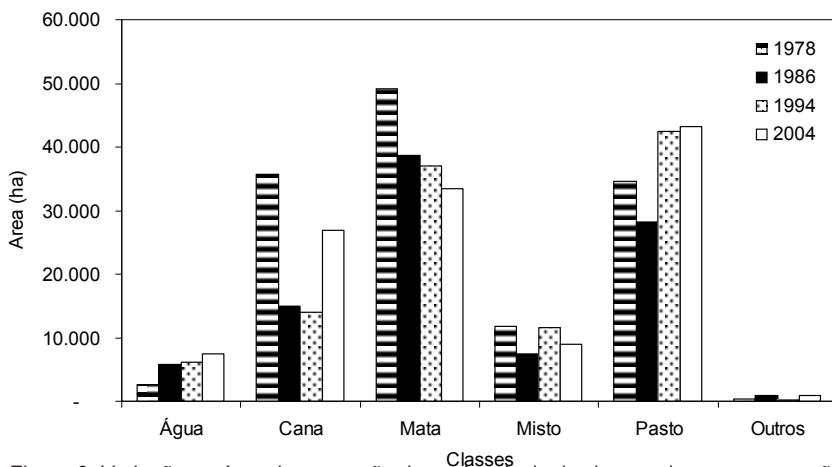


Figura 9: Variação na área de ocupação das seis principais classes de uso e ocupação da Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima.

planejamento. O estudo da vegetação permite conhecer as condições naturais do território e as influências antrópicas recebidas, podendo responder sobre a qualidade geral do meio.

Dentro do planejamento ambiental, o mapeamento da vegetação é a forma mais comum para tomadas de decisão relativas à conservação de ecossistemas naturais. Por meio de mapas de vegetação pode-se destacar os efeitos provocados e o novo padrão estabelecido pelas ações humanas. Através de mapas temáticos pode-se deduzir ainda as novas tendências ambientais como a regeneração natural e associar tais aspectos à tomada de decisão. Somam-se em importância na confecção dos mapas de cobertura do solo às características de ordem geográfica, como serranias e corpos hídricos, e rede de drenagem, regiões de intensa atividade humana e vias de intercomunicação. Esses são elementos de forte influência nas características naturais e, desta forma, especialmente relevante na confecção de mapas para o planejamento ambiental.

Em termos gerais, as mudanças no uso e cobertura do solo ocorridas entre 1978 e 2004 tiveram como consequência mais evidente o decréscimo nas áreas florestadas e o aumento nas áreas com plantio de cana-de-açúcar e de pastagens. Essa mudança no percentual de cobertura tem consequências diretas na fragmentação do hábitat como um todo.

A Figura 10 apresenta o atual mapa da cobertura da Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima e a participação das principais classes de ocupação. Considerando que toda área tenha sido coberta por Mata Atlântica no passado, o cenário mostra hoje um forte índice de alteração promovido pela atividade econômica, levando a substituição dessa vegetação nativa em mais de 60% da área analisada. A partir do imageamento realizado em fevereiro de 2004, a ocupação da bacia é representada por 34% de pastagens e 21% de plantios de cana-de-açúcar.

Uma expressiva ocupação com formas de vegetação nativa, com $\frac{1}{4}$ de mata, deve ser considerado fator de absoluta importância, pois aí está um grande capital tanto no que refere aos serviços ambientais prestados a região quanto aos atributos turísticos, ainda pouco explorados. Como serviços ambientais, pode-se destacar a manutenção do clima, do fluxo hídrico do rio Imbé, e o banco de diversidade biológica. Em relação aos atributos turísticos, a configuração paisagística serra-mata-Lagoa é o principal deles.

Por outro lado, a cobertura de mata estimada em 26% deve ser olhada sobre dois aspectos: primeiro, na área da bacia encontra-se inclusa parte da Serra do Desengano, com regiões de forte declividade e solos rasos e, desta forma, impróprias para a agricultura típica da região. Isto pode ser visualizado na Figura 10, a qual mostra as fronteiras agrícolas associadas ao início da

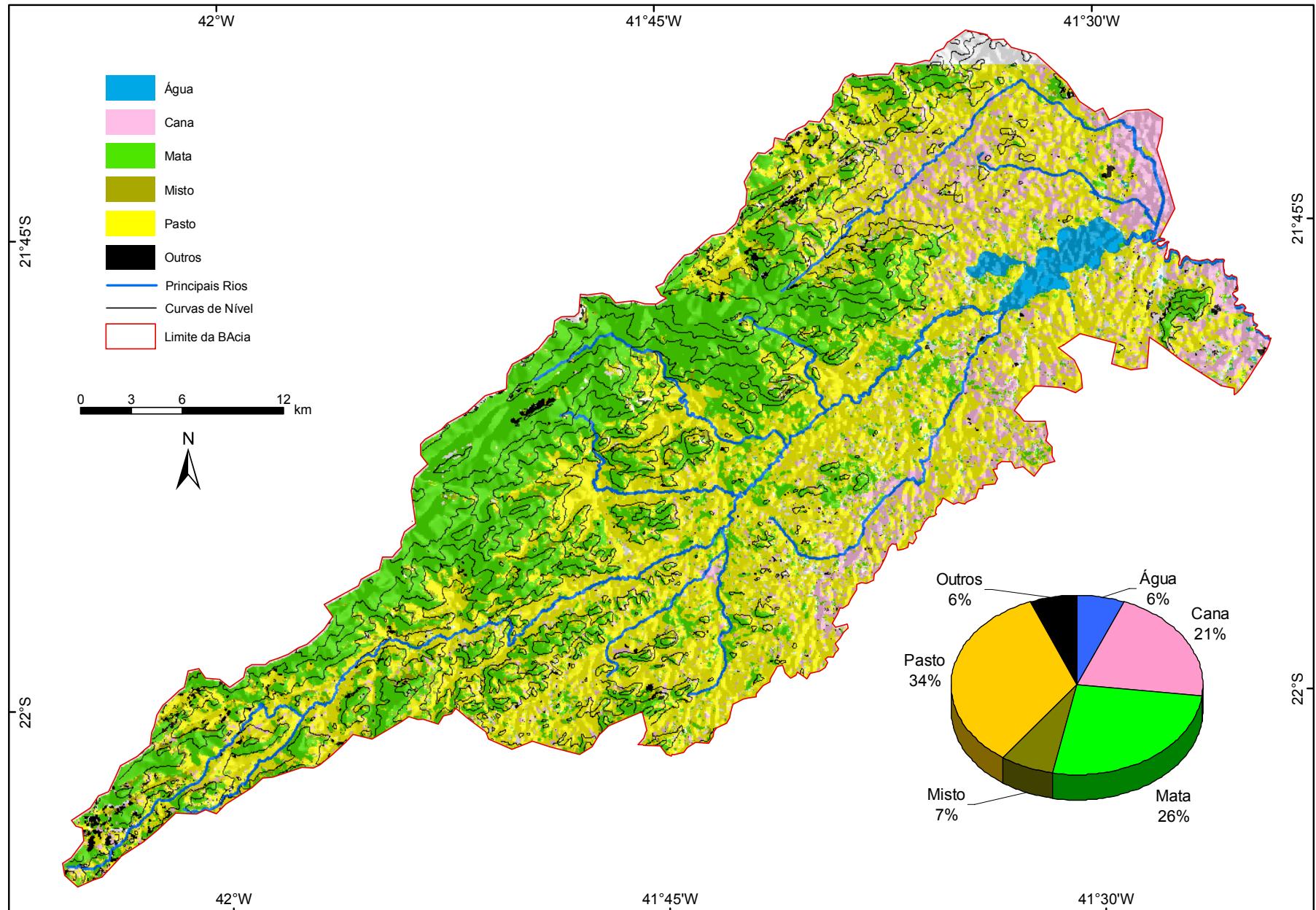


Figura 10: Mapa de Uso e ocupação e participação percentual das seis principais classes de ocupação do solo na Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima.

variação altitudinal mais acentuada. Segundo, não necessariamente as matas da região estão hoje no estado dito maduro. Análises mais detalhadas das imagens mostram extensas áreas com características espectrais de matas secundárias, e a atividade humana no interior das áreas florestadas. Esse é um fato que deve ser considerado nos planos de manejo, uma vez que a interferência em áreas de Mata Atlântica não é mais permitida (Figura 11).

Em termos gerais, os processos de expansão e retração dos diferentes usos e coberturas do solo ocorridos entre 1978 e 2004 tiveram como consequência o aumento na fragmentação da paisagem (Figura 11). O número de fragmentos praticamente dobra entre 1978 e 1984 e a área média dos mesmos diminui em quase duas vezes. A Figura 11 mostra que enquanto os menores fragmentos, aqueles mais suscetíveis a degradação por efeito de borda, aumentaram em número entre 1978 e 2004, os maiores fragmentos, e consequentemente mais estáveis, tenderam a representação por um menor número.

Outro padrão espacial interessante na área de estudo é a estabilidade na composição urbana. A análise dos dados censitários indicou que nas últimas quatro décadas a distribuição espacial da população na bacia do rio Imbé não sofreu mudanças expressivas. Os 2.800 habitantes estão heterogeneamente distribuídos ao longo da bacia, com maior parte da população (67%) concentrada nas áreas urbanas localizadas ao longo do canal do rio, na porção central.

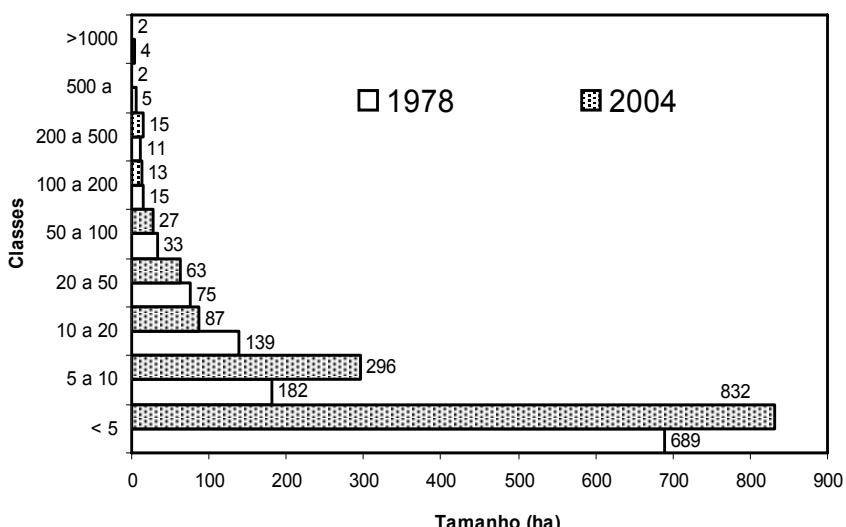


Figura 11: Tamanho e número de fragmentos de mata.

5.5. Vegetação

5.5.1. Domínio Fitoecológico: Floresta Ombrófila

A Mata Atlântica constitui a formação vegetal mais antiga do Brasil, com cerca de 70 milhões de anos (Leitão-Filho, 1987). Originalmente, a Mata Atlântica se estendia em uma área de 1.360.000 km², 15% do território brasileiro (Andrade-Lima, 1966 apud Silva e Leitão-Filho, 1982), ocupando a costa do país desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul.

O bioma Mata Atlântica desempenha papel importante na manutenção da vida e equilíbrio do ecossistema, com aspectos paisagísticos notáveis. Suas florestas funcionam como reguladoras do ciclo hidrológico, qualidade da água, erosão do solo e assoreamento de mananciais hídricos. As matas ciliares são habitats e refúgios de animais terrestres e fonte de alimento para a fauna aquática (Rodrigues e Leitão-Filho, 2001).

Cerne da colonização brasileira pelos europeus, a Mata Atlântica vem sendo explorada desde a sua descoberta, tendo a vegetação natural drasticamente reduzida para 6% da cobertura original (SOS Mata Atlântica, 2001). Em geral, a mata encontra-se fragmentada em remanescentes pequenos e distantes em sua maioria menores que 10 hectares e localizados em terra particular. Como regra, esses fragmentos se mostram sem proteção física contra a circulação de caçadores, coletores dos recursos naturais e animais rurais, e também sem, proteção legal. Nessa região, a única unidade de conservação é o Parque Estadual do Desengano, que ainda se encontra em fase de implantação definitiva.

As feições geográficas da Serra do Mar são localmente denominadas de Serra do Desengano e, na vertente Leste, em Campos dos Goytacazes, como Imbé. Essa região, principal abastecedora da LC, possui os mais expressivos remanescentes de Mata Atlântica da região Norte Fluminense (Ferreira, 2003). O maior desses remanescentes localiza-se no Parque Estadual do Desengano (PED), criado em 13 de abril de 1970. Com cerca de 22.400 ha, o PED tem sua vegetação constituída por Floresta Ombrófila Densa Montana e Submontana (segundo classificação de Veloso *et al.* 1991). Grande parte do PED está localizado dentro da Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima.

Nesta região, o processo de degradação ambiental da vegetação nativa se deu inicialmente pela destruição das florestas de baixada para a implantação de pastagens e culturas de cana-de-açúcar (Soffiati, 1996). As áreas de morros localizadas principalmente nas proximidades do rio Urubu, rio Preto e da LC foram as que mais sofreram tais consequências, com o agravante da extração seletiva de madeira. Moreno *et al.* (2003) detectaram a presença de espécies arbóreas de alto valor comercial tais como braúna (*Melanoxyylon brauna*), canela (*Nectandra spp.*), ipê (*Tabebuia spp.*), peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron*), jequitibá rosa (*Cariniana estrelensis*), palmito

doce (*Euterpe edulis*) e virola (*Virola oleifera*), o que pode ser considerado um indicativo do bom estado de preservação da região.

Fitogeograficamente propenso à presença de floresta, estima-se que no período da chegada dos portugueses ao Brasil 98% do território fluminense era recoberto por Mata Atlântica, incluindo a mata propriamente dita (floresta ombrófila e estacional) e os ecossistemas associados como manguezais, restingas e campos de altitude (Fundação SOS Mata Atlântica, 1998). No Norte Fluminense restam em torno de 5% da área original de Mata Atlântica, que em geral encontra-se fragmentada e com remanescentes menores que 100 ha (SOS Mata Atlântica, 1998).

De acordo com os dados de Ferreira (2003), a porção inferior da bacia do rio Paraíba do Sul, a qual a Serra do Mar está associada, possuía cerca de 6,8% de sua área (62.429 ha) cobertos por vegetação nativa, concentrada em grande parte no PED. Até o ano de 2001, esta área teve um aumento de 14% em relação ao ano de 1986, o que significa um aumento de 8.954 ha, perfazendo então 7,8% da área da porção inferior da bacia do rio Paraíba do Sul (71.369 ha). Este acréscimo em área florestal, segundo Ferreira (2003), estaria relacionado ao declínio da produção agrícola, o que permitiu o restabelecimento da vegetação florestal e a diminuição nas taxas de desmatamento pela aplicação de leis ambientais mais severas e atuação de ONGs ambientais.

Uma característica comum, porém importante da Mata Atlântica, é sua diversidade de habitat. Nesta região podem ser encontrados diferentes tipos de vegetação, desde áreas abertas com plantas herbáceas em afloramentos rochosos a floresta densa. Essa diversidade de habitat, talvez seja fator explicativo para a grande diversidade de espécies, muitas das quais foram recentemente descritas como bromélias dos gêneros *Pitcairnia* e *Criptantus* e uma espécie da família Begoniaceae (*Begonia ibitiocensis* - De Lima Jacques e Mamede 2004). Outra característica marcante desse bioma é seu endemismo, representado aqui pela espécie da família das gesneriáceas (*Sinningia pusilla*), só descrita até o presente para o Estado do Rio de Janeiro (João Marcelo Alvarenga Braga, *comunicação pessoal*).

5.5.2. Comunidade Fitoplanctônica

Avaliações sobre a comunidade fitoplanctônica da LC são raras, incluindo somente os trabalhos de Oliveira e Miranda (1975) apud SEMADS (2002); FUNDENOR/PRO-AGRO (s/d); Huszar e Esteves (1988) e Pedrosa (1999). A comunidade fitoplanctônica é um dos componentes da base da cadeia alimentar, incrementando sua importância especialmente em função da rápida velocidade com que ocorre a reciclagem de materiais. Além disso, essa comunidade tem

sido freqüentemente utilizada como indicadora da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos, incluindo rios, estuários e áreas costeiras. Isto ocorre porque as variações na composição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton refletem uma rápida resposta às modificações nas condições ambientais.

A comunidade fitoplanctônica da Lagoa de Cima, foi descrita na década de 70 do século XX como dominada por Chlorophyceae (FUNDENOR/PRO-AGRO), e na década de 80 por Zygnemaphyceae (Huszar e Esteves, 1988), que são caracteristicamente organismos de água doce e ambientes pouco impactados. Trabalho de Pedrosa (1999) descreveu essa comunidade como dominada por cianobacterias da espécie *Cylindrospermopsis raciborskii*. Esta espécie representou, em diversos momentos entre os anos de 1995 e 1996, mais de 90% da flora fitoplanctônica da Lagoa de Cima. Esta espécie de cianobactéria é descrita para ambientes poluídos e apresenta potencial para produção de fitotoxinas (Castro *et al*, 2004), ainda que em nenhum desses momentos tenha sido registrada a produção de toxinas.

Em estudo recente, conduzido entre 2003-2004, Cezar Lenz (2006) registrou a flora fitoplanctônica da LC dominada por Chlorophyceae e Zygnemaphyceae, tendo obtido escassos registros de ocorrência de *C. raciborskii*. Em outra avaliação da biomassa fitoplanctônica, fundamentada na concentração de clorofila *a*, também observou-se alteração nesse estoque. Pedrosa (1999) registrou valores de até 40 µg.L⁻¹ para os anos de 1995 e 1996, enquanto em 2003/2004 esses valores não ultrapassaram 21 µg.L⁻¹ (Cézar Lens, com. pess.).

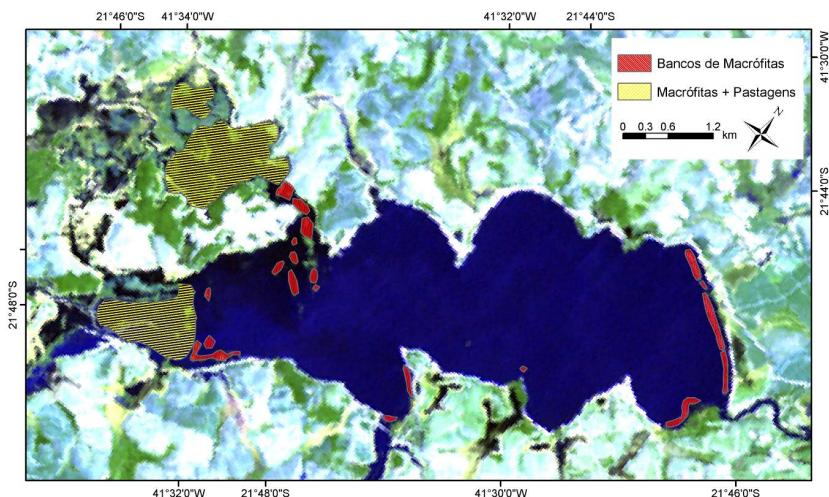


Figura 12: Principais locais de ocorrência de macrófitas em março de 2004.

5.5.3. Vegetação Aquática: Macrófitas

Historicamente responsabilizados por diversas endemias e economicamente interessantes à produção agrícola, os alagados, várzeas e baixios do Norte Fluminense sofreram enormes impactos ao longo do século XX. Desconsiderados na região como área de preservação, esses ecossistemas no entanto ,abrigam grande diversidade de animais e plantas aquáticas que se sucedem sazonalmente, reguladas pela variação nos níveis d'água.

Na Lagoa de Cima, as macrófitas aquáticas formam extensos bancos na desembocadura dos rios Imbé e Urubu e em algumas regiões rasas marginais do seu entorno (Figura 12). As macrófitas aquáticas geralmente florescem no período de verão, formando muitas vezes extensos tapetes mono ou multicoloridos, tornando o local agradável e com potencial para ser explorado como atração turística.

Do ponto de vista ambiental, as macrófitas aquáticas desempenham papel importante nos ecossistemas aquáticos, alterando a temperatura pelo sombreamento, retardando o fluxo de água e reduzindo a turbulência; influenciam na química da água pela mudança na concentração e distribuição de oxigênio e nutrientes, uma vez que absorvem e liberam esses elementos em diferentes graus, dependendo do estágio fisiológico e das condições ambientais; servem como substrato para muitos outros organismos aquáticos e desenvolvem habitats e nichos para muitos animais (local de desova, refúgio e alimentação para peixes, moluscos e anfíbios). As macrófitas formam, então, a base de uma extensa cadeia de detritos em decomposição e herbivoria, funcionando também como compartimento para estoque de nutrientes, e podendo influenciar a dinâmica de várias comunidades e do ecossistema como um todo.

O sistema formado pelos rios Imbé e Urubu e LC localiza-se em uma área de intensa exploração agro-pastoril, com desenvolvimento de pequenos povoados em suas margens, onde as fontes não pontuais de aporte de nutrientes predominam. Estudos que vêm sendo desenvolvidos neste sistema mostram uma grande descarga de nutrientes (C, N e P) através do rio Imbé para a LC, que aumentam em períodos de chuvas intensas. Entretanto, grande parte desses nutrientes fica retido no extenso banco de macrófitas aquáticas que se desenvolve na foz do rio Imbé, ressaltando a importância das macrófitas na mitigação do processo de eutrofização da Lagoa de Cima. Na Figura 12 são mostrados os locais onde a larga ocorrência de macrófitas se mostrou preocupante durante uma visita em março de 2004.

O incremento na descarga de nutrientes para a LC pode vir a acarretar sérios danos ecológicos, inviabilizando o potencial uso da água para abastecimento local e para balneário. Desta forma as macrófitas aquáticas desempenham importante papel como barreira à entrada de nutrientes e material particulado através do rio Imbé.

FAMÍLIA
Espécie

SALVINACEAE
Salvinia auriculata



CABOMBACEAE
Cabomba furcata



PONTEDERIACEAE
Eichhornia crassipes



PONTEDERIACEAE
Eichhornia crassipes



PONTEDERIACEAE
Pontederia cf parviflora



MENYANTHACEAE
Nymphoides indica



NYMPHAEACEAE
Nymphaea lingulata



ONAGRACEAE
Ludwigia sedoides



UMBELLIFERAE
Hydrocotyle ranunculoides



ONAGRACEAE
Ludwigia inclinata



UMBELLIFERAE
Hydrocotyle ranunculoides



POLYGONACEAE
Poligonum ferrugineum



SCROPHULARIACEAE
Bacopa myriophylloides



SCROPHULARIACEAE
Bacopa myriophylloides



CYPERACEAE
Eleocharis sp



Figura 13: Principais famílias e espécies de macrófitas da Lagoa de Cima

Na Figura 13 é apresentada a lista de espécies das macrófitas aquáticas encontradas na Lagoa de Cima: Salvinaceae: *Salvinia auriculata* Aubl.– emersa, livre flutuante; Cabombaceae: *Cabomba furcata* Schult. e Schult.f. – submersa enraizada; Cyperaceae: *Eleocharis* sp; Gramineae (Poaceae): Tribo Paniceae: *Hymenachne* cf *amplexicaulis* (Rudge) Nees – emersa enraizada; Lentibulariaceae: *Utricularia foliosa* L.– submersa livre; Menyanthaceae: *Nymphoides indica* (L.) Kuntze – submersa com folha flutuante, enraizada; Nymphaeaceae: *Nymphaea lingulata* Wiersema – submersa com folha flutuante, enraizada; Onagraceae: *Ludwigia sedoides* (H.B.K.) Hara - submersa com folhas flutuantes, enraizada: *Ludwigia inclinata* (L.) P.H. Raven – submersa, enraizada; Polygonaceae: *Polygonum ferrugineum* Wedd. – emersa enraizada: *Polygonum hispidum* H.B.K. – emersa enraizada; Pontederiaceae: *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms– emersa, livre flutuante: *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth– emersa, ancorada no litoral: *Pontederia* cf *parviflora* Alexander – emersa, enraizada; Scrophulariaceae: *Bacopa myriophylloides* (benth.) Wettst. – submersa / emersa enraizada; Umbelliferae: *Hydrocotyle ranunculoides* L.f. – emersa enraizada.

5.5.4. Vegetação Arbórea Terrestre

Esta etapa do Diagnóstico teve como objetivo principal caracterizar os remanescentes florestais do entorno da LC, identificados através de geoprocessamento. No entorno da Lagoa de Cima, foram identificados 246 fragmentos, sendo 203 (82%) menor que 10 ha. Dentre esses fragmentos, quatro foram estudados quanto a composição de espécies arbóreas e o grau de degradação da vegetação destes remanescentes.

De uma maneira geral, os fragmentos pequenos e isolados, estão sujeitos a alterações em sua estrutura e composição florística pela interferência da matriz circundante para dentro da área de mata, o chamado efeito de borda (Lovejoy *et al.* 1986, Murcia 1995, Kapos *et al.* 1997, Scariot *et al.* 2003). Efeitos dessa natureza já foram detectados em outros estudos a cerca de 50 m para dentro dos limites do fragmento.

Os resultados aqui apresentados, quando comparados com um trecho de Mata Atlântica sub-montana na região do Imbé estudado por Moreno *et al* 2003, distante cerca de 10 km e contígua à LC, indicam uma forte redução na riqueza e diversidade de espécies nos fragmentos do entorno da Lagoa de Cima. Moreno *et al* (2003) encontraram para árvores > 10 cm DAP uma riqueza de 125 espécies e diversidade (H') de 4,21 em 0,6 ha de mata amostrada. Enquanto nosso resultado para uma área total amostrada de 0,4 ha (0,1 ha por fragmento) foi de apenas 47 espécies e $H' = 3,33$.

O processo de fragmentação (efeito de borda e isolamento) e histórico de uso dos recursos florestais na região ocasionou grande alteração na estrutura

e composição florística destas matas, corroborando os resultados apresentados por Lovejoy *et al* (1986), onde fragmentos de até 10 ha foram totalmente afetados pelo efeito de borda.

As principais espécies amostradas na região da LC foram diferentes das encontradas na região do Imbé por Moreno *et al* (2003) para uma mata a 50 m de altitude. Este fato deve estar relacionado principalmente com as ações antrópicas que atingiram a região do entorno da lagoa e ao processo de fragmentação do

Tabela 7 - Listagem das espécies mais representativas amostradas em cada fragmento estudado na região da Lagoa de Cima.

	Espécie	Nº de indivíduos
Fragmento 1	<i>Cupania racemosa</i> (Sapindaceae)	25
	<i>Trichilia</i> sp (Meliaceae)	09
	<i>Cordia sellomiana</i> (Boraginaceae)	07
	Indeterminada sp4	07
	<i>Cybistax antisiphylitica</i> (Bignoniaceae)	05
	Outras	43
Fragmento 2	Meliaceae sp3	17
	<i>Xylopia</i> sp (Annonaceae)	17
	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. (Meliaceae)	09
	Indeterminada sp4	07
	<i>Guapira oppositae</i> (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae)	06
	Outras	
Fragmento 3	Indeterminada sp46	19
	Indeterminada sp48	06
	<i>Inga edulis</i> (Leguminosae Mimosoideae)	04
	Indeterminada sp4	02
	Sapindaceae sp3	02
	Outras	20
Fragmento 4	<i>Xylopia</i> sp (Annonaceae)	34
	<i>Cupania racemosa</i> (Sapindaceae)	28
	Myrtaceae sp5	25
	<i>Lecythis lurida</i> (Lecythidaceae)	06
	Indeterminada sp63	05
	Outras	15

habitat. A retirada de madeira no passado deve ser considerada como um dos principais fatores responsáveis pela perda da riqueza e diversidade das espécies arbóreas do entorno da Lagoa de Cima. As madeiras de lei encontradas antigamente eram cobiçadas por madeireiros, o sub-bosque era limpo para plantação de café e o desmatamento era praticado por agricultores e criadores de gado (Dean 1996).

Se aplicarmos aos dados estruturais (densidade de árvores > 10 cm DAP, área basal total, presença de lianas e epífitas, riqueza de espécies pioneiras e secundárias tardias) a resolução CONAMA Nº 006 de 04 de maio de 1994, verifica-se que dos quatro fragmentos estudados, um se encaixa na classificação de mata secundária em estágio inicial de sucessão e os outros três na categoria de estágio médio de sucessão. Os valores de área basal total, entre 5,0 e 15,8 m².ha⁻¹ (Tabela 8), encontrados para os fragmentos do entorno da LC são muito baixos quando comparados com os valores encontrados para trechos maduros de Mata Atlântica sub-montana do Estado do Rio de Janeiro (Kurtz e Araújo 2000, Moreno *et al.* 2003,

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.

	Localização e Coordenadas geográficas	Área (ha)	Matriz circundante	Observações
Fragmento 1	Fazenda Barra do Iimbé 21° 46' 47" S 41° 33' 8" O	6,1	Pasto, faixa de capoeira e área alagada (Lagoinha)	Os fragmentos 1 e 2 são adjacentes sendo separados por uma estreita faixa de pasto e capoeira. O fragmento 1 encontra-se bastante impactado.
Fragmento 2	Fazenda Barra do Iimbé 21° 46'49" S 41° 33' 22" O	38,0	Pasto, faixa de capoeira e área alagada (Lagoinha)	No sub-bosque foi observada destaca-se a freqüência de palmeiras. O fragmento 2 é a Reserva Legal da fazenda. Dentre os fragmentos visitados é o mais preservado, com pouca ocorrência de sapés.
Fragmento 3	Foz da Lagoa de Cima 21° 45'42" S 41° 29' 24" O	4,7	Pasto e faixa de capoeira, sendo margeada também pela Lagoa.	Este fragmento é um dos raros exemplos de mata ciliar da Lagoa, sendo periodicamente alagado. Apresenta sub-bosque bastante aberto com uma freqüência de sapés e samambaias.
Fragmento 4	Proximidades do Yatch Club Lagoa de Cima 21° 47'16" S 41° 31' 46" O	6,8	Faixa estreita de capoeira, Lagoa, estrada de chão.	Localizado às margens da Lagoa, este fragmento é dividido por uma estrada de chão e tem um condomínio residencial nos arredores. No sub-bosque deste fragmento, além de sapés e samambaias foi observada grande freqüência de epífitas.

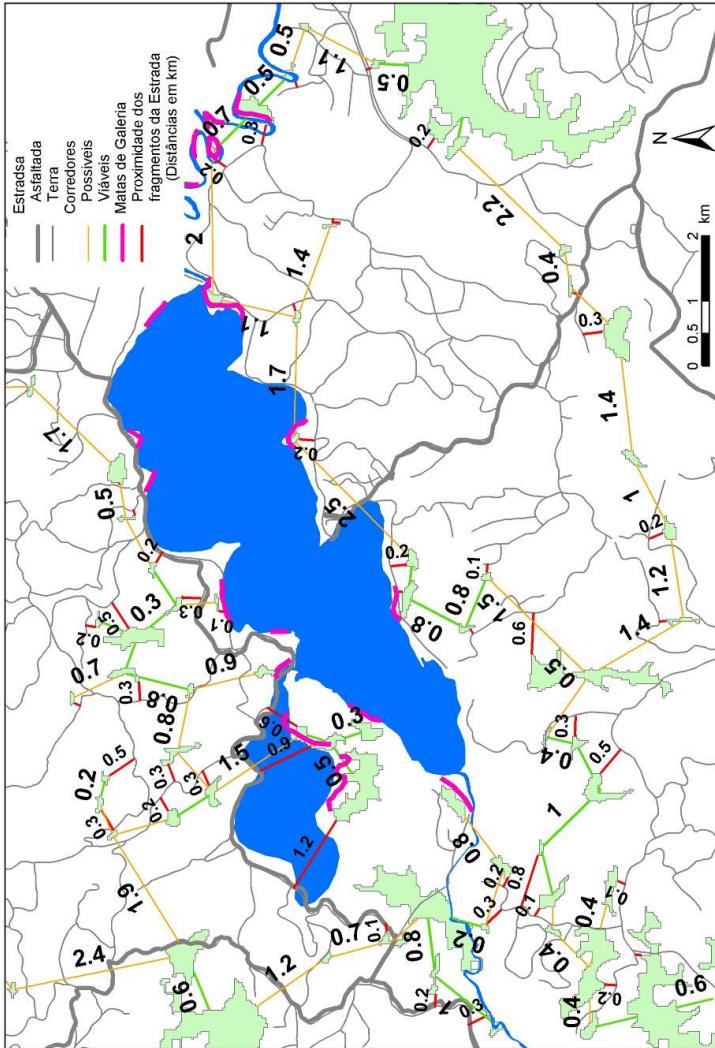


Figura 14: Vulnerabilidade e conectividade entre corredores ecológicos calculados para os fragmentos identificados no entorno da Lagoa de Cima.

Rodrigues 2004) e semelhantes ao encontrado para trechos de mata secundária do centro Norte Fluminense (Silva e Nascimento 2001, Carvalho 2005).

O número de árvores mortas em pé (18 em 404 indivíduos com DAP > 5 cm, 4,5%) é intermediário: abaixo dos valores reportados para outros fragmentos de mata secundária sub-montana do Estado do Rio de Janeiro (Carvalho 2005), onde os valores variaram de 11 a 38%, porém mais elevado que os valores observados para outras áreas de Mata Atlântica sub-montana no Estado do Rio de Janeiro (8 em 592 indivíduos, 1,3% – Kurtz, 1994, 7 em 460 indivíduos, 1,5% – M. R. Moreno, Comunicação pessoal). Fato semelhante também foi observado para o número de árvores que servem de suporte de lianas.

A análise de imagens satélite e visitas de campo mostraram que a maioria dos fragmentos da área do entorno da lagoa apresenta-se de tamanho reduzido, com a fisionomia da vegetação similares aos quatro fragmentos aqui estudados (Tabela 8, Figura 14). A classificação digital da imagem também nos permitiu concluir que apenas manchas centrais do fragmento 2 e do morro do Itaoca, a sudeste da lagoa, estão em estágio sucessional avançado. Este fato ressalta a importância de outras categorias de Unidades de Conservação, além daquelas de proteção integral, tais como a reserva legal e Reservas Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Carvalho *et al.* (2004) destacam a importância dos pequenos fragmentos e das RPPNs para a conservação das matas da região da APA do rio São João, Estado do Rio de Janeiro.

5.6. Fauna

O objetivo relacionado ao levantamento faunístico preliminar foi elaborar a lista de espécies de vertebrados que ocorrem na LC e em áreas adjacentes. Através de entrevistas tentou-se obter informações sobre o estado da fauna em anos passados.

Os resultados indicam que o maior número de espécies encontradas foi de aves. Na lagoa, além das aves, foram registradas espécies de anuros (*Leptodactylus fuscus* – rã assobiadora, *L. ocellatus* – rã manteiga, *Scinax fuscovarius*, *Hyla minuta*, *Scinax sp* - pererecas.) répteis (*Liophis miliaris* - cobra d'água, *Boa constrictor* - jibóia e *Caiman latirostris* - jacaré do papo amarelo). Na mata foi capturada uma espécie de roedor (*Rattus novaezealandiae* - Ratazana) e observado um cachorro-do-mato (*Dusicyon thous*).

5.6.1. Aves

A análise das aves partiu de observações distribuídas em dois turnos (manha e tarde) nos quais foram registradas (avistadas, filmadas ou ouvidas) 58 espécies no total (Figura 13).

O surgimento de novas espécies foi registrado em todos os dias de coleta, iniciando com 18 espécies no primeiro dia e terminando com 58 espécies registradas no final dos cinco dias de coleta no campo (Tabela 9).

Foram registradas 58 espécies distribuídas em 31 famílias para os animais filmados, avistados e ouvidos, independente se nos transectos de coleta ou não (Tabela 9 e Tabela 10). Ao realizar a análise da freqüência de ocorrência dos dados somente para os registros efetuados nos transectos, verificou-se que as seis espécies mais freqüentes foram *Jacana jacana* (18,8%), *Casmerodus albus* (18,2%), *Rostrhamus sociabilis* e *Chloroceryle americana* (9,8%), *Dendrocygna viduata* e *Vanellus chilensis* (5,7%), totalizando 68% dos registros (Tabela 10).

Em análise semelhante, mas considerando apenas as famílias, observou-se que as cinco famílias mais freqüentes foram Ardeidae (26%), Jacanidae (18,8%), Anatidae (11,9%), Alcedinidae (8,5%) e Accipitridae (7,4%), totalizando 72,6% dos registros (Tabela 10). Algumas famílias foram representadas por mais de uma espécie. Dentre elas se destacam Tyrannidae com cinco espécies, Ardeidae com quatro, Anatidae e Alcedinidae com três espécies cada. As demais famílias foram representadas por duas ou apenas uma única espécie.

Na análise da freqüência de ocorrência das guildas² foram registrados os pássaros onívoros aquáticos com a maior freqüência (57,3%), seguidos pelos piscívoros (9,1%) e malacófagos (9,1%) (Tabela 12).

Na riqueza³ por transecto verificou-se que a Lagoinha (lag) apresentou o maior número de espécies (12) seguida pelo transecto 01 (08), enquanto nos transectos T-02, T-04 e Mata 01(M01) o número de espécies registradas foi de seis. O transecto T-03 contribuiu com quatro espécies e os transectos Imbé e Mata-02 registraram apenas três espécies (Figura 15 e Tabela 12).

Na análise da freqüência de ocorrência das espécies por transectos verificou-se que nenhuma delas foi registrada em todas as amostragens. Entretanto, as espécies que apresentaram registros no maior número de transectos foram *jacana* (6/8) e *albus, striatus* e *americana* (5/8).

Tabela 9: Número de espécies de aves novas registradas por dia de coleta.

Dias	Espécies novas	Espécies acumuladas
1º Dia (19/02)	18	18
2º Dia (15/03)	10	28
3º Dia (16/03)	21	49
4º Dia (03/04)	06	55
5º Dia (04/04)	03	58
Total		58

² Grupo de espécies com comportamento alimentar semelhante.

³ Número de espécies encontradas na amostragem

Tabela 10: Listagem das espécies de aves registradas nos transectos com a freqüência relativa da representatividade da espécie sobre o total registrado, guildas (PISC = Piscívoros; ONI-A = Onívoro aquático; ONI-A/C = Onívoro aquático e campeste; 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 campeste; INSE-M = Insetívoro silvícola).

N. Vulgar	N. Científico	Guildas	Total	%Total (N)
Biguá	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	PISC	01	0.6% (23)
Garça-branca grande	<i>Casmerodius albus</i>	ONÍ-A	32	18.2% (2)
Garça branca pequena	<i>Egretta thula</i>	ONÍ-A	04	2.3% (9)
Garça vaqueira	<i>Bubulcus ibis</i>	ONÍ-A	02	1.1% (15)
Socozinho	<i>Butorides striatus</i>	ONÍ-A	08	4.4% (8)
Urubu cabeça preta	<i>Coragyps atratus</i>	NECR	03	1.7% (10)
Urubu cabeça amarela	<i>Cathartes burrovianus</i>	NECR	02	1.1% (15)
Irerê	<i>Dendrocygna viduata</i>	ONÍ-A	10	5.7% (5)
Marreca pé vermelho	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ONÍ-A	02	1.1% (15)
Gavião caramujeiro	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	MALA	12	6.8% (3)
Gavião carijó	<i>Rupornis magnirostris</i>	CARN	01	0.6% (23)
Carcará	<i>Polyborus plancus</i>	ONÍ-A/C	02	1.1% (15)
Carão	<i>Aramus guarauna</i>	MALA	03	1.7% (10)
Frango d'água azul	<i>Porphyrrula martinica</i>	ONÍ-A	01	0.6% (23)
Jaçanã	<i>Jacana jacana</i>	ONÍ-A	33	18.8% (1)
Quero-quero	<i>Vanellus chilensis</i>	ONÍ-A/C	10	5.7% (5)
Maçarico-pintado	<i>Actitis macularia</i>	CAR/CRUS	01	0.6% (23)
Pocaçú	<i>Columba picazuro</i>	GRAN	01	0.6% (23)
Anu preto	<i>Crotophaga ani</i>	CAR/INSE-C	01	0.6% (23)
Martim-pescador peq.	<i>Chloroceryle americana</i>	PISC	12	6.8% (3)
Martim pescador gd.	<i>Ceryle torquata</i>	PISC	02	1.1% (15)
Martim-p.-verde	<i>Chloroceryle amazona</i>	PISC	01	0.6% (23)
Pica-pau-do-campo	<i>Colaptes campestris</i>	INSET-C	01	0.6% (23)
Choquinha	<i>Dysithamnus mentalis</i>	INSET-M	01	0.6% (23)
Choca listrada	<i>Thamnophilus palliatus</i>	INSET-M	01	0.6% (23)
Bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i>	INSET-C	03	1.7% (10)
Bem-te-vizinho	<i>Myiozetetes similis</i>	INSET-C	03	1.7% (10)
Risadinha	<i>Campstoma obsoletum</i>	INSET-M	02	1.1% (15)
Ferrerinho	<i>Todirostrum cinereum</i>	INSET-M	03	1.7% (10)
Viuvinha	<i>Arundinicola leucocephala</i>	INSET-A	02	1.1% (15)
Thryotorus	<i>Thryothorus sp.</i>	INSET-M	02	1.1% (15)
Caminheiro zumbidor	<i>Anthus butecens</i>	INSET-C	01	0.6% (23)
Sp1 marreco	Sp1	ONÍ-A	09	5.1% (7)
Sp2 gavião	Sp2	CARN	03	1.7% (10)
Sp3 columbiforme	Sp.3	GRA	01	0.6% (23)
		TOTAL	176	

Tabela 11: Freqüência relativa das guildas registradas no trabalho com classificação decrescente.

Guilda	% total avistado	Posição
Onívoro aquático	57,3%	1 ^a
Piscívoros	9,1%	2 ^a
Malacófago	8,5%	3 ^a
Onívoro aquático e campestre	6,8%	4 ^a
Insetívoro silvícola	5,1%	5 ^a
Insetívoro campestre	4,6%	6 ^a
Necrófago	2,8%	7 ^a
Carnívoro	2,3%	8 ^a
Granívoro	1,2%	9 ^a
Insetívoro aquático	1,1%	10 ^a
Carnívoro com predomínio de inseto	0,6%	11 ^a
Carnívoro com predomínio de crustáceo	0,6%	11 ^a

Tabela 12: Listagem das famílias registradas nos transectos com a freqüência relativa da representatividade da família sobre o total registrado e classificação decrescente da freqüência relativa.

Família	%Total	Classes
Phalacrocoracidae	0.6%	15 ^a
Ardeidae	26%	1 ^a
Cathartidae	2.8%	8 ^a
Anatidae	11.9%	3 ^a
Accipitridae	7.4%	5 ^a
Falconíidae	1.1%	13 ^a
Aramidae	1.7%	9 ^a
Rallidae	0.6%	15 ^a
Jacanidae	18.8%	2 ^a
Charadriidae	5.7%	7 ^a
Scolapacidae	0.6%	15 ^a
Columbidae	1.2%	11 ^a
Cuculidae	0.6%	15 ^a
Alcedinidae	8.5%	4 ^a
Picidae	0.6%	15 ^a
Formicariidae	1.2%	11 ^a
Tirannidae	7.3%	6 ^a
Trogloditidae	1.1%	13 ^a
Motacillidae	0.6%	15 ^a
Falconiforme (Ordem)	1.7%	9 ^a

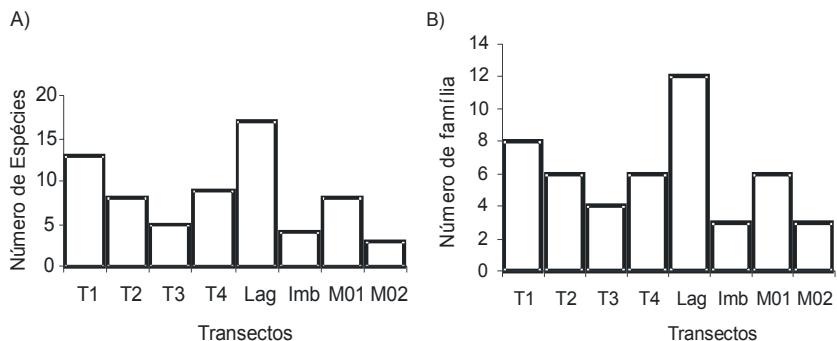


Figura 15: Riqueza de espécies de aves (A) e das famílias de aves (B) por transecto.

Ao analisar a riqueza por família, observa-se que o padrão do transecto Lagoinha mostra semelhança ao encontrado na análise da riqueza por espécie (Figura 16). As espécies que demonstraram maior freqüência de ocorrência no trabalho foram *Jacana jacana* (33 registros) e *Casmerodius albus* (32 registros), que apareceram entre as duas mais freqüentes em 4 dos 8 transectos. Também se destaca os Anatídeos *Dendrocygna viduata* e um marreco não identificado (*SpI*) que foram registrados em poucos transectos, porém,

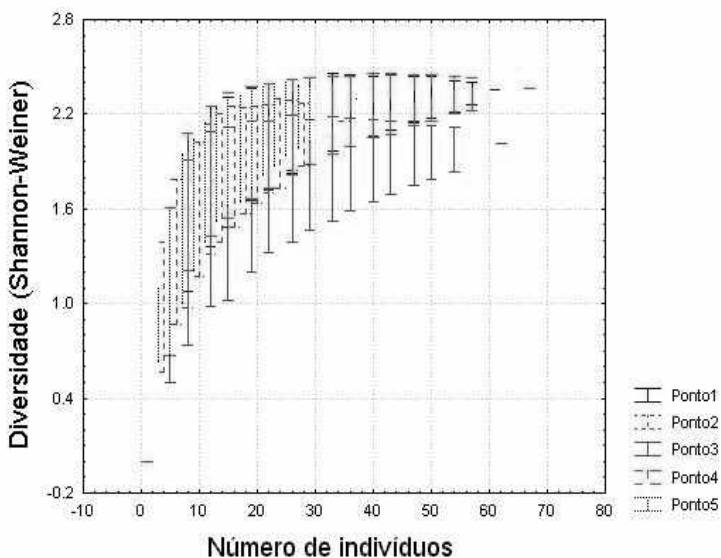


Figura 16: Curva de rarefação da diversidade de aves encontrada nos cinco pontos de coleta.

com grande abundância apresentando-se entre as duas espécies de maior freqüência na maioria dos transectos que foram amostradas. O Alcedinidae *Chloroceryle americana* e o Accipitridae *Rosthamus sociabilis* assim como os Anatídeos apresentaram padrão semelhante, sendo restritradas como as espécies mais freqüentes em 3 dos 5 transectos registrados e em 2 dos 4 transectos registrados.

Outro resultado merecedor de destaque é que algumas espécies típicas de ambientes de mata (*Campstoma obsoletum*, *Todirostrum cinereum*, *Thryothorus sp.*, *Thamnophilus palliatus*, e *Dysithamus mentalis*) só foram registradas no transecto da Mata-01, porém não na Mata-02 (Tabela 13).

A diversidade observada através da curva de rarefação mostrou que os pontos 1, 2, 4 e 5 apresentaram o mesmo padrão, não sendo possível observar diferenças na diversidade entre eles. Mesmo nos pontos que não apresentaram o mesmo número de indivíduos, as curvas desenvolveram padrão similar às das demais. A exceção foi o ponto 3, que mostrou índice de diversidade inferior e a sua curva de rarefação destacada das demais (Figura 16).

Fatores relacionados a sazonalidade, como alimentação, temperatura, pluviosidade e período reprodutivo influenciam determinantemente na presença e no comportamento dos animais no hábitat. Com base nesse fato, é fácil verificar que o período de coleta permite apenas conclusões preliminares sobre a área estudada, sendo necessários estudos a longo prazo para conclusões definitivas. Por outro lado, vale ressaltar que os resultados aqui apresentados são suficientes para determinar o perfil da avifauna encontrado na Lagoa de Cima.

Uma evidência clara de que o período de estudos foi curto para apontar os resultados como definitivos se refere a riqueza de aves registradas. Ao analisar o incremento de riqueza por unidade temporal de amostragem (dias) verifica-se que a curva cumulativa de espécies apresenta-se em uma ascendente, não evidenciando estabilização, isto permite inferir que a riqueza de aves do local ainda não foi definida em seu valor máximo (Figura 17). A freqüência de ocorrência por espécies mostrou as seis espécies mais freqüentes como sendo a *J. jacana* (18,8%), *C. albus* (18,2%), *R. sociabilis*; *C. americana* (9,8%), *D. viduata*; *V. chilensis* (5,7%), com 68% do total registrado.

Em um estudo com a avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho realizado por Neto *et al.* (1998), verificou-se a predominância de insetívoros seguido pelos onívoros. Este fato também já foi constatado por outros autores (Krügel e Anjos, 1996). Este levantamento faunístico, apesar de ter sido realizado em diferentes habitats, corroborou em parte com os trabalhos citados anteriormente (Krügel e Anjos, 1996, Neto *et al.* 1998), pois houve predominância de espécies onívoras e insetívoras, ambas com 11 espécies.

Tabela 13: Listagem da freqüência de ocorrência das espécies de aves por transectos. Em negrito as espécies mais freqüentes em cada transecto.

N. Científico	T1	T2	T3	T4	Lagoa	IMB	Mata 1	Mata2
(%)								
<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	3,1							
<i>Casmerodus albus</i>	12,4	33 (1)	8,6 (2)	21 (1)	30 (1)			
<i>Egretta thula</i>	6,2				3,2			
<i>Bubulcus ibis</i>					3,2			
<i>Butorides striatus</i>	9,3	8,3	8,6 (2)	5,3	1,6			
<i>Coragyps atratus</i>					4,8			
<i>Cathartes burrovianus</i>					1,6	8,3		
<i>Dendrocygna viduata</i>					13 (2)	16,6 (2)		
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	6,2							
<i>Rostrhamus sociabilis</i>			4,3	16 (2)	6,4	33,2 (1)		
<i>Rupornis magnirostris</i>						8,3		
<i>Polyborus plancus</i>						16,6 (2)		
<i>Aramus guarauna</i>				5,3	3,2			
<i>Porphyrrula martinica</i>					1,6			
<i>Jacana jacana</i>	9,3	33 (1)	16 (1)	16 (2)	9,7		25 (2)	
<i>Vanellus chilensis</i>	18,6 (1)				10,6	3,2		
<i>Actitis macularia</i>	3,1							
<i>Columba picazuro</i>	3,1							
<i>Crotophaga ani</i>					1,6			
<i>Chloroceryle americana</i>	15,5 (2)			15,9 (2)	1,6	8,3		50 (1)
<i>Ceryle torquata</i>	6,2							
<i>Chloroceryle amazona</i>				5,3				
<i>Colaptes campestris</i>						9		
<i>Dysithamnus mentalis</i>						9		
<i>Thamnophilus palliatus</i>						9		
<i>Pitangus sulphuratus</i>		8,6 (2)					25 (2)	
<i>Myiozetetes similis</i>	8,3			5,3	1,6			
<i>Campstoma obsoletum</i>						18 (2)		
<i>Todirostrum cinereum</i>						27 (1)		
<i>Arundinicola leucocephala</i>	16,6							
<i>Thryothorus sp.</i>					18 (2)			
<i>Anthus butecens</i>					9			
Sp.1	3,1			13 (2)				
Sp.2	3,1				1,6	8,3		
Sp.3						9		

Ao levar em consideração o número de indivíduos em cada nível trófico, o que parece representar a realidade do uso dos recursos alimentares (Motta Júnior, 1990), Neto *et al.* (1998) apresentaram resultados semelhantes aos do presente trabalho, pois foi encontrada a predominância de onívoros em três dos quatro fragmentos estudados. Um aumento dos onívoros é esperado em ambientes mais perturbados, pois a onivoria tem um efeito tampão contra flutuações no suprimento de alimentos (Neto *et al.*, 1998).

Na análise de freqüência das guildas registrou-se pássaros onívoros aquáticos com o maior número de ocorrências (57%). Este fato exemplifica o peso proporcional que possui as duas espécies mais freqüentes *J. jacana* e *C. albus*, pois, representaram sozinhas 37% do total avistado. A abundância registrada para os onívoros se deve possivelmente a maior amplitude de opções a ser utilizada como recurso alimentar.

Na riqueza por transectos verificou-se que a Lagoinha apresentou o maior número de espécies (12). Apesar das diferenças entre os transectos serem pequenas, pode-se especular que a Lagoinha obteve maior registro devido as características do hábitat que nela, ou seja, região alagada e abrigada que fornece recurso alimentar para as aves, diretamente ou indiretamente. Sobre a abundância relativa⁴ percebe-se que *D. viduata* quando registrada mostrou alta. Provavelmente, isto se deve ao comportamento de formação de bando característico da espécie.

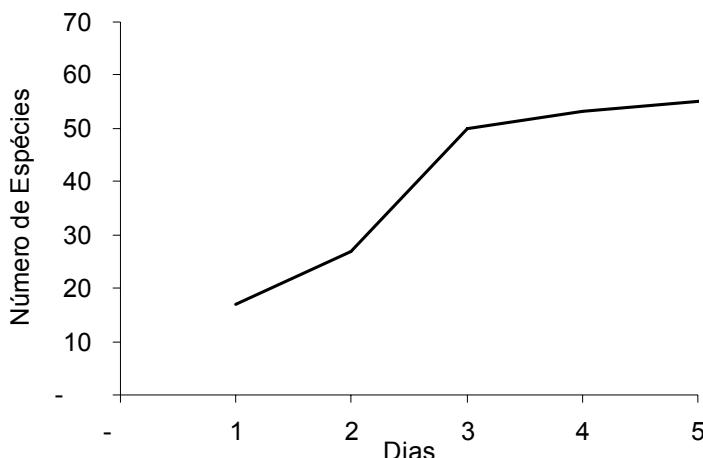


Figura 17: Número cumulativo de espécies de aves registradas por unidade temporal de amostragem (dias).

⁴ Abundância relativa é a distribuição percentual das espécies observadas

Padrão semelhante foi encontrado para *R.sociabilis* com razoável abundância nos transectos em que foi registrado. Sugere-se que a abundância dessa espécie esteja diretamente relacionada a distribuição e a abundância dos caramujos do gênero *Pomacea* do qual ele se alimenta. Este recurso alimentar que também é utilizado pelo *Aramus guarauna* (Sick, 2001). Outro fator importante de se destacar sobre o *R. sociabilis* é que de todas as espécies registradas no trabalho, esta é a que apresenta maior grau de especialização em seu hábito alimentar, que consiste exclusivamente de caramujo.

Nos transectos característicos de mata (Mata 1 e Mata 2) observa-se registros de espécies característicos deste ambiente apenas na Mata 01, mostrando que nas poucas matas que restam ao longo da Lagoa são os únicos habitats nas quais estas espécies podem se refugiar. Entretanto, os registros de vocalização na Mata 2 foram de espécies aquáticas, registradas próximo ao encontro da lagoa com a mata. Nenhum registro de espécie exclusiva de mata foi feito na Mata 2. Isto evidencia graus diferentes de preservação da biodiversidade nestes fragmentos, provavelmente em função do histórico da atuação antrópica nestes habitats.

Nenhuma ave foi registrada nos oito transectos, porém se verificarmos apenas os transectos que possui regiões alagadas (retirando assim, os transectos Imbé, Mata 1 e Mata 2), verificamos que as espécies *C. albus*, *B. striatus* e *J. jacana* foram registradas em todos estes transectos, demonstrando grande relação entre estes ambientes e estas espécies. Apesar de não ter sido registrada com freqüência, é interessante destacar a ocorrência da *A. macularia* na LC, ave classificada segundo Sick (2001) como visitante setentrional oriunda do hemisfério norte.

Tabela 14: Espécies de animais listadas nas entrevistas.

Presentes na lagoa e entorno			
Macaco	Preá	Marreco	Capivara
Jibóia	Peixes Diversos	Tatu	Jacaré
Gaivotas	Cachorro do Mato	Gambá	Jaguatirica
Cabrito	Canário	Lagarto	Lontras
Mais caçadas ou pescadas			
Robalo	Tilápia	Paca	Sairú
Piau	Carpa	Capivara	Traíra
Sanhaço	Papa-Capim	Tatu	Piabanha
Curvina			
Que não existiam, mas ocorrem hoje			
Tilápia		Bagre Africano	
Acará		Carpa	
Tambaqui		Tucunaré	

A baixa diversidade de espécies observadas no Transecto 3 foi consequência da grande ocorrência de *P. flavipes*, pois a riqueza deste ponto não diferiu da riqueza encontrada nos demais. Entretanto, quando se compara a freqüência de ocorrência das espécies mais abundantes por pontos (Tabela 14), verifica-se que, a *P. flavipes* teve um peso na representatividade do Transecto 3 muito maior que a encontrada para os mais abundantes nos outros pontos (Tabela 12).

Apesar da diversidade no Transecto 1 ter apresentado o mesmo comportamento que o Transecto 2, destaca-se uma possível falha metodológica para este ponto. Este ponto foi escolhido justamente pelas suas características de alterações antrópicas como o cultivo de Eucalipto e de Vinhático. Entretanto, durante o trabalho de campo o trecho foi registrado como um todo, incluindo assim, a parte de vegetação natural (Mata de Baixada Úmida). Portanto, existe a possibilidade de que a diversidade nestas áreas antropizadas seja diferente da registrada para este ponto (Transecto 1).

5.6.2. Entrevistas

Através de conversas informais com pescadores e moradores da região, com idade entre 27 e 78 anos, buscou-se indentificar aspectos relativos a fauna atual e passada assim como atividades de pesca e caça no local.

Tabela 15: Listagem dos peixes capturados no Relatório Científico (Novelli, 2003)

Nº	Nome Científico	Nome Vulgar
728	<i>Glanidium melanopterum</i>	Cumbaca
663	<i>Cyphocarax gilbert</i>	Sairú
617	<i>Loricarichthys sp.</i>	Caximbá viola
536	<i>Callichthys aff. callichthys</i>	Tamboatá
221	<i>Astyanax sp.</i>	Lambari de rabo vermelho
163	<i>Astyanax sp.</i>	Lambari do rabo amarelo
138	<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Bocarra
101	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará
43	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira
12	<i>Bricon insignians</i>	Piabanha
10	<i>Tilapia rendalli</i>	Tilápis
9	<i>Pimelodella lateristriga</i>	Mandi
9		Bagre guri
8	<i>Leporinus copelandii</i>	Piau vermelho
5		Curvina de rio
3	<i>Eigenmannia virescens</i>	Sarapó (Tuvira)
2		João das flores
1		Marobá
3.404	Total	

Segundo as informações obtidas, animais que viviam na Lagoa de Cima e na mata do entorno, como a tainha, pássaros, preá e cabrito selvagem, desapareceram. Porém hoje ocorrem peixes que antigamente não existiam como o bagre africano, o cachimbau, a carpa e a tilápia (Tabela 14). Vários fatores como a perda de grande parte da mata e o consequente dessecamento dos brejos marginais, o manejo agrícola, a caça e a sobrepesca podem estar influenciando no desenvolvimento dessas populações de animais da região.

5.6.3. Peixes

As conclusões sobre a ictiofauna da Lagoa de Cima foram extraídas do trabalho realizado pelo Laboratório de Ciências Ambientais (LCA-UENF) durante os anos de 1994 e 1995. O objetivo principal do estudo foi demonstrar qual o tamanho adequado da malhagem a ser utilizada na pesca do Sairú de maneira que não prejudique a sua reprodução. Durante os dois anos de coletas (coletas trimestrais) capturou-se 3.404 peixes, de 19 espécies (Tabela 15). Em função do tipo de petrecho usado naquele estudo (rede de espera), algumas espécies de peixes podem ter sido excluídas das amostragens Tabela 15. A Tabela 16 apresenta as espécies registradas na Lagoa de Cima pelo Projeto Planágua (SEMADS /GTZ – 2002).

Dentro da dinâmica de entrada (imigração) e saída (emigração) de peixes em um ecossistema, é de se esperar que algumas espécies não residentes sejam encontradas com freqüência incidental ou rara. Nesse contexto, pode ser que tanto espécies endêmicas à montante (rio Imbé e rio Urubu) quanto à jusante (rio Ururá) possam ser registradas no seu interior. Contudo, não existe registro da ictiofauna nesses ecossistemas anexos, o que inviabiliza comparações.

Mas a partir de informações coletadas nas entrevistas com pescadores do entorno da LC, alguns fatos merecem destaque. Dentre eles, o desaparecimento parcial da Piabanha (*Brimon insignias*), que nos últimos anos vem retornando na Lagoa; o completo desaparecimento da tainha (*Mugil* sp.) que ocorreu a algumas décadas; o surgimento do sassá-mutema (*Hoplosternum litoralle*) a 10 ou 15 anos atrás, e o recente surgimento do bagre-africano que foi introduzido provavelmente, devido ao rompimento de açudes e tanques de piscicultura a montante da Lagoa de Cima. No que diz respeito a este último, embora não se tenha evidências *in loco*, é necessário atenção por se tratar de uma espécie exótica e voraz, com potencial para causar desequilíbrios na cadeia trófica local.

A ictiofauna presente na LC possui uma relevância ecológica e sócio-econômica. Ecologicamente, tem fortes relações com a comunidade que interage o ecossistema. Para a sócio-economia, a ictiofauna representa uma importante fonte de renda e proteína para os pescadores.

Tabela 16: Famílias e espécies de peixes que vivem na Lagoa de Cima (Projeto Planagua SEMADS/GTZ –2002)

Grupo	Espécie	Nome Vulgar
Clupeiformes		
Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	Sardinha
Characiformes		
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jetu/Moroba
Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimbatá
	<i>P. vimboides</i>	Curimbatá da lagoa
Curimatidae	<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairú
Crenuchidae	<i>Characidium interruptu</i>	
Anostomidae	<i>Leporinus copelandii</i>	Piau vermelho
	<i>L. conirostris</i>	Piau
	<i>L. mormyrops</i>	Piau
Characidae		
Glandulocaudinae	<i>Mimagoniates microlepis</i>	
Tetragonopterinae	<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Cachorro
	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari/Piaba
	<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari/Piaba
	<i>Astyanax giton</i>	Lambari/Piaba
	<i>Astyanax paraybae</i>	Lambari/Piaba
	<i>Hiphessobrycon bifasciatus</i>	Lambari/Piaba
	<i>H. iuetkeni</i>	Lambari/Piaba
	<i>H. reticulatus</i>	Lambari/Piaba
	<i>Probolodus heterostomus</i>	Lambari/Piaba
Bryconinae	<i>Brycon opalinus</i>	Piabanha
Siluriformes		
Pimelodidae	<i>Pimelodella lateristriga</i>	Mandi
	<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
Auchenipteridae	<i>Glanidium melanopterum</i>	Cumbaca
	<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca
Callichthyidae		
Callichthyinae	<i>Callichthys aff. callichthys</i>	Tamboatá
	<i>Hoplosternum littoralle</i>	Sassá-mutema
Loricariidae	<i>Loricariichthys castaneus</i>	Caximbáu
	<i>Hypostomus affinis</i>	Cascudo
	<i>H. iuetkeni</i>	Cascudo
Gymnotiformes		
Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	Sarapó
Hypopomidae	<i>Brachyopomus janeiroensis</i>	Sarapó
Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó
Cyprinodontiformes		
Poeciliidae	<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
Synbranchiformes		
Synbranchidae	<i>Synbranchus aff. Marmoratus</i>	Mussum
Perciformes		

As principais espécies de peixes que são alvo da pescaria comercial são o Sairú e a Traíra. Mas não se tem, contudo, estudos relativos ao esforço de pesca na região nem do retorno econômico para a população, não podendo se inferir sobre o impacto que essa atividade acarreta ao sistema. Um único estudo relativo a atividade de pesca na região é o “Lagoa de Cima – Tamanho da malhagem para a pesca do Sairú” (*Cyphocarax gilbert* Quoy e Gaimard, 1824) de 2003, concluiu que, a redução da malhagem para a pesca do Sairú para 25 mm, não acarretaria prejuízos a esta população nessa localidade. Com essa medida os indivíduos adultos aptos a 1^a maturação podem realizar a sua reprodução.

Uma atividade que apresenta potencial ainda inexplorado na região é a pescaria esportiva da Piabanha. Este é um peixe muito apreciado para esse tipo de atividade, e pode ser utilizada dentro de um programa de ecoturismo. O incentivo a prática “pesque e solte” e o uso dos atuais pescadores residentes em guias pode contribuir para aumentar a remuneração e a renda local.



Capítulo 6.

Sócio-Economia

A região de estudo apresenta basicamente uma vocação rural. A principal atividade econômica no entorno da LC é a agricultura canavieira e no restante da bacia de drenagem há a pecuária leiteira. Esta última se mostra mais como uma complementação da economia doméstica, do que como uma atividade inserida em uma economia de escala. Na economia local, há também uma pequena produção de pescado na Lagoa de Cima. Na agricultura doméstica produz-se mandioca e cria-se pequenos animais como, galinhas. No entorno da lagoa, além da população rural tradicional, novos loteamentos destinados a residências de veraneio estão surgindo na região ao sul (Santa Rita) e a montante do espelho d'água. Na margem esquerda (São Benedito), nota-se a crescente e já antiga ocupação irregular das margens.

Durante os trabalhos, em fevereiro de 2004, foi observada a ocupação de uma área de várzea pelo movimento de trabalhadores sem-terra, a menos de 200 m da margem da lagoa, próximos a localidade de São Benedito. Posteriormente, esses trabalhadores foram deslocados para a própria margem. Além dessas aglomerações urbanas, pousadas e estalagens que têm condições para receber turistas, atividade em crescimento na região, totalizam aproximadamente 180 leitos. Este número demonstra o crescimento da população da região e desperta cuidados no que diz respeito a infra-estrutura necessária para esse tipo de ocupação.

A atividade turística é fortemente associada ao verão, onde se observa intenso uso das praias da margem Norte durante os finais de semana e carnaval. Atividades como pesque-pague estão também surgindo concomitantemente com a exploração pecuária, utilizando-se na maioria dos casos, a estrutura fazendária já implantada. Na prática esportiva a LC tem se destacado na vela e remo. Nos últimos anos vem sediando uma etapa das da Copa Carioca de Windsurf e no remo já sediou os treinos da seleção brasileira de remo.

6.1. Aspectos Demográficos

6.1.1. Características Etárias da População

A primeira parte do questionário consistiu em um levantamento demográfico das famílias dos entrevistados, cujas principais variáveis mensuradas foram à faixa-etária, sexo, nível de escolaridade e ocupação econômica das famílias residentes no entorno da lagoa, juntamente com o movimento destas famílias e sua permanência na região da Lagoa de Cima.

Os resultados deste estudo indicam que uma parcela significativa da população amostrada (50%) é composta por indivíduos inscritos nas faixas etárias de 18 a 57 anos. O restante da população fica reservado às faixas etárias que compreendem a população de crianças, que vai de 0 a 8 anos com 17%, a de jovens que vai de 09 a 17 anos com 21%, e a de idosos que engloba os indivíduos que tem acima de 58 anos com 12%. (Tabela 17, Figura 18).

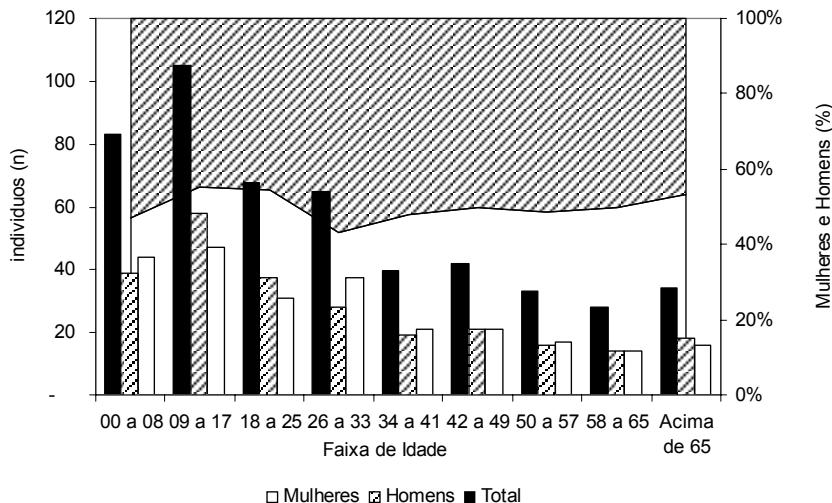


Figura 18: População residente da Lagoa de Cima segundo faixas etárias e sexo. Barras indicam a faixa etária e sombreado a distribuição entre sexos.

6.1.2. Características Educacionais da População

No que se refere ao nível de escolaridade, os resultados indicam que 66% da população possui até o quarto ano de estudo ou não são alfabetizados. Além disso, 28% estudaram apenas até a 8^a série do ensino fundamental. Tomando estes números, pode-se concluir que a população residente do entorno da LC possui baixa escolaridade (Tabela 17 - Figura 19).

Um dos elementos que determinam o grau educacional da população é o fato de que na região existe somente uma escola em funcionamento (localidade de São Benedito). Esta escola funciona somente durante o período diurno e oferece ensino até a 4^a série do ensino fundamental, as demais séries do 1º grau são oferecidas na escola que funciona nas proximidades da Usina Santas Cruz ou na localidade da Tapera. De forma a prejudicar o quadro descrito anteriormente, a escolarização da população foi comprometida pelo fechamento de uma escola localizada na região do Cajueiro.

6.2. Ocupações Econômicas

De forma a analisar o perfil ocupacional da população estudada, dividindo o grupo de acordo com o sexo (Tabela 18). Entre as mulheres, as atividades domésticas foram declaradas por 50% das entrevistadas (n=84). Por outro lado, sua presença é relativamente pequena em atividades como comércio e serviços, pesca e agricultura. No que se refere à população masculina, os resultados indicam que a pesca se constitui na principal atividade econômica deste segmento (33%), seguido pelos que trabalham no comércio e serviços

Tabela 17: Principais características etárias da população da Lagoa de Cima.

Variável	Terpo (Anos)
Idade Máxima	89
Média	29
Mediana	25
Desvio Padrão	21
Moda 1	11
Moda 2	16

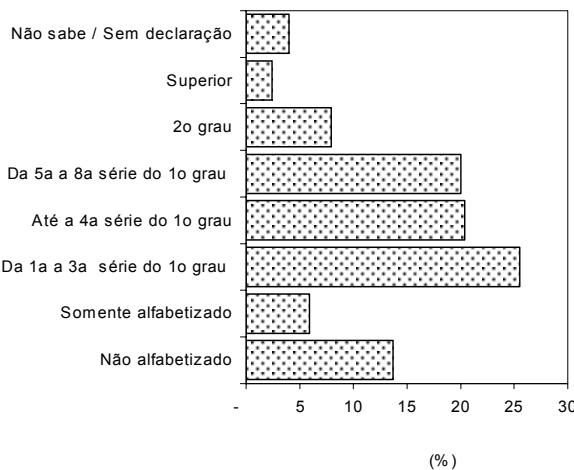


Figura 19: Grau de escolaridade dos residentes do entorno da Lagoa de Cima.

(23%), e pelos trabalhadores rurais (19%). Neste último caso, a maioria trabalha nos canaviais da Usina Santa Cruz.

Um destaque importante foi o percentual de indivíduos que se declararam como aposentados ou pensionistas (11%). Este resultado é importante, uma vez que os declarantes constituem como aqueles com maior regularidade na contribuição para o orçamento familiar. Finalmente, apenas 2% dos entrevistados se declararam em situação de desemprego, o que pode indicar que a população do entorno da LC está encontrando formas diversificadas de inserção no mercado de trabalho.

6.3. Movimento de Pessoas

No que diz respeito ao movimento de pessoas no entorno da LC, o estudo verificou que 89% dos entrevistados mudaram-se pelo menos uma vez de residência. Uma pequena parcela (11%) realizou mais de dois deslocamentos no que compreende o entorno da lagoa (Figura 20).

A média de permanência das famílias na LC foi de 26 anos. Contudo, os dados indicam que 52% dos entrevistados residem no entorno da LC a menos de 25 anos, o que demonstra que esta área está sobre uma intensificação da ocupação humana, especialmente na região mais próxima do espelho d'água (Figura 21).

As entrevistas mostraram que parte destes novos domicílios foi constituída por indivíduos que já moravam na LC com suas famílias até constituírem seus próprios núcleos familiares. Contudo, uma outra proporção dos entrevistados incluiu famílias que migraram para a área, sendo possível

Tabela 18: Número (n) e percentual (%) de pessoas associadas às atividades econômicas dos residentes do entorno da Lagoa de Cima.

Ocupações	Por Sexo					
	Total		Homens		Mulheres	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Estudante	27	08	09	05	18	11
Dona de casa e Doméstica	84	25	0	0	84	50
Comercio e Serviços	54	16	39	23	15	09
Pesca	61	18	54	33	07	04
Trabalhador rural	36	11	31	19	05	03
Aposentado	36	11	20	12	16	10
Funcionário público	16	05	08	05	08	05
Sem declaração	14	04	03	02	11	07
Desempregado	06	02	02	01	04	02
Total	334	100	166	100	168	100

distinguirem entre aqueles que apenas realizam veraneio na região e os que se mudaram em definitivo para o entorno Lagoa de Cima.

Ao se observar que o desvio padrão do tempo de permanência dos entrevistados é de 20 anos, pode-se inferir que há grande variação na amplitude dos dados recolhidos. Isto se confirma pela observação de pelo menos um (1) entrevistado reside no entorno da LC há 89 anos, bem como de entrevistados que se estabeleceram na área há apenas quatro meses (Tabela 19).

6.4. A Visão da Lagoa de Cima na Opinião dos Entrevistados

6.4.1. Situação da Lagoa

Quando questionados a respeito de como está situação na LC, uma parcela significativa dos moradores (46%) acredita que houve melhora ao longo do tempo, e outros 15% acreditam que ocorreu uma melhora muito significativa. Cerca de 31% da população acredita que a situação na LC permanece a mesma coisa e uma pequena minoria dos entrevistados (8%) considera que a situação esteja pior ou muito pior em relação ao passado (Figura 22).

Embora o questionário seja dirigido a medir a visão dos moradores acerca da situação ambiental do ecossistema da LC, as respostas oferecidas refletem a incapacidade dos entrevistados em distinguir a situação ambiental da sua própria situação pessoal. Com isto surge uma questão que é de relevância para os esforços de planejamento público de utilização deste ecossistema, que

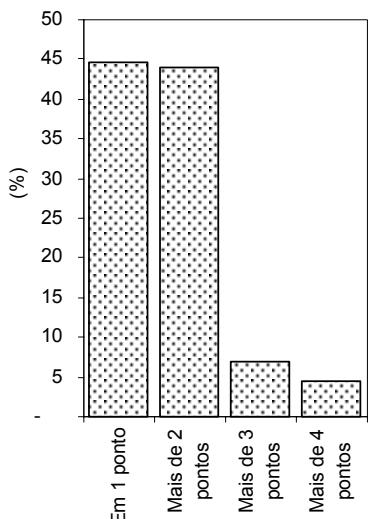


Figura 20: Movimento populacional no entorno da Lagoa de Cima.

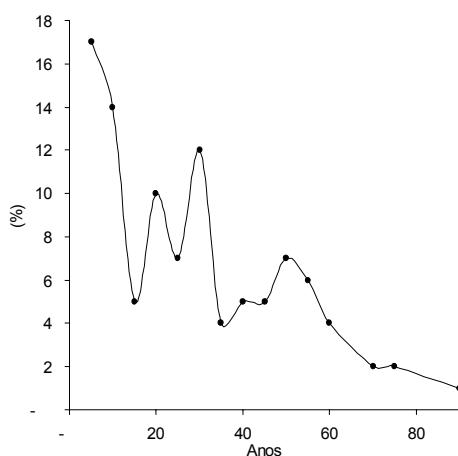


Figura 21: Distribuição temporal da duração da residência no entorno da Lagoa de Cima

Tabela 19: Medidas de tendência central acerca do tempo de permanência dos habitantes no entorno da Lagoa de Cima.

Variável	Tempo (Anos)
Tempo Mínimo	0,3
Tempo Máximo	89
Mediana	25
Média	26
Desvio Padrão	20
Moda 1	6
Moda 2	30

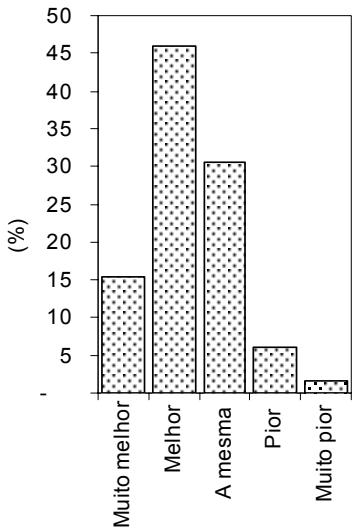


Figura 22: Percepção dos moradores acerca da situação na Lagoa de Cima.

é a aparente falta de distinção entre os processos de melhoria na condição de vida dos moradores – pavimentação das vias de acesso, instalação de luz elétrica, promoção de eventos pela prefeitura durante a temporada de verão, etc. – com a degradação do ecossistema, e como estabelecer um crescimento que não leve a um esgotamento dos recursos que a LC oferece aos moradores.

6.4.2. *Conservação Ambiental*

De forma coerente com o que foi discutido anteriormente, uma primeira questão identificada foi o fato dos entrevistados demonstrarem ter dificuldades em definir os problemas que afetam o ecossistema Lagoa de Cima. De forma a facilitar a hierarquização dos problemas, os entrevistados identificaram até três problemas que consideram importantes no seu contexto de habitação. Neste sentido, a maior parte identificou a “sujeira” das praias como sendo o principal problema que afeta a região (Figura 23). No entanto, é importante ressaltar que tal observação raras vezes relaciona o fator sujeira diretamente à questão da conservação ambiental, estando concentrado basicamente na falta de serviços de remoção do lixo⁵.

⁵ Os entrevistados citaram programas da PMCG na época do defeso em que é pago aos pescadores um salário para que estes, em substituição de sua atividade de pesca, trabalhem na limpeza das margens da Lagoa de Cima. Isto traria uma melhora temporária, pois fora do período do serviço a limpeza continuaria sendo precário.

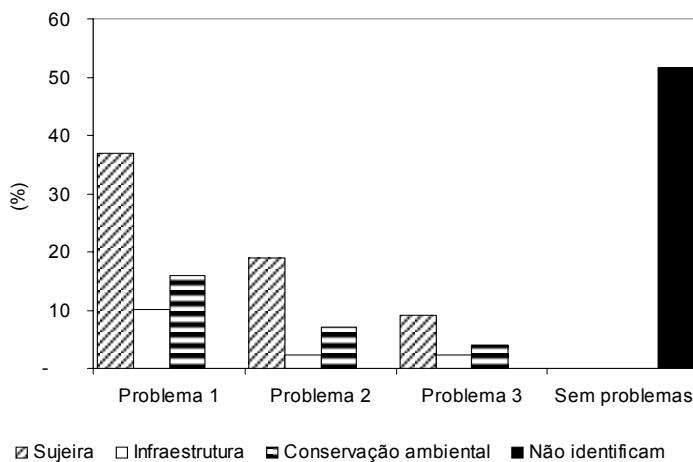


Figura 23: Problemas identificados pelos moradores do entorno da Lagoa de Cima.

O segundo problema identificado foi a conservação ambiental, que segundo os moradores é insuficiente. Contudo, é preciso notar que este não é um problema rapidamente identificado ou perfeitamente caracterizado, pois apesar de ter sido o segundo mais apontado teve menos da metade das indicações atribuídas ao problema sujeira. Neste ponto, os moradores apontam como sendo importantes a diminuição de peixes na lagoa, o desmatamento e o aumento das construções.

Finalmente, o terceiro maior problema identificador pelos respondentes foi a falta de infra-estrutura, especialmente no que se refere à provisão de água potável e esgotamento sanitário. Este é de fato um problema grave, pois os resultados indicam que cerca das 95% das residências incluídas no estudo despejam seu esgoto em fossas.

As fossas construídas no entorno da LC muitas vezes estão próximas aos poços artesianos ou estão localizadas muito próximas a lagoa, ficando sujeitas ao transbordamento durante o período de cheia e conferindo riscos de contaminação das águas. Um outro elemento que agrava este quadro é que o período de cheia coincide com a temporada de verão e de maior freqüência de visitantes a lagoa. Além disso, através da observação direta durante o trabalho de campo notou-se que mesmo em casos onde o morador havia declarado lançar seus detritos domésticos em fossas, ocorria o despejo de rejeitos da cosinha diretamente nas margens da lagoa.⁶

⁶ Este fato pode ser observado nos bares construídos irregularmente, onde a maioria destes não possui banheiros ou rede de esgotos.

6.4.3. Formas de Utilização

No que se refere às formas de utilização do entorno da LC, os dados mostraram que 20% dos entrevistados consideram o lazer como a finalidade exclusiva do ecossistema, enquanto outros 16% exploram a pesca (Figura 24). Além disso, a conjugação das atividades lazer e pesca obtiveram alto índice escolha (20%). Apenas 5% dos entrevistados declararam que a LC é apenas uma fonte de abastecimento de água. Contudo, quando combinada com outras formas de utilização do ecossistema este valor cresce para 17%. Outras formas de utilização da lagoa giram entorno da utilização da água para limpeza de utencílios, roupas, animais e veículos. Numa de nossas visitas, foi observado um morador lavando seu carro com as rodas dentro da lagoa.

A coleta de lixo na LC é um serviço prestado pela Prefeitura de Campos dos Goytacazes e atende a 76% da população. Em 62% dos casos a coleta é realizada três vezes por semana, e em 30% duas vezes (Figura 25). No entanto, os serviços de coleta de lixo estão circunscritos à região de São Benedito. A população residindo nas localidades de Santa Rita e Barra do Canal de Ururai não pode contar com este tipo de serviço, sendo a incineração ou o abandono o destino mais comum do lixo doméstico.

A coleta de lixo e a limpeza pública são realizadas na faixa de areia durante apenas seis meses do ano, coincidindo com o período do defeso. Nesse período a Prefeitura Municipal abre frentes de trabalho para absorver a mão de obra local que sobrevive da pesca.

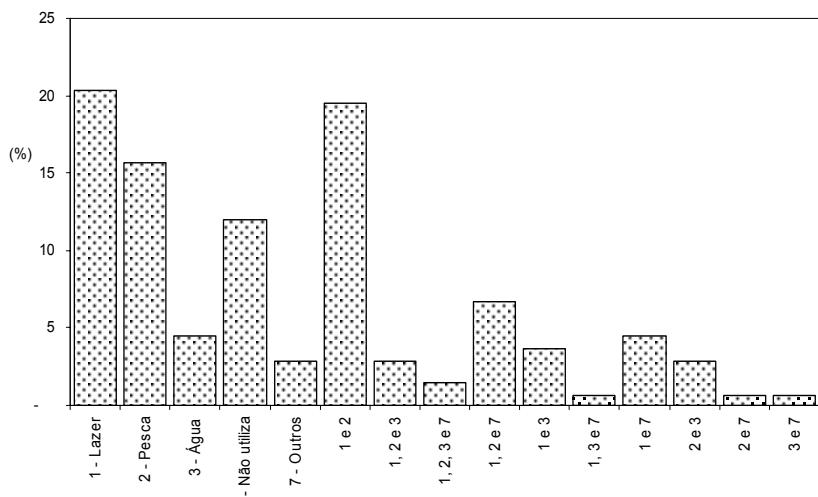


Figura 24: Formas de utilização da Lagoa de Cima.

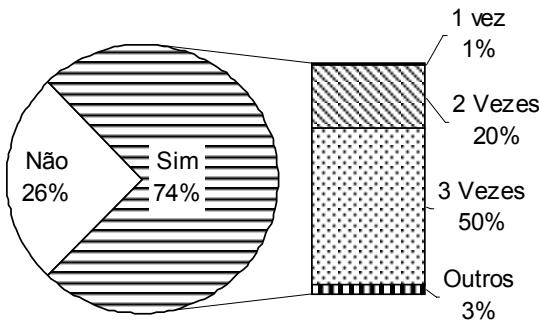


Figura 25: Oferta do serviço e periodicidade da coleta de lixo na Lagoa de Cima.

Para a infra-estrutura urbana, o abastecimento de água foi considerado um fator importante em apenas 45% dos casos (Figura 26). Os dados indicam que a água utilizada para consumo pela população é quase que totalmente proveniente de poços artesianos, que são conjugados com o uso de cisternas e cacimbas que funcionam como reservatórios (Figura 26). Por outro lado, os moradores mais antigos informaram que até recentemente não havia poços artesianos na região e que a maioria retirava a água da lagoa através de baldes, utilizando-a sem filtrar ou fervê-la. A oferta de água encanada é relacionada à propriedade de bombas d'água ou à cessão de água por vizinhos, visto que não há a oferta dos serviços públicos de água e esgotamento sanitário na região. Este fato representa um dos principais desafios à utilização da APA LC, especialmente na situação de expansão imobiliária verificada para o momento, pois o aumento da carga de dejetos servirá não apenas para aumentar a degradação do ecossistema como poderá contribuir para a contaminação do lençol freático, que é hoje a principal fonte de abastecimento de água da região.

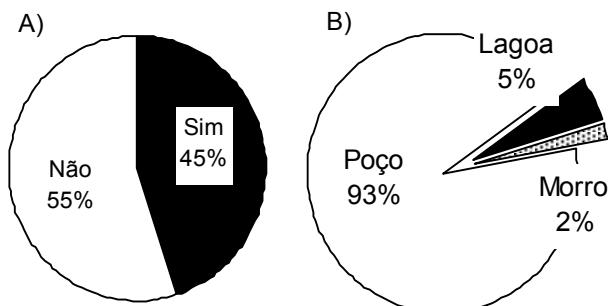


Figura 26: Oferta de água encanada (A) e fontes de obtenção de água (B) nas residências da Lagoa de Cima.

6.4.4. Percepções acerca das Melhorias

Buscando identificar as potencialidades e limitações para o gerenciamento ambiental na LC, um dos principais objetivos deste estudo foi identificar as percepções da população residente no entorno da lagoa acerca dos problemas existentes e das possíveis estratégias para garantir a utilização sustentável daquele ecossistema.

Neste sentido, o primeiro dado relevante a ser analisado é o fato de que uma porção significativa dos entrevistados (24%) declarou não haver necessidade de nenhum tipo de ação para melhorar a situação da região. Isto parece revelar desconhecimento sobre a degradação observada para o entorno da lagoa. Além disso, 20% dos entrevistados declararam não saber o que poderia ser feito para melhorar a situação atual. Em contrapartida 50% dos entrevistados propuseram diversos tipos de ações para modificar positivamente o cenário sócio-ambiental da LC (Figura 27).

As medidas propostas envolveram ampla gama de ações educativas, fiscalizadoras e de recuperação da qualidade ambiental da LC e do seu entorno. Neste caso se incluem a fiscalização da pesca e de novas construções imobiliárias. Os valores atribuídos às variáveis como conservação e conscientização da população parecem refletir a preocupação com ações pró-ativas para garantir a viabilidade do ecossistema. Da mesma forma, duas das soluções propostas merecem destaque por representarem uma preocupação com a preservação do ecossistema e de seus recursos pesqueiros: a construção

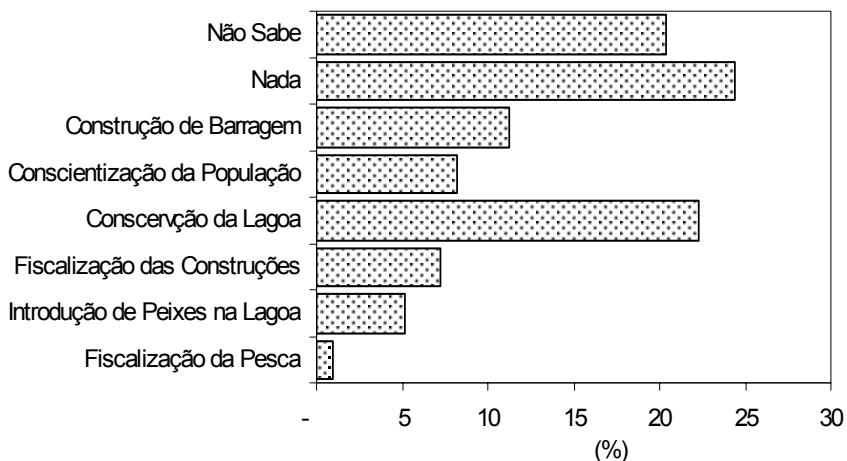


Figura 27: Ações apontadas pelos moradores para melhorar a situação da Lagoa de Cima.

de uma barragem no início do canal Ururai para controlar o volume de água na lagoa, evitando ainda que os peixes sejam levados da lagoa para o canal, e a introdução de peixes para aumentar a população das espécies mais intensamente pescadas.

Assim, é possível afirmar que estas proposições, apesar de não representarem uma visão estratégica para a conservação ambiental da LC, têm o mérito de demonstrar que uma porção significativa da população já identifica a existência de questões a serem abordadas para a melhor utilização do ecossistema.

6.4.5. Percepções acerca das Necessidades para Melhorar a Qualidade da População do Entorno da Lagoa de Cima

De forma a estabelecer as necessidades e prioridades atribuídas pelos moradores para que haja a melhoria na qualidade de vida na LC, os entrevistados apresentaram demandas de forma hierarquizada (Tabela 20).

As respostas oferecidas indicam que as prioridades são centradas em diferentes aspectos de dotação de infra-estrutura urbana, que incluem saneamento básico, rede de água, melhoria de estradas, pontes e outras vias de acesso. Além disso, as respostas indicaram uma forte preocupação com o fortalecimento da rede de ensino, incluindo demandas como a implementação de creche e aumento do número de séries do Ensino Fundamental e Médio⁷.

Tabela 20: Número de entrevistados associados ás principais necessidades para melhorar a condição de vida enquanto residentes da Lagoa de Cima.

	necessidade		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Criação de escolas e creches	20	20	12
Implantação infra-estrutura	17	14	9
Criação de empregos	12	4	5
Instalação de telefones	10	7	5
Instalação de DPO	8	11	7
Instalação de comércios	7	8	7
Melhoria das estradas de acesso	5	5	5
Não há necessidades	5	0	0
Melhoria do atendimento de saúde	4	3	3
Construção de ponte	2	2	1
Implantação de áreas de lazer	2	0	1
Cursos profissionalizantes	1	0	2
Limpeza da Lagoa	1	1	1
Outros	3	2	1
Sem resposta	5	24	42
Não sabe	0	0	0

Finalmente, as respostas também indicaram a preocupação com o aumento da segurança pública, especialmente no período do verão. A melhoria da malha viária houve aumento do fluxo de pessoas que utilizam a LC como área de lazer, gerando uma sensação de segurança nos moradores do local.

6.5. Organização Política, Responsabilidades pela Preservação ambiental e o Estado da Conservação Ambiental da Lagoa de Cima.

6.5.1. Organização Política na Lagoa de Cima

A organização política das comunidades que vivem no entorno de ecossistemas naturais tem sido apontada como um dos elementos facilitadores da proteção dos mesmos. Neste sentido, os resultados obtidos neste estudo indicam que os gestores públicos podem vir a se defrontar com problemas oriundos do baixo nível de articulação política existente entre os moradores do entorno da LC, pois apenas 31% dos entrevistados (Figura 28) declararam participar de algum tipo de associação comunitária. Dentre aqueles que declararam estar ligados a algum tipo de organização comunitária 28%, indicaram a Associação de Moradores da Lagoa de Cima (AMLC - Figura 28).

Ao perguntarmos sobre a motivação ao se associarem à AMLC, 30% declararam a preocupação com respeito as questões da comunidade, 22% mencionaram a capacidade do associativismo de angariar benefícios para comunidade. Mas 24% afirmam participar da associação para manter em funcionamento o único telefone público da região e 16% dos membros

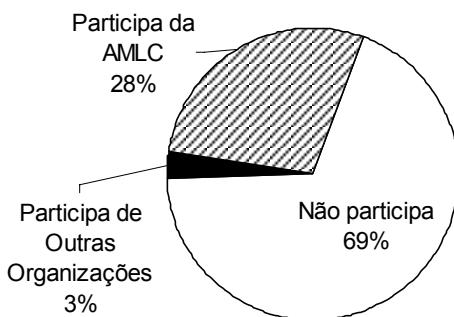


Figura 28: Participação em grupos ou associações comunitárias.

⁷ A única escola da região possui turmas da 1^a a 4^a series. Os entrevistados também manifestaram que há necessidade de cursos de formação profissional que ampliem a capacidade de empregabilidade dos moradores.

da AMLC não souberam oferecer uma razão específica para estarem associados. A motivação do associativismo por uma questão econômica (mais especificamente para os pescadores) foi apontada por somente 8% dos entrevistados (Figura 29).

Mesmo com o baixo número de associados e quanto a agenda bastante específica que guia o interesse dos associados, a existência da AMLC deverá ser considerada no delineamento de políticas públicas para o manejo da Lagoa de Cima, pois como já foi discutido anteriormente, a persistência deste quadro organizativo poderá dificultar ou mesmo impedir o sucesso das mesmas.

6.5.2. Percepções Acerca dos Usos para a Lagoa de Cima

A principal resposta a respeito da serventia da LC tem para os moradores é de que ali é um bom lugar para se morar. Outra importante resposta foi como berçário e fonte de peixes (Figura 30). Além disso, 30% dos entrevistados conjugam as atividades de caça e pesca com a moradia. Por outro lado, um aspecto especialmente positivo das respostas oferecidas foi à indicação da lagoa como área de despejo de lixo ter somado apenas 2%. Destaca-se ainda a atribuição por parte dos moradores a valores de uso múltiplos ao ecossistema que habitam, o que pode ser um elemento facilitador no estabelecimento de medidas de manejo e gerenciamento do ecossistema.

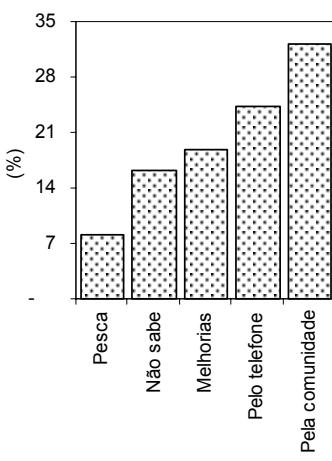


Figura 29: Motivo que leva os entrevistados a participarem da AMLC.

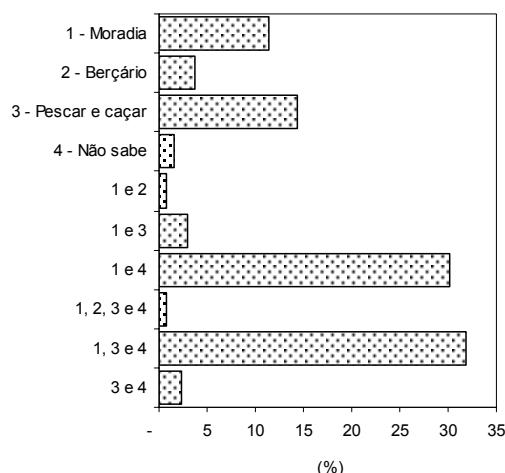


Figura 30: Percepções acerca dos usos do ecossistema da lagoa de Cima.

6.5.3. Conhecimento Acerca da Condição Institucional, Caracterização do Conceito de Preservação Ambiental e Responsabilização pelo Manejo do Ecossistema

Quando argüidos acerca da condição jurídica da área em que habitam, 76% dos entrevistados declararam ter ciência de que a LC é uma Área de Preservação Ambiental (Figura 31).

Contudo, a manutenção por parte dos moradores, de práticas contrárias a legislação e que ameaçam a sustentabilidade do ecossistema demonstra que o conhecimento do status legal da área não se traduz imediatamente em ações que favoreçam sua efetiva conservação. Um exemplo é o reconhecimento de que existe a prática de pesca predatória. Essa se dá pelo uso de redes de que impede que peixes jovens cheguem à fase adulta, o que pode contribuir para inviabilizar da exploração econômica de diversas espécies.

O conhecimento expressado ao significado de preservação ambiental mostra uma situação complexa. Quase 45% dos entrevistados afirmaram não saber o significado deste conceito. Porém 54% associaram o conceito à conservação do meio ambiente, demonstrando um potencial para o estabelecimento de programas que aprofundem o conhecimento e engajamento comunitário em práticas conservacionistas.

Também questão importante para o manejo do ecossistema da LC é a percepção dos moradores sobre a responsabilidade de conservação ambiental da região. O poder público municipal foi apontado como o principal segmento responsável (30%). Já a própria população foi apontada em 20% dos casos. A partir das respostas destacou-se ainda tendência em propor o manejo da LC a partir de parcerias entre a população e o poder público nas suas diferentes esferas (Figura 32).

Sendo a Área de Proteção Ambiental criada por iniciativa do poder público municipal, foram incluídas variáveis que buscavam estabelecer a

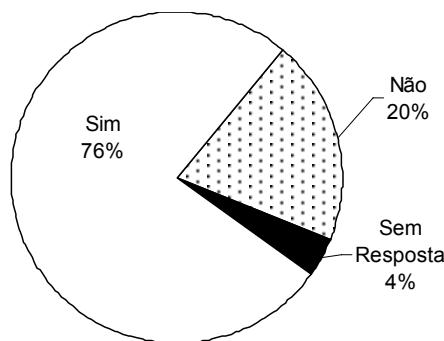


Figura 31: Conhecimento sobre o status legal da Lagoa de Cima.

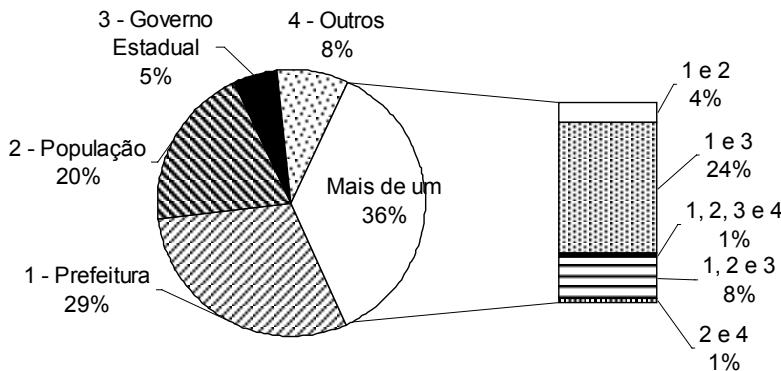


Figura 32: Percepção sobre a responsabilidade pela proteção da Lagoa de Cima.

percepção da população sobre as ações dessa esfera de poder⁸. Os resultados indicam que a maioria dos entrevistados (66%) considera as ações da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes entre bom e excelente, 22% consideram as medidas de proteção razoáveis e somente 5% indicaram ser ruim o trabalho desenvolvido pelo poder público municipal (Figura 33).

Entretanto, estes resultados não devem obscurecer as evidências obtidas durante a condução do trabalho de campo de que há algum nível de desconhecimento perceptível por parte dos moradores quanto à ações mais eficientes de limpeza pública ou a utilização de petrecichos de pesca a partir da apreensões durante o período de defeso. Em contrapartida, o fato de que o poder público municipal não enfrentar altos níveis de desaprovação é um indicador do potencial para uma parceria

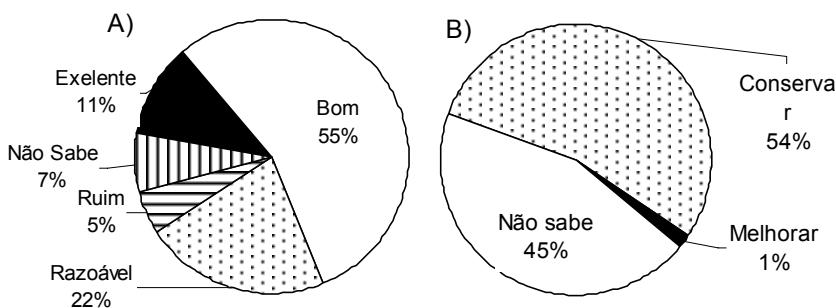


Figura 33: Percepção sobre o nível (A) e satisfação com as ações (B) do trabalho da PMCG para proteção da Lagoa de Cima.

⁸ Ainda que formalmente, a Lagoa de Cima esteja na esfera da administração estadual sob a égide da Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA).

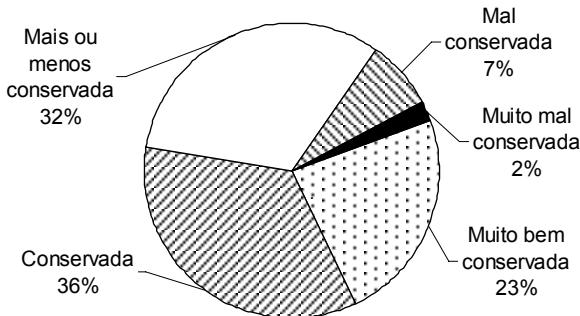


Figura 34: Percepção dos moradores sobre o estado de conservação da Lagoa de Cima.

com a população. Nesse sentido, quando inquiridos se a PMCG tem tomado medidas satisfatórias no que diz respeito à preservação da LC, 59% dos moradores responderam afirmativamente (Figura 34)⁹. Porém, durante o período da coleta dos dados não foram detectadas ações do poder público municipal tão pouco estadual na área de estudo.

6.5.4. Percepções sobre o Estado Atual da Conservação Ambiental e os Benefícios e Malefícios de Residir no Entorno da Lagoa de Cima

A percepção de que a LC está com bom estado de conservação foi predominante nas respostas observadas, pois 59% dos respondentes optaram por considerá-la bem ou muito bem conservada. Por outro lado, uma fração importante da população (41%) optou por respostas que caracterizavam o ecossistema da LC como mais ou menos conservado e muito mal conservado (Figura 34).

De forma global podemos considerar que embora tenhamos uma predominância de percepções de que o ecossistema esteja conservado, também foi detectado que parte da população já percebe uma deterioração na qualidade ambiental da Lagoa de Cima. As explicações para as percepções mais negativas já foram delineados anteriormente (ex. falta de fiscalização sobre novas construções, deficiência na remoção de lixo, inexistência de esgotamento sanitário). Um outro aspecto abordado no âmbito da percepção acerca da relação entre a população com o seu local de moradia deu-se na identificação dos aspectos, positivo e negativo associados à residência no entorno da Lagoa

⁹ Uma possível explicação para o alto nível de aprovação do poder público municipal é a extensão do pagamento do apoio aos pescadores durante o defeso, pois diferente do que prevê a lei ambiental (i.e., três meses), a PMCG que realiza o pagamento durante 6 meses.

de Cima. No que tange aos benefícios, a maioria dos entrevistados tendeu a favorecer as consequências de caráter telúrico trazidas pela proximidade, incluindo-se o bem estar físico e emocional proporcionado por aquele ambiente, bem como a tranqüilidade ali desfrutada (Figura 35).

O predomínio de respostas que indicam variáveis de valor econômico intangível é coerente com a opção de se estabelecer habitação em áreas distantes do centro urbano e de valorizar os aspectos estéticos locais. Coerentemente, quando requisitados a indicar malefícios trazidos pela proximidade da LC, 59% dos moradores afirmam não haver malefício algum. Os malefícios, quando indicados estão associados à quebra da rotina do local (ex. desassossego causado pelo movimento de turístico no período do verão) ou a falta de infra-estrutura urbana (Figura 36).

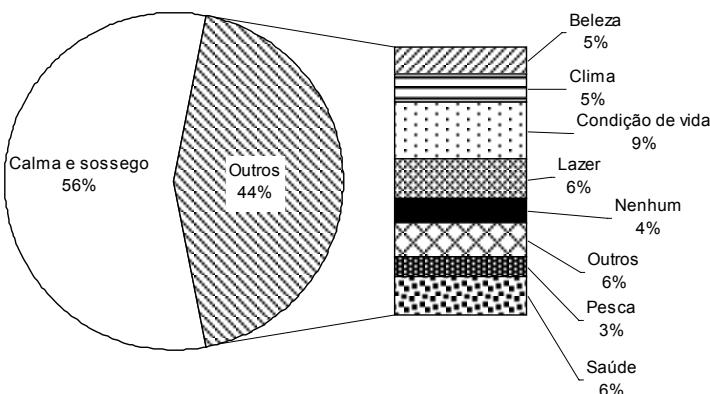


Figura 35: Percepção acerca dos benefícios da moradia no entorno da Lagoa de Cima.

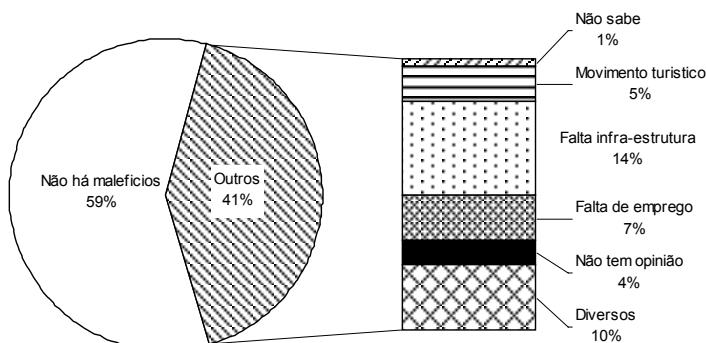


Figura 36: Percepção acerca dos malefícios da moradia no entorno da Lagoa de Cima.

6.5.5. As Razões para preservar a Lagoa de Cima

Ao serem indagados acerca da importância da preservação da LC, a totalidade dos entrevistados afirmou ser necessário preservar aquele ecossistema. Contudo, o racional apresentado para justificar a posição em prol da preservação apresentou um amplo espectro de respostas que podem ser agrupados em variáveis tangíveis e intangíveis.

Um número significativo de respostas relacionou o valor intrínseco da LC. Como um bem ambiental que pode ser coletivamente usufruído a partir da sua beleza cênica, da capacidade de oferta de água e de recursos pesqueiros (Figura 37).

De forma coerente com o que discutido anteriormente, 53% dos entrevistados caracterizaram a preservação da LC com o aspecto relacionado a da condição do ecossistema. Em que pese o fato de cerca de 50% não ter sido capaz de oferecer uma definição objetiva para o conceito de preservação ambiental, as respostas oferecidas indicam preocupação com o impacto da preservação ambiental sobre sua qualidade de vida e não apenas de forma imediata (Figura 38).

Um elemento adicional neste quesito foi a preocupação esboçada por 74% dos entrevistados em recuperar áreas que já foram degradadas. Esta posição representa atitude positiva em relação à ações que visam a melhoria das condições sócio-ambientais dos moradores da Lagoa de Cima. Além disso, a existência de uma posição majoritária a favor de atividades de recuperação do ecossistema é essencial para esforços de ordenamento e zoneamento ambiental que ali possam ser feitos.

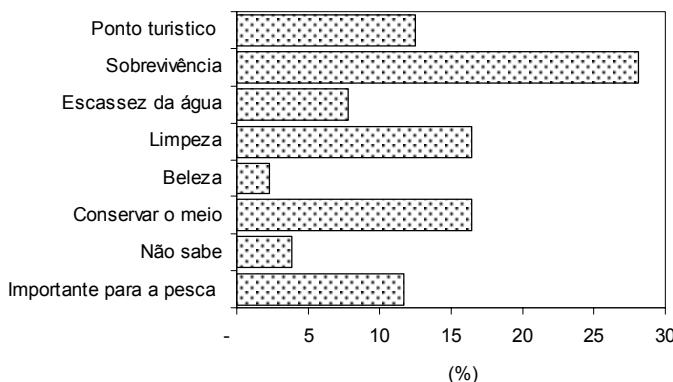


Figura 37: Motivos para a preservação da Lagoa de Cima

6.5.6. Valoração Econômica e Identificação dos Padrões de Exploração dos Recursos Naturais na Lagoa de Cima

Outro esforço realizado durante o estudo foi o de obter subsídios para a valoração ambiental da região. Este tipo de exercício é importante em circunstâncias de planejamento público, pois pode oferecer indicações de valores econômicos que podem ser atribuídos a um determinado recurso pela população residente. No presente estudo, a maioria dos entrevistados disse não ser possível estabelecer um valor monetário para a LC (Figura 39).

Parte dos entrevistados (24%) afirmou ser possível valorar tanto objetiva como subjetivamente o ecossistema em que vivem. Neste caso, a valoração subjetiva baseou-se no fato de que os entrevistados não possuíam elementos concretos para mensurar as quantidades ambientais envolvidas nos diferentes compartimentos que compõem a Lagoa de Cima. Quando instados a atribuir valor monetário a um alqueire do espelho de água do ecossistema, 87% dos entrevistados ($n=77$) não foram capazes de oferecer valor qualquer. Além disso, a atribuição de valores a uma unidade de terra pré-determinada (i.e., alqueire) indicou valores bastante variados entre os entrevistados (Tabela 21).

Esta aparente dificuldade em atribuir valores pode estar ligada a diversos fatores. O mais relevante é provavelmente da falta de unidades que pudessem incorporar os principais usos que a população atribui à própria Lagoa de Cima. Se esta for realmente a razão, a principal utilidade desta informação será estabelecer programas que explicitem esses valores.

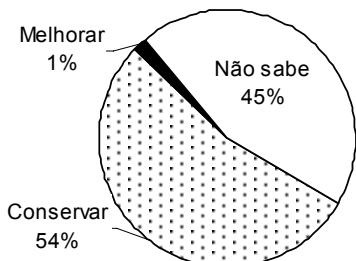


Figura 38: Preservação ambiental na perspectiva dos moradores do entorno da Lagoa de Cima.

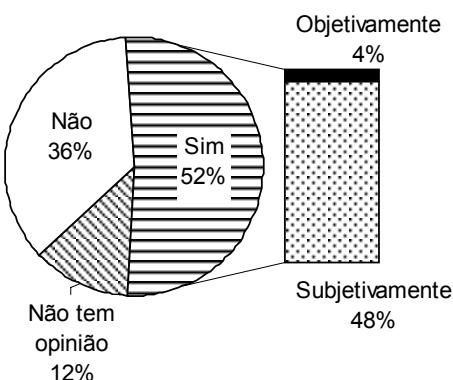


Figura 39: Possibilidade e mecanismos de valoração econômica da Lagoa de Cima

Tabela 21: Avaliação dos moradores entrevistados (n) e percentual (%) do valor do alqueire do ecossistema Lagoa de Cima.

Valores	N	(%)
R\$ 101,00 a 1.000,00	1	1
R\$ 1001,00 a 10.000,00	5	6
R\$ 10.001,00 a 100.000,00	3	4
Acima de R\$ 100.000,00	1	1
Não é possível atribuir valor	67	87

6.5.7. Padrões de Uso e Intensidade da Exploração dos Recursos Florestais e Pesqueiros

Um aspecto importante na conservação da LC relaciona-se à exploração que é feita pelos moradores do seu entorno de recursos florestais e pesqueiros. Neste sentido, um primeiro aspecto abordado relacionou-se à intensidade de utilização de madeira pelos habitantes do entorno. A maioria dos entrevistados declarou utilizar algum tipo de madeira em seu domicílio. Dentre os usos destaca-se o cosimento de alimentos, a construção de casas, cercas e barcos e fabricação de peças de artesanato (Figura 40).

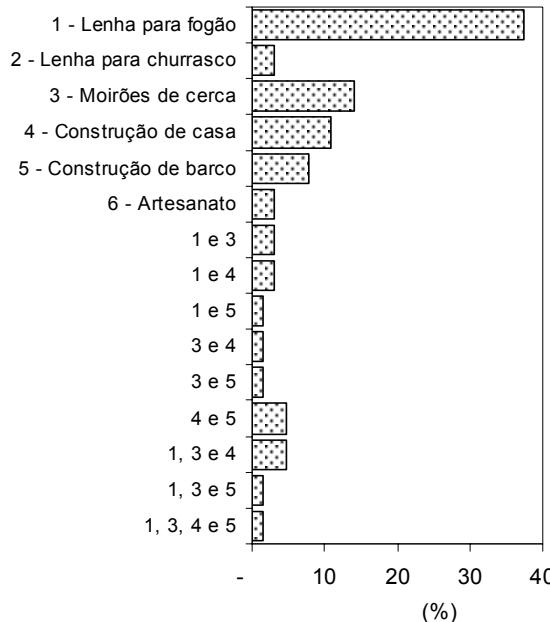


Figura 40: Tipos de usos da madeira no interior dos domicílios

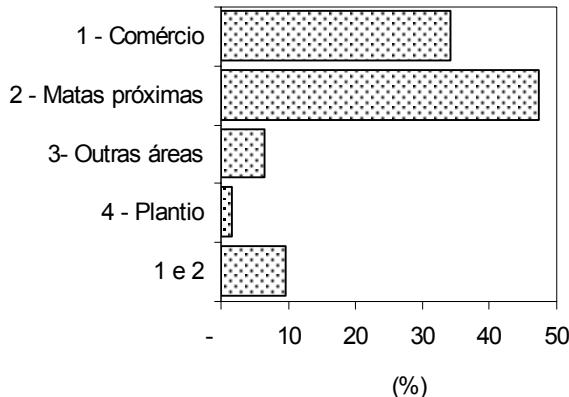


Figura 41: Procedência da madeira utilizada pelos moradores dos arredores da Lagoa de Cima.

Um segundo aspecto importante no tocante ao uso de madeira é o fato de que pode haver amplificação do seu uso em função da população efetivamente residente no local. Esta situação já é crítica mesmo tendo em vista baixa densidade populacional na região. Apenas 34% dos entrevistados declararam adquirir a madeira no comércio local e cerca da metade declarou retirar madeira das matas existentes na região ou em seus arredores mais imediatos (Figura 41).

Identificou-se um amplo uso de recursos florestais não-madeireiros e plantas medicinais por parte dos moradores da Lagoa de Cima. Os resultados

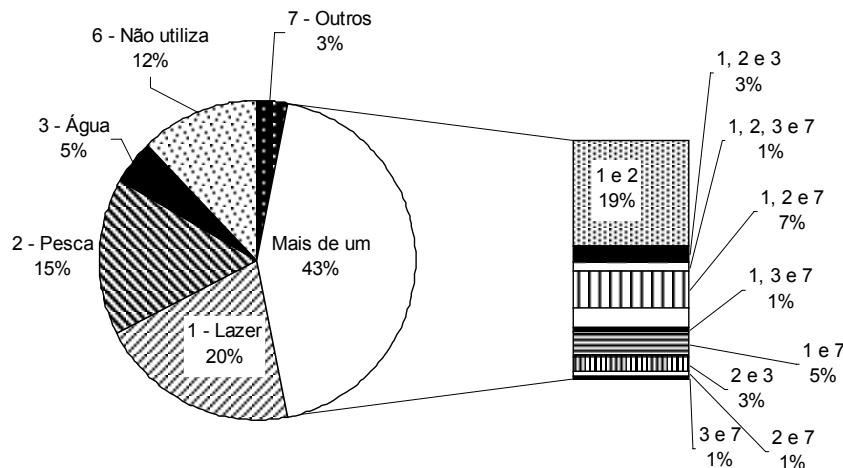


Figura 42: Finalidades das plantas utilizadas pelos moradores.

mostram que existe um processo combinado de coleta no interior das matas e de cultivo em hortas, sendo que a maior parte do material tem finalidade medicinal (Figura 42). Dentre as ervas mais utilizadas se encontram a arnica, o boldo, o capim limão, a erva-cidreira e o saíão.

Outros usos importantes também declarados incluíram a confecção de artesanato e a coleta para ornamentação de residências. Finalmente, foi possível identificar que os moradores usam as matas também como fontes adicionais de alimentação, onde as espécies usadas são de árvores frutíferas exóticas plantadas para esse fim. Os resultados demonstram a importância das matas não apenas para a sustentação ambiental da LC, mas também para o sustento da população humana que ali reside.

6.5.8. Exploração dos Recursos Pesqueiros da Lagoa de Cima

Quando indagados sobre a atividade pesqueira, 58% dos entrevistados responderam que realizam algum tipo de pesca na LC, cuja finalidade varia de consumo próprio até a venda do total capturado (Figura 43). No que se refere às espécies mais capturadas, foi possível identificar o sairú e a traíra como sendo aquelas mais intensamente coletadas, havendo ainda a pesca regular de outras duas espécies, o cumatã e a piaba (Tabela 22). De acordo com relatos obtidos, o total de peixes capturados tem diminuído ao longo do tempo, bem como o tamanho dos indivíduos. Os respondentes atribuíram esta suposta queda da produção ao aumento do número de pescadores e ao movimento de lanchas e *jet skis* por parte dos freqüentadores do Iate Clube da Lagoa de Cima. No entanto, o uso de malhas muito pequenas pode também estar influenciando as modificações observadas em relação às populações mais intensamente capturadas. O sairú é, por exemplo, capturado

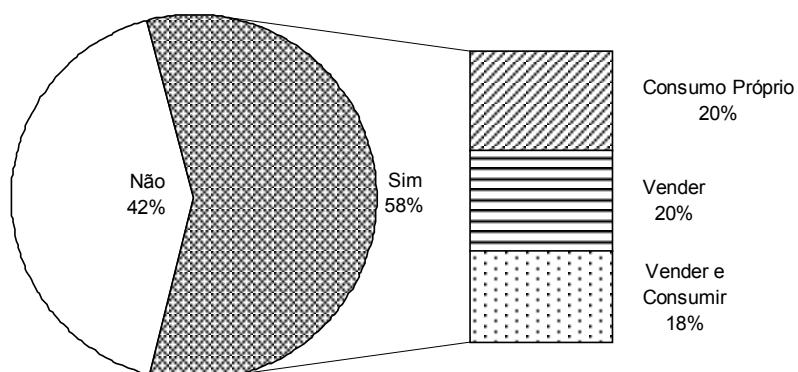


Figura 43: Envolvimento e finalidade da pesca pelos moradores do entorno da Lagoa de Cima.

Tabela 22: Peso médio, mínimo e máximo por espécie capturada na Lagoa de Cima.

	Média (g)	Mínimo (g)	Máxima (g)
Traíra	46	3	210
Sairú	208	3	1000
Cumatã	16	3	30
Piaba	11	3	30

com redes cuja abertura das malhas varia de 20 mm a 30 mm, e a traíra com malhas variando entre 40 mm e 100 mm.

Fato preocupante de que a presença de espécies exóticas de conhecida voracidade que parecem estar se tornando comum na Lagoa de Cima. Entre essas espécies foram citadas o bagre africano, o tucunaré e o tambaqui. Estes espécimes estariam chegando a partir de criadouros particulares existentes na região durante o período do chuvoso, quando os tanques de contenção extravasam e jogam suas águas diretamente no interior da Lagoa de Cima.

Em função da importância da pesca para a sobrevivência dos moradores locais, os resultados aqui apresentados indicam a necessidade de que seja estabelecido um amplo e imediato programa de gerenciamento das atividades de criação e captura de peixes; sob pena de impactos extremamente negativos tanto para o ambiente como para as populações que ali residem e dependem destes recursos.

Após inquirir os moradores acerca dos possíveis usos que fazem dos fragmentos existentes no entorno da LC, pode promover também a avaliação acerca do seu estado de conservação. Cerca de 64% dos moradores avaliam a condição de conservação dos fragmentos como muito bem ou bem conservada (Figura 44).

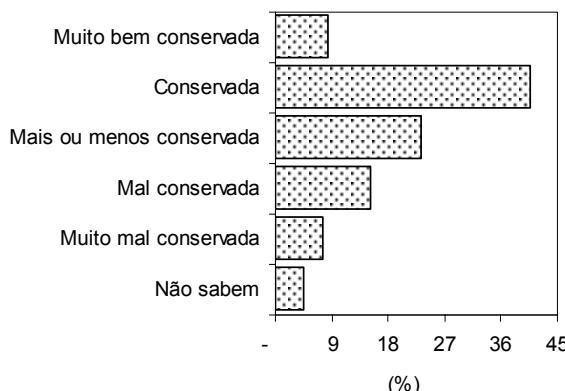


Figura 44: Situação de conservação das matas do entorno da Lagoa de Cima.

Por outro lado, uma proporção da população (23%) avalia negativamente o estado de conservação dos fragmentos. A construção de uma percepção majoritariamente positiva parece se dar em função da fiscalização que atualmente ocorre contra a derrubada dos fragmentos florestais existentes na LC, o que termina por contribuir com a noção de que estejam sendo protegidos e bem cuidados.

A conservação dos fragmentos florestais é vista positivamente pelos moradores em função da associação feita com a prestação de uma série de serviços ambientais. Entre os benefícios mais importantes se encontram vários componentes importantes para a manutenção de um micro-clima mais fresco na região da LC (Figura 45).

Além da contribuição positiva para o clima, outras respostas incluíram outros serviços ambientais importantes que incluem a proteção para o ecossistema da LC, incluindo-se ai o espelho d'água e a fauna. As respostas obtidas indicam que os moradores associam a presença dos fragmentos florestais a uma série de benefícios ambientais. Estes resultados podem significar

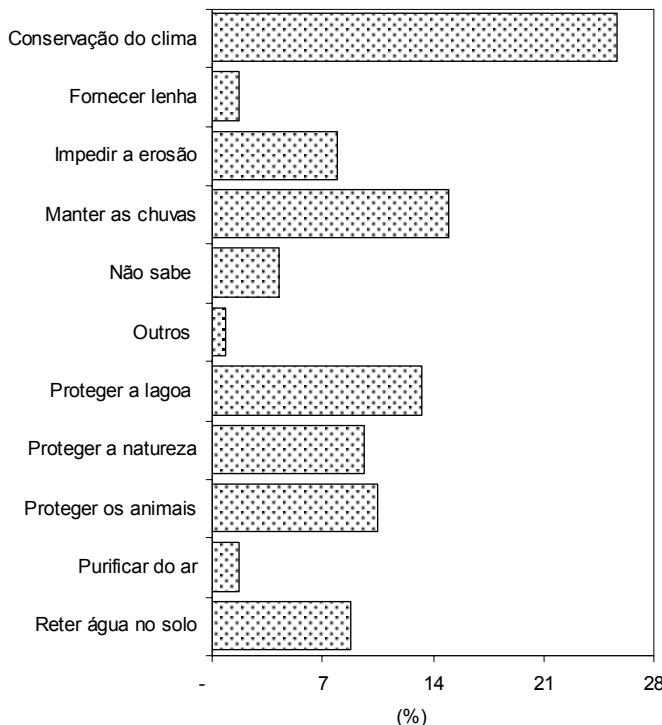


Figura 45: Importância das matas do entorno da Lagoa de Cima.

que embora haja um processo efetivo de uso dos recursos contidos no interior dos fragmentos florestais por parte da população residindo no entorno da LC é possível que ações de manejo e conservação dos fragmentos sejam vistos positivamente. Esta possibilidade foi confirmada pelo fato de que 79% dos respondentes se declararam dispostos a participar de programas de reflorestamento de áreas do entorno da LC e região.

6.6. Infra-Estrutura

6.6.1. Estradas

De caráter agrícola, a região da LC é bem abastecida de estradas. Essas estradas, em sua maioria de escoamento da produção, se encontram principalmente, dentro de propriedades particulares e comumente bloqueadas para livre circulação. Em 2004, em sua maioria, essas estradas se mostravam de terra batida e em diversos níveis diversos de conservação, indo desde excelente e recentemente repavimentada a intransitável devido a falta de manutenção. No que diz respeito aos acessos a LC propriamente dita, a via rio Preto, via Usina Santa Cruz, via Pernambuca e via Tapera, somente a último se encontrava não totalmente asfaltado (Figura 46). Embora a pavimentação asfáltica desses trechos tenha sido recentemente implantada no início de 2004 mostrou rápida degradação ao longo do ano.

Na Faixa Marginal de Proteção Ambiental da lagoa se encontram inclusas estradas em quase toda sua borda. O seu contorno conta inclusive com estradas asfaltadas, essa nas margens da porção Norte. Nessa porção, as estradas receberam asfalto em fevereiro de 2004, durante a confecção desse Diagnóstico, após freqüentes reivindicações dos moradores locais (Figura 46).

Embora não desconsiderando o seu papel à serviço da comunidade local, diversas estradas contribuem fortemente para a descaracterização do ambiente. Isso pode ser comprovado a partir das diversas interrupções dos braços laterais de inundação da lagoa pelas estradas, que ora obstruem completamente com aterro e ora parcialmente com manilhas e pontes estreitas que dificultam a circulação de águas e da fauna.

Pontos de alagamento também são consequência de erros de projetos das estradas, os quais dificultam ou mesmo interrompem a circulação de veículos durante as cheias periódicas, reduzindo fortemente a vida útil da pavimentação desses trechos. Destaca-se nesse aspecto o trecho que contorna a lagoinha e o rio Morto e trechos da porção sul, próximos a foz do rio Urubu (Figura 46).



Capítulo 7.

Conclusões

7.1. Ocupação Desordenada

Uma das principais questões relacionadas à LC hoje é a ocupação desordenada da Faixa Marginal de Proteção Ambiental. Segundo a legislação federal vigente (Lei n. 9.985 de 18 de julho de 2000), a área considerada de proteção marginal para uma lagoa em área rural, tal como a LC, é de 100 m a partir da margem no auge da cheia. Isso significa que não se pode construir nessa faixa sem as devidas considerações ambientais, considerando-se como construção: loteamentos, residências, comércio, quiosques, estradas, aparelhos urbanos, aparelhos rurais, entre outros.

Desconsiderando o limite para a Faixa Marginal de Proteção Ambiental da lagoa em área rural que é de 100 m, e assumindo-a como em área urbana, o que reduziria a faixa marginal para 30 m, não se verifica respeito pela legislação vingente. De maneira geral, o limite verificado para ocupação vem sendo delimitado apenas pela zona de inundação periódica. Isso se torna claro em trechos onde as margens são definidas por rochas e têm a sua cota alguns metros mais elevados. Nesses pontos a distância horizontal é completamente desconsiderada. Inclui-se ainda, alguns trechos de estradas e cercas de fazendas, diversas ocupando áreas nitidamente de lagoa.

Mesmo após a assunção das ações ambientais por parte da prefeitura municipal de Campos dos Goytacazes, através da parceria na realização deste Diagnóstico, as construções não cessaram na área da Lagoa de Cima. Os exemplos partem tanto do poder público, que atendendo a reivindicações da comunidade local pavimentou o trecho próximo à localidade de São Benedito em fevereiro de 2004, quanto por moradores que continuam iniciando novas construções dentro da faixa marginal.

Anualmente, diversas partes da FMPA da lagoa sofrem com alagamento, sendo esses, periódicos e esperados. Com esses alagamentos diversas ocupações presentes nesse entorno também são banhadas pelas águas. A ocupação das margens acarreta prejuízo de ordem ambiental, reduzindo o espelho d'água, de ordem social, prejudicando a livre circulação de moradores, produtores e visitantes, quando inundam as estradas, e podem ser incluídos ainda prejuízos de ordem patrimonial, com a redução da vida média da pavimentação das estradas.

Associado a ocupação das margens, um outro problema que pode afetar a qualidade da água da lagoa é o despejo de esgoto doméstico. Embora o lançamento direto na lagoa não seja uma prática comum, a falta de cuidado na confecção das fossas dentro da FMPA pode afetar a sua balneabilidade, tal já tem sido verificado por estudos que constatam a presença esporádica e local de coliformes fecais em concentrações acima do máximo permitido para banho e práticas esportivas. Isso é preocupante, porque a cheia periódica e a inundação das fossas está cronologicamente associada à data de maior freqüência de banhistas e veranistas.

No que se refere à ocupação desordenada da FMPA da Lagoa de Cima, sugere-se:

- Delimitação definitiva e evidente da faixa marginal de proteção do corpo da lagoa dentro da legislação atual;
- Cadastramento e mapeamento de todas as construções presente hoje dentro da faixa marginal, com o devido registro oficial dos imóveis quando couber;
- Zoneamento da FMPA e do entorno da Lagoa;
- Desenvolvimento de um programa e incentivo de realocação de interessados em sair da faixa do entorno;
- Fiscalização e ação coerciva contra novas construções dentro FMPA;
- Fiscalização e impedimento da prática de atividades que podem causar alterações na qualidade ambiental;
- Programa de uso da FMPA com base no zoneamento proposto;
- Programa de incentivo ao uso sustentável da região com base zoneamento proposto.

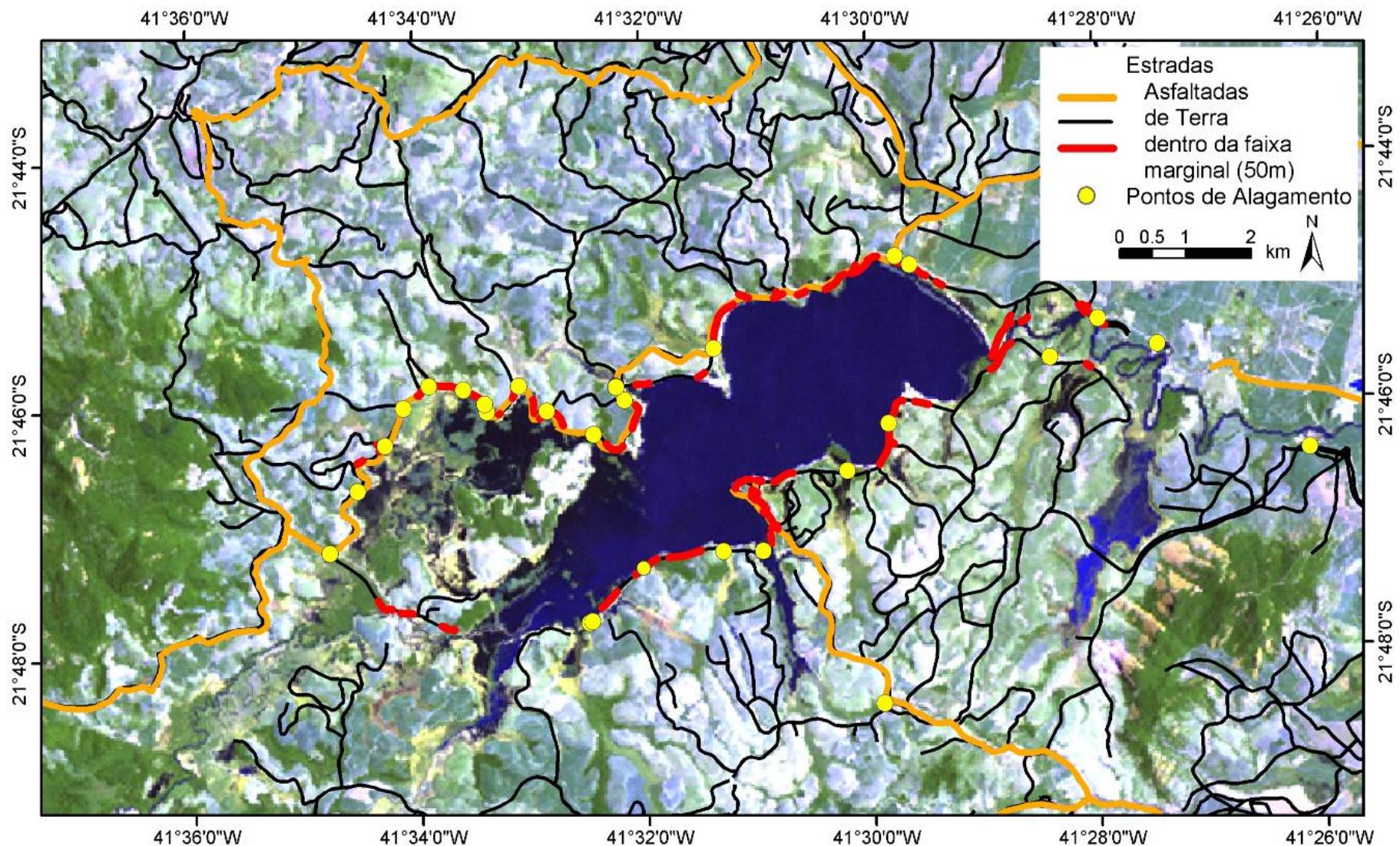


Figura 46: Pontos de alagamento e estradas dentro da faixa marginal de proteção da LC (30 m).

7.2. O entorno da Lagoa de Cima

A delimitação da APA com base somente no corpo d'água da Lagoa de Cima, pode não se mostrar capaz de garantir a preservação da mesma, tanto como ecossistema e patrimônio turístico. Outros atributos ambientais intimamente associados ao corpo d'água devem ser levados em consideração para sua preservação. Isto é o que parte dos dados do Diagnóstico indica, mas é também uma conclusão esperada diante de um olhar crítico sobre qualquer ecossistema que se pretende preservar, mantendo-se características ambientais originais. A seguir estão incluídas diversas conclusões sobre a manutenção dos atributos ambientais de acordo com as atuais demandas de uso.

Grande parte das águas que abastecem a Lagoa de Cima tem entrada pelo rio Imbé, que drena a vertente leste da Serra do Desengano, área com considerável e importante cobertura de Mata Atlântica. Sua importância como fonte de água é devido a sua maior área de drenagem e também pela vegetação de mata ainda preservada. Sua importância cresce ainda mais, uma vez que o outro abastecedor, o rio Urubu, tem na sua bacia de drenagem uma região de pouco escoamento e baixo potencial hídrico. Esse último fator, é ainda agravado pela atual distribuição da cobertura vegetal, quase que totalmente modificada para economia agrícola. Com base nessa conclusão, sugere-se forte atenção aos remanescentes de mata primária da Serra do Desengano. Ações nesse sentido devem incluir metas objetivas tais como:

- Fiscalização para o estancamento das ações predatórias nas áreas de mata inclusas no município de Campos dos Goytacazes;
- Exigência junto aos órgãos estaduais responsáveis pelo Parque Estadual do Desengano de ações de fiscalização em áreas fora do município;
- Exigências junto aos órgãos estaduais para a implantação definitiva do Parque Estadual do Desengano;
- Valoração do patrimônio ambiental envolvido através do incentivo ao uso sustentável do produto mais fartamente oferecido na região, às belezas naturais.

Com base nas feições geomorfológicas e climáticas, pode-se afirmar que o entorno da LC era predominantemente coberto por vegetação arbórea, Mata Atlântica, sendo esta considerada como a matriz vegetacional da região. Contudo, os resultados obtidos através dos mapas gerados pela classificação digital das imagens de satélite e do estudo florístico dos remanescentes de vegetação arbórea indicam que a cobertura florestal do entorno da LC está extremamente fragmentada.

Essa região, predominantemente de morros ou colinas, tem apenas remanescentes florestais de tamanho reduzido e isolados e em sua maioria

apresentando características de mata secundária em estágio inicial ou intermediário de sucessão. Outro agravante observado, não raramente, mostra os fortes traços de degradação como retirada de madeira e circulação de animais domésticos de grande porte. A área medida para esses fragmentos é de somente 6% de sua extensão original e a vegetação ciliar cobre somente 18% do seu entorno, o que reforça a urgente tomada de medidas de preservação e incremento da cobertura vegetal.

Com base nessa conclusão, sugere-se atenção aos fragmentos de mata do entorno da Lagoa de Cima. Essas ações devem incluir metas objetivas de promoção e incentivo da guarda dos fragmentos ainda remanescentes com ações que consideram os seguintes aspectos:

- Cadastramento e delimitação dos fragmentos;
- Isolamento dessas áreas contra entrada e circulação de animais de pasto que prejudicam a regeneração natural pelo pisoteio de mudas e compactação do solo;
- Fiscalização contra a extração e o uso da madeira para lenha;
- Construção de aceiros para isolamento das queimadas periodicamente aplicadas às pastagens e plantio de cana;
- Recuperação da mata ciliar da LC, usando para tanto espécies exclusivamente nativas;
- Oferta de plantio de corredores ecológicos para os agricultores interessados;
- Levantamento de áreas críticas e contenção de encostas e estancamento de voçorocas com plantio de mudas espécies arbóreas nativas;
- Oferta de acessoria para planos de reflorestamento, desenvolvimento de bosques, pomares, arborização e paisagismo locais.

7.3. A região da Lagoinha

As várzeas do entorno, principalmente aquelas associadas ao rio Morto e a lagoinha da margem noroeste (Lagoinha), são ambientes ricos em diversidade biológica. Isso foi confirmado pelas avistagens de aves e répteis, inclusive do quase extinto jacaré-de-papo-amarelo, o velho ururá. Nessa região se encontram as maiores áreas de mata preservada do entorno da Lagoa de Cima. Com base nessa característica, sugere-se as seguintes ações:

- Inclusão da região na Área de Preservação Ambiental da Lagoa de Cima;
- Aplicação das medidas propostas para o entorno do corpo d'água da Lagoa de Cima na região da Lagoinha.

7.4. As várzeas da Lagoa de Cima

Os braços e várzea da Lagoa de Cima, evidenciadas através das imagens de satélite para período de cheia, eram provavelmente inundadas de forma semelhante à Lagoinha no passado. No entanto, esses braços, tidos como berçários de fauna aquática, se encontram convertidos à pastagens, isoladas ou enforcadas por diques, pontes de manilhas estreitas ou pelas próprias estradas. O isolamento ambiental dessas várzeas e a sua conversão em pastagens, somada a remoção das matas ciliares, acarretam graves prejuízos a cadeia trófica da lagoa. Isso é evidenciado não apenas pela redução dos estoques pesqueiros, reclamado pelos moradores, mas também pela perda da diversidade biológica.

A comunidade de vertebrados da Lagoa de Cima, com destaque para os peixes, é fonte de recurso financeiro para os moradores e atrativo turístico para os visitantes. Esses peixes são dependentes em termos reprodutivos e alimentares desses ecossistemas associados, braços de várzeas e corredeiras do rio Imbé e seus afluentes.

- Medidas de expansão das vias de circulação de águas nas áreas de várzea preservadas;
- Plano de remoção gradual das estradas periodicamente inundadas;
- Impedimento de construção ou pavimentação de estradas dentro da FMPA.

7.5. Qualidade da Água

De acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005, o enquadramento dos corpos d'água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que devem possuir para atender às necessidades da comunidade. No caso da LC, trata-se de um ecossistema de águas doces (dulcícula) que poderia ser enquadrado na Classe 1 ou Especial que destina-se: a) ao abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção, b) a preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, c) a recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho, d) a 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) a criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

Atualmente, a LC enquadra-se provavelmente na Classe 2, cuja única diferença em relação à Classe Especial se refere ao fato de que a água de abastecimento doméstico necessita de tratamento convencional.

O fato da LC também ser classificada como uma APA a coloca por força da Legislação Federal como “uma área dotadas de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de

vida e o bem das populações humanas”, tendo “como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”. Com base nesses princípios e no que se refere a redução dos impactos sobre o corpo hídrico e a fauna aquática, sugere-se:

- Eliminação de todas as bocas de manilha que despejam rejeitos ou esgoto no sistema hídrico do Rio Imbé e Lagoa de Cima ou nos canais que venham a desaguar nessa;
- Fiscalização dos canais que drenam plantações de cana-de-açúcar para a coibição do despejo de agrotóxicos e fertilizantes no sistema hídrico flúvio-lacustre;
- Fiscalização e impedimentos da localização de aterros e depósitos de lixo e entulho dentro da FMPA;
- Revisão na construção das fossas localizadas dentro da FMPA para adequação daquelas consideradas irregulares;
- Implantação das diretrizes referente a RESOLUÇÃO CONAMA No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005, Capítulo V, Art. 3º, que diz respeito a: “Ações de gestão referentes ao uso dos recursos hídricos, tais como a outorga e cobrança pelo uso da água, ou referentes à gestão ambiental, como o licenciamento, termos de ajustamento de conduta e o controle da poluição, deverão basear-se nas metas progressivas intermediárias e final aprovadas pelo órgão competente para a respectiva bacia hidrográfica ou corpo hídrico específico.”

No que diz respeito à fauna aquática, sugere-se:

- Estudo prolongado para definição da dinâmica reprodutiva das espécies mais pescadas na região;
- Manutenção definitiva do período de defeso agendado para o período definido no item acima;
- Incentivo ao deslocamento dos pescadores da pesca para o trabalho de guia de pescadores esportivos, mais lucrativa para o pescador e menos impactante para a comunidade de peixes;
- Oferta de projetos de criadouros e pesque-e-pague de espécies locais;
- Oferta de projetos envolvendo a pesca esportiva e modalidade pesque-e-solte;
- Estudo sobre o comportamento local e impactos na cadeia trófica das espécies exóticas recém chegadas a Lagoa de Cima.

7.6. Plano de Educação Ambiental

Para que cada um dos objetivos envolvendo estancamento da ocupação desordenada e da degradação ambiental tenha o desempenho desejado é fundamental que o Plano Diretor (PD) da LC inclua um Plano de Educação Ambiental (PEA). Esse plano, não envolveria somente a comunidade local, mas também os diversos atores envolvidos no desenvolvimento da Lagoa de Cima, tais como comerciantes, empresários e agricultores.

Vistos como fundamentais no processo de mudança, esses atores participariam ativamente na elaboração das diretrizes das ações a serem aplicadas na região. O PEA teria, desde o início, papel de condução das discussões junto à comunidade, poder público e empreendedores interessados na região, e das definições pendentes do Plano Diretor, destacadamente o Zoneamento da APA. Essas discussões, como já colocadas, são de fundamental importância para a adequação das diretrizes do plano às necessidades sociais, ambientais e econômicas da região. Dessa forma, a primeira etapa do Plano de Educação Ambiental seria:

- A promoção das discussões em torno da adequação do Plano Diretor;
- A promoção das discussões para o Zoneamento Ecológico a ser proposto;
- A promoção dos resultados dessas discussões e a condução da aprovação do Plano Diretor pela comunidade e poder público.

Uma vez aprovado, num segundo momento, o PEA teria o papel de divulgar as proposta e as demandas esperadas, além dos quotidianos resultados alcançados em relação a:

- Diretrizes e metas do PD;
- Zoneamento da APA.

Independentemente desses passos iniciais, o PEA teria também o papel maior de promoção social e redução dos impactos sociais no meio ambiente. Isso seria desempenhado pela conscientizarão dos diversos setores da comunidade para as discussões sobre os impactos ambientais e formas de redução ou mitigação, especificamente a:

- Moradores;
- Aos jovens estudantes;
- Pescadores;
- Empreendedores (Artesãos, Agricultores, Comerciantes).

No que se refere à preservação dos fragmentos florestais do entorno da LC, o PEA teria a função de:

- Divulgação dos propósitos de revitalização das matas da região, com a divulgação farta da lista de espécies nativas, suas especificidades para o reflorestamento e dos motivos para o uso dessas espécies;
- Sugestão e incentivo ao plantio de espécies nativas para utilização em bosques de fazendas e arborização.

No que se refere à recuperação da fauna de peixes, sugere-se:

- Divulgação da lista de espécies locais e suas afinidades com vistas na criação;
- Sugestão e incentivo a criação de espécies locais em criadouros e pesque-pagues.

7.7. Situação Socioambiental

O presente estudo obteve informações que possibilitam a obtenção de conclusões diversas a respeito da atual situação socioambiental da região de entorno da Lagoa de Cima. Inicialmente, os resultados demonstram a existência de uma crescente taxa de ocupação populacional nas diferentes localidades da região. Esta ocupação desordenada aumenta os riscos ambientais tanto em relação à população humana quanto o ecossistema, o que é reforçado pelo fato de que a maioria da população estudada possui um baixo grau de educação acerca da relação da preservação do local que habitam e a sua própria qualidade de vida. Além disso, a ocupação desordenada das áreas marginais poderá colaborar para a redução do espaço ocupado pelas matas ciliares, que cumprem um papel fundamental na regulação dos processos ambientais que ocorrem no interior do ecossistema. Neste sentido, esta forma de ocupação poderá levar o comprometimento da sustentabilidade de todo o ecossistema, bem como, dos indivíduos que nele residem. Evidências de que este processo de comprometimento já está em curso podem ser particularmente observadas no período de cheia da Lagoa de Cima, quando as edificações construídas na faixa marginal são invadidas pelas águas, ocasionando ainda o transbordo das fossas sépticas existentes nas casas. Este processo serve ainda para aumentar os níveis de contaminação das águas da LC e dos poços artesianos nos quais os moradores retiram água para consumo.

Por outro lado, o precário acesso a educação é um fator relevante na construção do pensamento dicotômico encontrado entre a população acerca

da preservação ambiental e da sua qualidade de vida. Os dados obtidos por este estudo indicam que os serviços prestados em educação formal, das redes estadual e municipal, não têm servido como um canal que permita o estabelecimento de uma consciência ambiental nos moradores do entorno da LC ou que, pelo menos, sirva para instrumentalizar o conhecimento já estabelecido por segmentos que vivem há mais tempo na região.

O não oferecimento de uma educação formal contextualizada contribui para que a educação ambiental formal não seja transmitida aos moradores das localidades do entorno da Lagoa de Cima. Neste sentido, este trabalho aponta que somente a partir da instalação de um processo pedagógico intensivo e contextualizado pode se dar a consolidação da APA LC, tendo a população local como um elemento positivo neste processo. No mesmo sentido, o baixo nível de participação na Associação de Moradores da Lagoa de Cima (AMLC) é um outro fator que não colabora para o estabelecimento de uma conscientização a respeito da importância da exploração sustentável do ecossistema.

O fomento à constituição de um grupo de moradores politicamente articulado é entendido, a luz do presente trabalho, como um modo de possibilitar a instituição do plano de manejo da APA da Lagoa de Cima, visto que o associativismo tornará possível a discussão de parâmetros de usos que garantam o sucesso da exploração sustentável de toda a região.

No que diz respeito à situação das matas do entorno da LC, este trabalho evidenciou a existência de uma alta valoração simbólica dos moradores em relação ao ecossistema da LC, o que favorecer a implantação de ações diretas objetivando o reflorestamento e a conservação dos remanescentes de matas. Estas medidas, que seriam potencializadas se existissem parcerias entre a população, suas organizações e o poder público, conFiguram outra maneira de estabelecer a formação de consciência ambiental e ações diretas que possibilitariam a preservação e a recuperação das matas.

Um dos aspectos mais dramáticos evidenciados neste trabalho acerca dos reflexos imediatos da exploração ambientalmente insustentável da LC pode ser observado na situação da atividade pesqueira. Os moradores da Lagoa de Cima demonstraram saber que o atual modelo de manejo dos recursos pesqueiros não atende à suas expectativas econômicas. Além disso, constatou-se que a ausência de planejamentos no processo de captura, juntamente com presença da Figura do atravessador, agravada por uma fiscalização insuficiente por parte dos órgãos públicos, acarretou a diminuição no preço de venda do pescado. Por outro lado, este trabalho verificou que a ação da Prefeitura de Campos dos Goytacazes em prolongar o período de defeso por mais três meses, fazendo com que a Lagoa permaneça fechada à pesca por seis meses, já leva os moradores a perceberem uma melhora na qualidade do produto que pescam. A captura excessiva vem comprometendo a continuidade das atividades pesqueiras na

LC, mesmo porque os dados demonstram que o volume, a qualidade e a diversidade do pescado capturado ao longo dos últimos anos vêm diminuindo. O uso de redes com entrelaçamento estreito tem feito com que os pescadores compensem o tamanho pequeno do pescado com um volume de captura maior. Assim, a prática atual leva a uma captura de exemplares que ainda não atingiram a maturidade, comprometendo consequentemente a manutenção das populações ali existentes, e consigo a renda futura dos pescadores.

O conjunto das informações obtidas neste estudo demonstra uma situação complexa no que se refere a situação jurídica da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Cima explicitada pela ausência de um Plano Diretor. Por outro lado, as rápidas e intensas mudanças que estão ocorrendo em seu interior, às taxas de ocupação humana, e a exploração dos recursos naturais, especialmente os pesqueiros também vem contribuindo para o atual quadro ambiental da região que já demonstra claramente sintomas de fadiga e desequilíbrio ecológico. Neste sentido, os resultados apresentados poderão ser úteis na formulação de políticas públicas voltadas para o uso sócio-econômico e ambiental sustentável desse importante ecossistema natural do município de Campos dos Goytacazes.

Capítulo 8.

Publicações Científicas sobre a Bacia de Drenagem do Rio Imbé e Lagoa de Cima

8.1. Teses de Doutorado

- Carvalho, C.C.V. 1998. Origem e dinâmica da matéria orgânica em um sistema fluvio - lacustre da região Norte Fluminense. 100f. Tese (Doutorado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Fundação Estadual do Norte Fluminense. Orientador: Carlos Eduardo Rezende.
- Costa, G.S. 2002. Decomposição de Serapilheira em Florestas Plantadas e Fragmentos da Mata Atlântica na Região Norte Fluminense. 113f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Fundação Estadual Norte Fluminense. Orientador: Antonio Carlos da Gama-Rodrigues.
- Cunha, G.M. 2002. Ciclagem de Nutrientes em Florestas Montanas e em *Eucalyptus citriodora* na Região Norte Fluminense. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Antonio Carlos da Gama-Rodrigues. 100p.
- Mazurec, A.P. 2003. Alterações na Fertilidade do Solo e Composição Isotópica do Carbono e Nitrogênio na Matéria Orgânica: Uma Região de Mata Atlântica do Norte Fluminense. 115p. Tese (Doutorado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Orientador: Carlos Eduardo Rezende.

Pedrosa, P. 1999. Padrões de comportamento espaço-temporal do meio líquido da Lagoa de Cima (Campos dos Goytacazes, RJ): Aspectos Físicos, tróficos, metabolismo e organização sistêmica. 179p. Tese (Doutorado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Orientador: Carlos Eduardo Rezende.

Silva, M.A.L. 2005. Dinâmica da Matéria Orgânica Particulada e Dissolvida em uma Microbacia na Região Norte Fluminense, Sistema Fluvial Imbé-Lagoa de Cima. 96p. Tese (Doutorado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Orientador: Carlos Eduardo Rezende.

8.2. Dissertações de Mestrado

Almeida, M.G. 1998. Geoquímica de Metais Pesados na Lagoa de Cima, RJ. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Fundação Estadual do Norte Fluminense. Orientador: Cristina Maria Magalhães de Souza. 98p.

Correia, V. G. 2001. O Uso da Análise da composição de Aminoácido na Determinação de Fontes e Estado de Alteração da Matéria Orgânica em um Sistema Fluvio-Lacustre da Região Norte Fluminense. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Fundação Estadual do Norte Fluminense. Orientador: Carlos Eduardo Rezende. 84p.

da Gama, D. M. 1999. Aporte de serrapilheira de uma mata atlântica para a bacia do rio Imbé, RJ. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Fundação Estadual Norte Fluminense. Orientador: Dora Maria Villela José. 100p.

da Silva, M.A.L. 1999. Estoque e Taxa de Sedimentação de Metais Pesados e Carbono em Perfis Sedimentares de um Ecossistema Fluvial: A Lagoa de Cima - RJ. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Fundação Estadual do Norte Fluminense. Orientador: Carlos Eduardo Rezende. 125p.

Gomes Júnior, J. L. 2006 Variação de forma e tamanho em Poecilia vivipara nas lagoas da planície Norte Fluminense. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 57p.

César, J. M. da C. L. 2006.. Fitoplâncton da Lagoa de Cima (Campos dos Goytacazes, RJ): dinâmica e relação com fatores ambientais. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Paulo Pedrosa. 111p.

Mazurec, A.P. 1998. Produção e Aporte de Nutrientes e Decomposição da Serrapilheira em Mata Atlântica de Encosta em Duas Altitudes, na Serra do

- Imbé, Norte Fluminense. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Dora Maria Villela José. 90p.
- Moreno, M.R. 1998. Estrutura e Composição Florística do Estrato Arbóreo Em Duas Zonas Altitudinais da Mata Atlântica de Encosta da Região do Imbé, RJ. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 128p.
- Souza, T.P. 2005. Avaliação da Distribuição de Mercúrio Total em Tecido Muscular da Ictiofauna da Lagoa de Cima e Campelo na Região Norte do Estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Fundação Estadual do Norte Fluminense. Orientador: Carlos Eduardo Veiga de Carvalho. 118p.

8.3. Monografias de Conclusão do Bacharelado

- Araújo, L.G.B.R. de. 2006 Padrões de crescimento em populações de *Poecilia vivipara* (Teleostei, Poeciliidae) em Lagoas da Região Norte Fluminense. Iniciação Científica - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro. Orientador: Leandro Rabello Monteiro. 100p.
- Carvalho, C.D.S.C.F. de. 1997. Produção de serrapilheira em um trecho de mata atlântica na serra do Imbé, Norte Fluminense. Iniciação Científica. (Graduando em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 100p.
- Ribas, L.M. 2002. Determinação de Parâmetros Geoquímicos em Solos Adjacentes À Lagoa de Cima, Campos dos Goytacazes, RJ. Início: Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Biologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Iniciação Científica.
- França, V.O. 1998. Estrutura Populacional de Palmeiras na Mata Atlântica de Encosta do Imbé, Campos - RJ. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica. Orientador: Marcelo Trindade Nascimento. 70p.

8.4. Trabalhos em Periódicos

- Calasans, C., Pedrosa, P., Rezende, C.E. 2003. Annual Dynamics of Dissolved and Particulate Organic Matter in a Tropical Fluvial-Lacustrine System (Cima Lake - Brazil). . Geochimica Brasiliensis, v. 17, n. 1,

- Pedrosa, P., Carvalho, C.C.V., Rezende, C.E. 1999. Particulate and dissolved phases as indicators of limnological and ecophysiological spatial variation in Lake de Cima, Brazil: A case of study. *Hydrobiologia*, v. 411, p. 89-101,
- Pedrosa, P., Rezende, C.E. 1999. As muitas faces de uma lagoa. *Ciência Hoje, Rio de Janeiro*, v. 26, n. 153, p. 40-47,
- Pedrosa, P., Calasans, C.V. de C., Rezende, C.E. 1999. Particulate and dissolved phases as indicators of limnological and ecophysiological spatial variation in Cima Lake System, Brazil: A case study. *Hydrobiologia, Holanda*, v. 411, n. 1-3, p. 89-101,
- Pedrosa, P., Calasans, C.V. de C.; Rezende, C.E. 1998. Nota sobre a quantidade e qualidade de COP e COD em um sistema fluvio-lacustre no Norte Fluminense. . *Revista da Escola de Minas, Belo Horizonte*, v. 51, n. 3, p. 62-66.

8.5. Trabalhos em Eventos

- Almeida, M.G., Souza, C.M.M., Silva, J.A. 1997. Estudo Geoquímico de Elementos Traços na Lagoa de Cima. In: VI Congresso Brasileiro de Limnologia, São Carlos. VI Congresso Brasileiro de Limnologia, v. 1.
- Araújo, L.G.B.R. Gomes Junior, J.L., Monteiro, L.R. 2006 Padrões de crescimento e diferenças de tamanho corporal em populações de *Poecilia vivipara* em lagoas da região Norte Fluminense. In: XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia, Londrina. Livro de Resumos do XXVI CBZ, v. 1.
- Araújo, L.G. Bastos Reis de; Gomes Júnior, J.L.; Monteiro, L.R. 2005 Padrões de crescimento em populações de *Poecilia vivipara* (Teleostei, Poeciliidae) em lagoas da região Norte Fluminense. In: X Encontro de Iniciação Científica e V Mostra de Pós-Graduação, Campos dos Goytacazes. Livro de Resumos do X Encontro de Iniciação Científica. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, v. 1.
- Carvalho, C.C.V., Rezende, C.E., Victória, R.L., Martinelli, L.A. 1997. Organic Matter Sources in a Tropical Lake (Cima Lake, Rio de Janeiro State, Brazil) Indicated by Stable Carbon Isotopic Rates. In: Biogeomon, p. 147.
- Carvalho, C.C.V., Silva, M.A.L., Rezende, C.E. 1996, Elemental Composition of a Freshwater Lagoon Sediments (Cima Lagoon, Brazil). In: Fourth International Symposium on the Geochemistry of the Earth's Surface, Leeds. Fourth International Symposium on the Geochemistry of the Earth's Surface, v. I. p. 275-279.
- Gama, D.M., Villela, D.M. 1999. Aporte de Serrapilheira de um Remanescente de Mata Atlântica para o rio na Serra do Imbe, Norte Fluminense. In: 50º Congresso Nacional de Botânica, Blumenau, SC. Anais do 50º Congresso Nacional de Botânica, p. 194-194.

- Gama, D.M., Villela, D.M. 1999. Carbon and nitrogen input to two Atlantic rain forest streams in Serra do Imbé, RJ, Brazil. In: 3rd International Symposium of Environmental Geochemistry in Tropical Countries, Nova Friburgo. International Symposium of Environmental Geochemistry in Tropical Countries, 3, Book of Abstracts. Niterói, RJ: UFF, Programa de Geoquímica, p. 32.
- Gama, D.M., Villela, D.M. 1999. Aporte de nutrientes de um remanescente de mata atlântica para dois córregos na serra do Imbé, Norte Fluminense. In: 58^o Reunião Científica da SBB-RJ, Campos dos Goytacazes. RJ: v. único, p. 29-29.
- Gomes Júnior, J. L., Monteiro, L.R. 2005 Estrutura da variação na forma e tamanho corporal em *Poecilia vivipara* (Teleostei, Poeciliidae) em lagoas da região Norte Fluminense. In: X Encontro de Iniciação Científica e V Mostra de Pós-Graduação Livro de Resumos do X Encontro de Iniciação Científica. Campos dos Goytacazes : Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, v. 1.
- Matos, T., Gomes Júnior, J.L., Monteiro, L.R. 2005 Reprodução e desenvolvimento de *Poecilia vivipara* (Teleostei, Poeciliidae) em lagoas da região Norte Fluminense. In: X Encontro de Iniciação Científica e V Mostra de Pós-Graduação, Livro de Resumos do X Encontro de Iniciação Científica. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro v. 1.
- Matos, T., Gomes Júnior, J. L., Monteiro, L. R. 2006 Reprodução e desenvolvimento de *Poecilia vivipara* (Teleostei: Poeciliidae) em lagoas da região Norte Fluminense. In: XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia, Londrina. Livro de Resumos do XXVI CBZ, v. 1.
- Mazurec, A.P., Moreno, M.R., Nascimento, M.T., Villela, D.M. 1999. Efeito dos Solos na Distribuição de Espécies Arbóreas em uma mata Atlântica de Encosta na Serra do Imbe, Norte Fluminense. In: 50^o Congresso Nacional de Botânica, BLUMENAU, SC. Anais do 50^o Congresso Nacional de Botânica, p. 245-245.
- Mazurec, A.P., Nascimento, M. T., Moreno, M. R. 1998. Composição do Solo e do Estrato Arbóreo Na Mata Atlântica de Encosta da Região do Imbé - RJ. In: 4º Congresso de Ecologia do Brasil, Resumos do 4º Congresso de Ecologia do Brasil. Belém, PA.
- Mazurec, A.P., Nascimento, M.T., Moreno, M.R., Villela, D.M. 1999. Effect Of Soils On Tree Species Distribution In Na Atlantic Coast Forest In Northeast Rio State, Brazil. In: XVI International Botanical Congress, St. Louis. Proceedings of The XVI International Botanical Congress. St. Louis, MO, USA, v. Único, p. 526.
- Mazurec, A.P.; Villela, D.M. 1998. Aporte de nutrientes via serrapilheira em uma mata atlântica na serra do Imbé, Norte Fluminense, em diferentes altitudes. In: IV Congresso Brasileiro de Ecologia, Belém, PA.

- Mazurec, A.P., Villela, D.M. 1998. Litterfall And The Small Litter Layer At Two Altitudes In An Atlantic Rainforest Fragment, Rio De Janeiro State, Brazil. In: VII International Congress Of Ecology (INTECOL), , Florença, Italia. Proceeding Of The VI International Congress Of Ecology (INTECOL), p. 283-283.
- Mazurec, A.P. ; Villela, D.M. 1997. Produção de Serrapilheira em um Trecho de Mata Atlântica na Bacia do Rio Imbe, Norte Fluminense, Rj. In: Vi Congresso Brasileiro de Limnologia, São Carlos, São Paulo. Resumos do VI Congresso Brasileiro de Limnologia, v. único. p. 293-293.
- Mazurec, A.P. ; Villela, D. M. 1998. Produção e Camada da Serrapilheira em uma Mata Atlântica na Serra do Imbé, Norte Fluminense, em Diferentes Altitudes. In: Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Águas de Lindóia, SP. Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, v. 3. p. 36-42.
- Mazurec, A.P., Villela, D.M. 1997. Produção e camada de serrapilheira na mata do Imbé, Campos, RJ: dados preliminares. In: 54º Reunião Científica da Sociedade de Botânica do Brasil, Secção RJ, Macaé, RJ. Atas da Sociedade de Botânica do Brasil, Secção RJ, v. 4. p. 28.
- Mazurec, A.P., Villela, D.M. 1998. Estoque de Nutrientes na Serrapilheira em Uma Mata Atlântica Na Serra do Imbe, Norte Fluminense, em Diferentes Altitudes. In: 4 Congresso de Ecologia do Brasil, Belém, PA.
- Mazurec, A.P., Ribeiro, A.C., Nascimento, M.T. 2005. Quantificação da cobertura florestal e caracterização da estrutura e composição florística de remanescentes de Mata Atlântica na região do entorno da Lagoa de Cima, Campos dos Goytacazes, RJ. In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu. Avanços nos estudos de ecossistemas terrestres, marinhos e de águas continentais. São Paulo : USP, v. 1. p. 1-1.
- Moreno, M.R., Marinato, C.S., Silva, V.J.M., Pariz, S., Nascimento, M.T. 2000. Morcegos da restinga da Ilha de Guriri, São Mateus, ES, e a dispersão de sementes de Solanaceae e Cactaceae. In: V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação, Vitória. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. São Paulo: ACIESP. v. III. p. 31-38.
- Moreno, M.R., Nascimento, M.T., Kurtz, B. 1998. Estrutura e Composição Florística do Estrato Arbóreo Em Duas Zonas Altitudinais Em Mata Atlântica de Encosta Na Região do Imbé, Rj. In: IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Águas de Lindóia. Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. São Paulo: Academia de Ciências de São Paulo, v. 2. p. 64-70.
- Moreno, M.R., Nascimento, M.T., Kurtz, B. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasílica, Brasília, v. 17, n. 3, p. 371-386.

- Nascimento, M.T., Mazurec, A.P., Moreno, M.R., Villela, D.M. Effect of soils on tree species distribution in an atlantic coast forest in Northeast Rio State, Brazil. In: XVI International Botanical Congress (IBC), 1999, Saint Louis. Proceeding of the XVI International Botanical Congress (IBC), 1999. p. 526-526.
- Pedrosa, P., Aguiar, T.S.S.F. de, Fonseca, V.M. da . 2004 Optical properties of soil samples in a river lake system (lagoa de Cima, RJ state): alambda- and S-coefficients. In: 4th International Symposium Environmental Geochemistry in Tropical Countries, Búzios. 4th International Symposium Environmental Geochemistry in Tropical Countries, v. 1. p. 151-153
- Pedrosa, P., Rezende, C.E. 1997. *Cylindrospermopsis raciborskii*: Primeira descrição de ocorrência e dominância na Lagoa de Cima (Campos, RJ). In: VI Congresso Brasileiro de Limnologia. São Carlos. VI Congresso Brasileiro de Limnologia - A Bacia Hidrográfica como Unidade de Estudo (Programação Geral e Caderno de Resumos), p. 366.
- Pedrosa, P., Rezende, C.E. 2001. Fluxos de carbono inorgânico e oxigênio dissolvidos (CID e O₂(aq)): indicações de metabolismo diurno assimétrico e parcialmente acoplado na Lagoa de Cima (Campos dos Goytacazes, RJ). In: VIII Congresso Brasileiro de Limnologia, João Pessoa. Biodiversidade e Recursos Hídricos, v. único. p. 57-57.
- Pedrosa, P., Rezende, C.E. 2003. Organização hidroquímica no sistema da Lagoa de Cima (Campos, RJ). In: IX Congresso Brasileiro de Limnologia, Juiz de Fora (MG). Água - Rompendo Fronteiras entre Ciência, Educação e Cidadania, v. 1. p. 1-1.
- Pedrosa, P., Rezende, C.E. 2001. Padrões de comportamento espaço-temporal dos descriptores metaólicos, oxigênio e carbono inorgânico dissolvidos (O₂(aq) e CID), no sistema da Lagoa de Cima (Campos dos Goytacazes, RJ). In: VIII Congresso Brasileiro de Limnologia, oão Pessoa. Biodiversidade e Recursos Hídricos, v. único. p. 57-57.
- Pedrosa, P., Souza, W.P., Santos, D.O., Rezende, C.E. 1999. Fitoplâncton da Lagoa de Cima (Campos, RJ): táxons, densidade populacional, biomassa e participação no COP. In: XIX Jornada Fluminense de Botânica e 58º Reunião Científica da Sociedade Botânica do Brasil - RJ, Campos dos Goytacazes, p. 52-53.
- Pedrosa, P., Calasans, C.V. de C., Rezende, C.E. 997. Composição bioquímica aproximada e quantidade de COP e COD em um sistema fluvio lacustre no Norte Fluminense: avaliação preliminar. In: VI Congresso Brasileiro de Geoquímica, Salvador. Anais do VI Congresso Brasileiro de Geoquímica, 1p. 88-91.
- Pedrosa, P.; Siqueira, E.S. 2004 Evidence of phosphorus-driven eutrophication in a river lake system (Lagoa de Cima, Rio de Janeiro state): a sediment core

- based analysis. In: 4th International Symposium Environmental Geochemistry in Tropical Countries, Búzios. 4th International Symposium Environmental Geochemistry in Tropical Countries, v. 1. p. 637-639.
- Primo, W.P.S., Carvalho, C.D.S.C.F., Souza, C.M.M., Aragão, L.E.O.C., Villela, D.M. 1999. Mercury distribution in surface soils from the north region of Rio de Janeiro State, S.E., Brazil. In: 3rd International Symposium of Environmental Geochemistry in Tropical Countries, Nova Friburgo. CDRom anexo ao Book of Abstracts of the 3rd International Symposium of Environmental Geochemistry in Tropical Countries,
- Silva, M.A.L., Carvalho, C.C.V., Rezende, C.E. 1996. Composição Elementar de Sedimentos em uma Lagoa de Água Doce: Lagoa de Cima, Campos – RJ. In: 1o Encontro de Iniciação Científica da UENF, Campos dos Goytacazes. p. 26.
- Souza, W.P., Pedrosa, P., Ovalle, A.R.C., Rezende, C.E. 1996. Distribuição e Caracterização Espacial de Aspectos Limnológicos no Sistema Fluvio - Lacustress (Rios Imbé e Urubu, Lagoa de Cima e Rio Ururai), Campos – RJ. In: 1o Encontro de Iniciação Científica da UENF, Campos dos Goytacazes. p. 25.
- Teodoro, T.B.P. Gomes Junior, J.L.; Monteiro, L.R. 2006. Variação no dimorfismo sexual de tamanho e na razão sexual entre populações de *Poecilia vivipara* (Teleostei, Poeciliidae) em lagoas da região norte fluminense. In: XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia, Londrina. Livro de Resumos do XXVI CBZ, v. 1
- Villela, D.M., José, M.B. 1998. Decomposição de folhas de duas espécies arbóreas numa mata atlântica da região do Imbé, Campos, RJ. In: IV Congresso Brasileiro de Ecologia, 1998, Belém, PA.
- Villela, D.M., Primo, W.P.S., Carvalho, C.E.V., Mazurec, A.P. 2000. Mercury and carbon distribution in surface soils from two distinct altitudes in a tropical rain forest in the north of Rio de Janeiro state, Brazil. In: International Conference on Heavy Metals in the Environment, Michigan. Silver Aniversary International Conference on Heavy Metals in the Environment.

Capítulo 9.

Bibliografia dos Capítulos

9.1. Vegetação

- Carvalho, F.A.; Nascimento, M.T.; Oliveira, P.P.; Rambaldi, D.M. e Fernandes, R.V. 2004. A importância dos remanescentes florestais da Mata Atlântica de baixada costeira fluminense para a conservação da biodiversidade na APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado/IBAMA – RJ. Pp. 106-113. In: Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, vol. 1. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, Curitiba.
- Carvalho, F.A. 2005. Efeitos da fragmentação florestal na florística e estrutura da mata atlântica submontana da região de Imbaú, município de Silva Jardim, RJ. Dissertação de mestrado, UENF, Campos dos Goytacazes.
- Dean, W. 1996. A ferro e fogo. A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Companhia das Letras, São Paulo.
- De Lima Jacques, E., Mamede, M.C.H. 2004. Novelties in Begonia (Begoniaceae) from the coastal forests of Brazil .*Brittonia*: 56: 75-81.
- Feema, 1993. Perfil ambiental do Município de Campos. Rio de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. 146p.
- Ferreira, R. 2003. Avaliação histórica da vegetação nativa da Porção Inferior da Bacia do Rio Paraíba do Sul no Estado do Rio de Janeiro. Monografia. UENF. Campos dos Goytacazes.
- Freitas, S.R., Cerqueira. R. 2002. “A device and standard variables to describe microhabitat structure of small mammals based on plant cover.” *Braz. J.Biol.*, 62(4b): 795-800.

- Fundação SOS Mata Atlântica, 1998. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995*. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo.
- Kapos, V., Wandelli, E., Camargo, J.L., Ganade, G. 1997. Edge-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in Central Amazonia, pp.33-44. In: W. F. Laurance e R.O. Bierregaard Jr. (ed.), *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*, Chicago University Press, Chicago.
- Kurtz, B.C. 1994. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, RJ. Dissertação de mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro.
- Leitão-Filho, H.F. 1987. Considerações sobre florística de florestas subtropicais do Brasil. IPEF, Piracicaba, 35: 41-46.
- Lovejoy, T.E., Bierregaard, R.O.Jr., Rylands, A.B., Malcom, J.R., Quintela, C.E., Harper, I.H., Brown, K.S.Jr., Powell, A.H., Schubart, H.O.R. Hays, M.B. 1986. Edge and other effects of isolation on amazonian forests fragments, pp. 237-256. In: M. E. Soulé (ed.), *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*, Sinauer Associates, Sunderland.
- Martins, F.R., 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. 2a ed. Editora da UNICAMP, Campinas.
- Moreno, R.M., Nascimento, M.T. Kurtz, B.C., 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Botânica Brasílica* 17(3): 371-383. 2003.
- Murcia, C. 1995. Edge Effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10:58-62.
- Pedrosa, P., 1999. Padrões de comportamento espaço-temporal do meio líquido da Lagoa de Cima (Campos, RJ): Aspectos físicos e tróficos, metabolismo e organização sistêmica. Tese de doutorado. UENF. Campos dos Goytacazes.
- Rodrigues, P.J.F.P. 2004. Efeitos da Fragmentação florestal e do efeito de borda na dinâmica da comunidade arbórea das matas de morrote na Rebio União, RJ. Tese (Doutorado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Fundação Estadual Norte Fluminense. Orientador: Marcelo Trindade Nascimento. 180p.
- Sherpherd, G.J., 1996. FITOPAC: Manual do usuário. Departamento de Botânica. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Silva, A.F. Leitão-Filho, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). Revista Brasil. Bot. 5: 43-52.
- Silva, G.C. da. Nascimento, M.T., 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24(1): 51-62. São Paulo.
- Soffiati, A. A.N., 1996. O nativo e o exótico. Perspectiva para a história ambiental na ecoregião Norte-noroeste Fluminense entre os séculos XVII e XX. Dissertação de Mestrado. UFRJ. Rio de Janeiro.

9.2. Fauna

- Develey, P.F.e Endrigo, E. 2004. Aves da grande São Paulo: Guia de campo. São Paulo: Aves e fotos Editora. 295p.
- Gotelli, N.J., G.L.Entsminger. 2001. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.0. Acquired Intelligence Inc. e Kesey-Bear. <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>.
- Krügel, M.M. Anjos, L.dos. 1996. Riqueza de aves em remanescentes florestais no município de Maringá, Paraná. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 5, Resumos. Campinas: Unicamp, p.51.
- Motta Junior, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. *Ararajuba*, 1:65-71.
- Neto, S.D., Venturin, N., Oliveira, A.T. Costa, F.A.F. 1998. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeño tamaño (5-8ha) no campus da UFLA. *Revista Brasileira de Biologia*, 58 (3): 463-472.
- SEMADS-RJ. 2002. Lagoas do Norte Fluminense – Projeto Planagua SEMADS/GTZ.
- Sick, H. 2001. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p.
- Novelli, R. 2003. Relatório Científico (Lagoa de Cima – Tamanho da malhagem para a pesca do sairú (*Cyphocarax gilbert* Quoy e Gaimard, 1824)). Laboratório de Ciências Ambientais/CBB – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

9.3. Sistema de Informação Geográfica

- Erdas Fild Guide. 2002. Leica Geosystems GIS e Maping Divisons, 686 pp
- Embrapa, 2006 http://www.cpafro.embrapa.br/embrapa/Artigos/manejo_bac.htm (acessado em 04 de 2006)
- IBGE. 2004. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <http://www.ibge.gov.br/>
- USGS. 2001. United States Geological Survey, <http://srtm.usgs.gov/>

9.4. Sócio-Economia

Angra, C. Tranqüilidade em Lagoa de Cima: Paraíso ecológico como opção de descanso e lazer em Campos. Campos dos Goytacazes: O Diário on-line 15/05/2005 Disponível em <http://www.odiarionf.com.br> Acessado em: 20/05/2005.

Agenda 21. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD, Rio de Janeiro, em 1992. Disponível <http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/ag21global/cap36.html>.

Barros, R.P., Henriques, R. Mendonça, R. 2001. A Estabilidade Inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA.

Bidegain, P.; Bizerril, C.; Soffiati, A. 2002. Lagoas do Norte Fluminense - Perfil Ambiental. Rio de Janeiro: Semads

Brito, F.A. Câmara, J.B.D. 1998. Democratização e Gestão Ambiental – em busca do desenvolvimento sustentável. Petrópolis: Vozes.

Camargo, A.L. B. 2002. As dimensões e os desafios do desenvolvimento sustentável: concepções, entraves e implicações à sociedade humana. Florianópolis, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC. 197p.

Chesnais, F. Serfati, C. 2005. “Ecologia” e condições físicas da reprodução social: alguns fios condutores Marxistas. Disponível em <http://www.unicamp.br/cemarx/criticamarxista/16chesnais.pdf>, Acessado em 09/06/2005.

Costa, J.P.O. 2005. Áreas de Proteção Ambiental – APAs. Disponível em <http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/meioamb/arprot/tombadas/apas/index.htm>

Diegues, A.C. 2000. Commons and protected areas in Brazil. Indiana: The eight conference of the international association for the study of common property, Disponível em: <http://dlc.dlib.indiana.edu/archive/00000246/00/dieguesa032700.pdf> Acessado em 04/06/2005

Ferreira, L.C. 2004. Human dimensions of biodiversity: social changes and conflicts in protected areas in Ribeira Valley, SP, Brazil. Ambient. soc., Jan./ June vol.7, nº.1, p.47-66.

Guerra, M. Conflitos ambientais no Parque Natural Municipal de Grumari – Rio de Janeiro XII Congresso Brasileiro de Sociologia. 2005. Disponível em <http://www.sbsociologia.com.br/congresso/gt00.asp?idcongresso=4>. Acessado em 04/06/2005

Informe Lagoa pra Cima. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Fevereiro de 2004.

- Maretti, C.C. 2004. Conservação e valores - Relações entre áreas protegidas e indígenas: possíveis conflitos e soluções. In: Terras indígenas & unidades de conservação da natureza da natureza: o desafio das sobreposições. Ricardo, Fany (Org). São Paulo: Instituto Socioambiental, pp.85-98.
- Niehues, V.D. 2005. Azevedo, Natália Tavares de. Proteção ambiental e ruralidade: Agricultores familiares em áreas protegidas no município de Joinville (SC). XII Congresso Brasileiro de Sociologia. Disponível em <http://www.sbsociologia.com.br/congresso/gt00.asp?idcongresso=4>. Acessado em 04/06/2005
- Rios, A.V.V. 2004. Populações tradicionais em áreas protegidas. In: Terras indígenas & unidades de conservação da natureza da natureza: o desafio das sobreposições. Ricardo, Fany (Org). São Paulo: Instituto Socioambiental, pp.78-84.
- Perspectivas do Meio Ambiente Mundial 2002. GEO-3. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília-DF.
- Ribeiro, P.T.R. 1997. Pobreza e Meio Ambiente na Amazônia Brasileira: paradoxos e perspectivas do direito ambiental. Artigo apresentado no Latin American Studies Association, Continental Plaza Hotel, Guadalajara, México, April 17-19,
- Romano, P.A. 2005. Meio Ambiente e inclusão Social: A Contribuição da integração lavoura/pecuária com plantio direto na região dos cerrados. Seminário preparatório da 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Março Disponível em <http://www.cgee.org.br/cncti3/Documentos/Seminariosartigos/Inclusaosocial/DrPaulo%20Romano.pdf>, Acessado em 09/06/2005

Capítulo 10.

Anexos

Anexo 1: Listagem total da avifauna na Lagoa de Cima/Campos dos Goytacazes-RJ.

Anexo 1.1: Espécies filmadas, avistadas e ouvidas, independentemente se nos transectos de coleta ou não.

Nº	Família	N. VULGAR	N. CIENTÍFICO
01	Phalacrocoracidae	Biguá	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
02	Ardeidae	Garça-branca G	<i>Casmerodios albus</i>
03		Garça branca P	<i>Egretta thula</i>
04		Garça vagueira	<i>Bubulus ibis</i>
05		Socozinho	<i>Butorides striatus</i>
06	Cathartidae	Urubu cab. preta	<i>Caragyps atratus</i>
07		Urubu cab. amarela	<i>Cathartes burrovianus</i>
08	Anatidae	Irerê	<i>Dendrocygna viduata</i>
09	Anatidae	Marreca pé vermelho	<i>Amazonetta brasiliensis</i>
10	Accipitridae	Gavião caramujeiro	<i>Rostrhamus sociabilis</i>
11		Gavião carijó	<i>Rupornis magnirostris</i>
12	Falconíidae	Carcará	<i>Polyborus plancus</i>
13	Aramidae	Carão	<i>Aramus guarauna</i>
14	Rallidae	Frango d'água azul	<i>Porphyrio martinica</i>
15		Frango d'água	<i>Gallinula chloropus</i>
16	Cariamidae	Seriema	<i>Cariama cristata</i>
17	Jacanidae	Jaçanã	<i>Jacana jacana</i>
18	Charadriidae	Quero-quero	<i>Vanellus chilensis</i>
19	Scolapacidae	Maçarico-pintado	<i>Actitis macularia</i>
20	Columbidae	Rolinha	<i>Columbina talpacoti</i>
21		Pocaú	<i>Columba picazuro</i>
22	Psittacidae	Papagaio-do-mangue	<i>Amazona amazonica</i>
23	Cucullidae	Anu branco	<i>Guira guira</i>
24		Anu preto	<i>Crotophaga ani</i>
25	Nyctibiidae	Urutau	<i>Nyctibius sp.</i>
26	Trochilidae	Beija-flor tesoura	<i>Eupetomena macroura</i>
27	Alcedinidae	Martim-pescador P	<i>Chloroceryle americana</i>
28		Martim pescador G	<i>Ceryle torquata</i>
29		Martim-p.-verde	<i>Chloroceryle amazona</i>
30	Picidae	Pica-pau-do-campo	<i>Colaptes campestris</i>
31	Formicariidae	Choquinha	<i>Dysithamnus mentalis</i>
32		Choca listrada	<i>Thamnophilus palliatus</i>
33	Furnariidae	João-teneném	<i>Synallaxis sp.</i>

Anexo 1.1 - Continuação

Nº	Família	N. VULGAR	N. CIENTÍFICO
34	Tyrannidae	Suiriri	<i>Tyrannus melancholicus</i>
35		Bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i>
36		Bem-te-vizinho	<i>Myiozetetes similis</i>
37		Risadinha	<i>Campstoma obsoletum</i>
38		Elaenia	<i>Elaenia sp.</i>
39		Ferrerinho	<i>Todirostrum cinereum</i>
40		Lavadeira	<i>Fluvicola nengeta</i>
41		Viuvinha	<i>Arundinicola leucocephala</i>
42	Troglodytidae	Cambaxirra	<i>Troglodytes aedon</i>
43		Thryotorus	<i>Thryootherus sp.</i>
44	Mimidae	Sabiá do campo	<i>Minus saturninus</i>
45	Motacillidae	Caminheiro zumbidor	<i>Anthus lutescens</i>
46	Embererizidae/Coerebinae	Cambacica	<i>Coereba flaveola</i>
47	Embererizidae/Thraupinae	Sanhaço	<i>Thraupis sayaca</i>
48	Embererizidae/Emberizinae	Canário da terra	<i>Sicalis flaveola</i>
49	Emberizidae/Emberizinae	Tiziú	<i>Volatinia jacarina</i>
50	Emberizidae/Emberizinae	Coleiro	<i>Sporophila caerulescens</i>
51	Emberizidae/Icterinae	Garibaldi	<i>Agelaius ruficapillus</i>
52	Anatidae	Sp1	Sp1
53	Falconiforme (Ordem)	Sp2	Sp2
54	Columbidae	Sp3	Sp.3
55	Caprimulgidae	Curiango	Sp.3
56	Trochilidae	Beija-flor	Sp.4
57	Hirundinidae	Andorinha	Sp.5
58	Emberizidae/Icterinae	Icterídeo	Sp.6

Anexo 1.2: Famílias filmadas, avistadas e ouvidas, independentemente se nos transectos de coleta ou não.

Nº	Família	Nº	Família
01	Phalacrocoracidae	17	Trochilidae
02	Ardeidae	18	Alcedinidae
03	Cathartidae	19	Picidae
04	Anatidae	20	Formicariidae
05	Accipitridae	21	Furnariidae
06	Falconíidae	22	Tyrannidae
07	Aramidae	23	Troglodytidae
08	Rallidae	24	Mimidae
09	Cariamidae	25	Motacillidae
10	Jacanidae	26	Embererizidae/Coerebinae
11	Charadriidae	27	Embererizidae/Thraupinae
12	Scolopacidae	28	Embererizidae/Emberizinae
13	Columbidae	29	Emberizidae/Icterinae
14	Psittacidae	30	Caprimulgidae
15	Cuculliidae	31	Hirundinidae
16	Nyctibiidae		

Anexo 2: Áreas de Proteção Ambiental Dentro da Legislação Brasileira

No Brasil a Constituição Federal, Lei nº 9.985 de 2000¹⁰, estabelece dois grandes grupos para as Unidades de Conservação (UC), são: Unidades de Proteção Integral ou de Uso Indireto, que “*objetivam preservar a natureza*” não envolvendo o consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais, nesta categoria estão incluídos os seguintes tipos de UC, Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. Outro grande grupo é o das Unidades de Uso Sustentável ou Uso Direto, cujo objetivo é “*compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais*”. Neste estão agrupados as seguintes categorias de UC's, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva Particular do Patrimônio Natural e Área de Proteção Ambiental.

Costa (2005) aponta que o alto custo de compra ou indenização de terras para implementação de UC's é hoje um dos maiores problemas a serem enfrentados, e que são muitas as áreas, importantíssimas sob o aspecto ambiental, que precisam ser desapropriadas e integralmente protegidas. Contudo, por falta de recursos (o que também é decorrência da falta de prioridade da agenda política) o processo tornou-se extremamente caro, sem que os governos apresentem soluções. Assim, as APA's, vieram como um mecanismo que suaviza a questão da problemática ambiental, já que ela se tornou a uma forma alternativa e complementar de proteção da natureza, servindo perfeitamente para serem usadas em diversas situações de grande importância.

As Áreas de Proteção Ambiental (APA) surgiram pela Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispôs sobre Estações Ecológicas

¹⁰ Lei que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, e

e Áreas de Proteção Ambiental. Esta lei estabeleceu em seu Artigo 8º que, havendo interesse público “os poderes executivos Federal, Estadual ou Municipal poderão declarar áreas dos seus territórios de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem estar das populações humanas, a proteção, a recuperação e a conservação dos recursos naturais”. Assentada nas premissas defendidas pelo modelo conservacionista de proteção ambiental, as APA's constituem um mecanismo legal de proteção da natureza que garante a proteção de áreas extensas com de importância ecológica, que podem ser propriedades particulares sem desapropriar ou impedir seu alcance social, ou em ou áreas públicas. Estes parâmetros obrigam que as atividades econômicas desenvolvidas em nestas áreas sejam limitadas ou restringidas, quando estas por ventura causem danos ou alteração ecologia (Brito 1998, p.146).

De acordo com a lei que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), para que seja estabelecida uma APA deve-se elaborar um documento técnico ira que estabelecer o zoneamento e as normas que devem regulamentar o uso e o manejo dos recursos naturais (Lei nº 9.985 de 2000). Pela legislação é o conselho presidido pelo órgão responsável pela administração da APA quem dita os objetivos gerais da unidade de conservação. O elemento inovador nas APA's, característica particular das UC de uso sustentável, é o fato de que o conselho é constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente na área. Por estabelecer um *locus* específico para as discussões dos atores sociais os conflitos de interesses são mitigados, entretanto observações de pesquisas empíricas, os estudos de caso da criação APA na zona rural de Joinville e os sobre os Conflitos ambientais no Parque Natural Municipal de Grumari – RJ demonstram que as limitações impostas às atividades produtivas geram restrições e uso inadequado, isto porque os gestores públicos ao regulamentarem a situação da APA's não levam em conta os interesses reais e as representações de natureza das comunidades locais. (Niehues e Azevedo 2005).

Anexo 3: Aspectos Jurídicos Pertinente a APA Lagoa de Cima: Legislação Municipal

3.1 – Plano Diretor de Campos dos Goytacazes - Lei N° 5.251 de 27 de dezembro de 1991

3.2 - Atribuições da Fiscalização do Meio Ambiente - Decreto N° 75 de 01 de julho de 1993

3.3 - Lei dos Mutirões - Lei N° 5.509, de setembro de 1993.

IV - Educação Ambiental - Lei N° 5.122, de 17 de dezembro de 1990.

3.4 - Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Cima - Lei N° 5.394 de 24 de dezembro de 1992.

Cria, com base no Art. 225, § 1º, III, da Constituição da República no Art. 8º da Lei Federal N° 6.902, de 27 de abril de 1981, no Art. 258, III da Constituição do Estado, e no Art. 243, V, da Lei Orgânica, a Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Cima.

Art. 1º - Fica criada a Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Cima, situada nos Distritos de Ibitioca e Morangaba, com o objetivo de proteger um dos mais antigos e representativos ecossistemas lagunares do Estado do Rio de Janeiro, bem como controlar atividades que ameaçam a sua integridade.

Art. 2º - AAPA da Lagoa de Cima abrange:

I - o espelho d'água do ecossistema lagunar, em todo o seu perímetro, considerando o seu leito maior;

II - as ilhas constituídas pelo corpo d'água;

III - as margens da lagoa, numa faixa de 30 metros medidos horizontalmente a partir do nível mais alto das águas;

IV - os remanescentes da vegetação nativa que se encontram em suas margens;

V - os leitos e margens dos cursos d'água que afluem ou defluem da lagoa, numa extensão de 500 (quinhentos) metros a contar foz ou da nascente dos mesmos.

Parágrafo Único - Os cursos d'água mencionados no inciso deste artigo terão suas margens demarcados segundo critérios estabelecidos pela Lei Federal N° 4.771, de 15 de setembro de 1965.

Art. 3º - Para efetivação da APA da Lagoa de Cima, o Governo Municipal de Campos dos Goytacazes providenciará:

I - o alinhamento da orla da lagoa, definindo seu leito menor e maior sazonal;

- II - a demarcação de sua faixa marginal de proteção mediante marcos afixados no terreno;
- III - a retirada de obstáculos instalados por pessoas físicas ou jurídicas no interior da APA;
- IV - a remoção de aterros e o fechamento de canais efetuados por pessoas físicas ou jurídicas no âmbito da APA;
- V - a reconstituição e restauração da vegetação nativa, na faixa marginal de proteção da lagoa e dos rios que nela têm nascentes e foz, no trecho integrante da APA;
- VI - a proibição de práticas de lazer que comprometem potencialmente ou efetivamente os ecossistemas que integram a APA;
- VII - a proibição de atividades extrativistas, agropecuárias e industriais que causem impacto ambiental, potencial, ou efetiva aos ecossistemas integrantes da APA na vertente, que inflerte para a lagoa e rios que nelas têm nascentes e foz ;
- VIII - a proibição de obras de terraplenagem e de abertura ou retificação de canais
- IX - a proibição de lançamento de esgoto “in natura” e de resíduos sólidos nos ecossistemas que constituem a APA;
- X - a proibição de obras de terraplenagem e de abertura ou retificação de canais sem estudo de impacto ambiental;
- XI - a proibição de atividades que ameaçam afugentar ou extinguir espécies nativas que têm seu habitat nos ecossistemas da APA;
- XII - a proibição de atividades capazes de provocar erosão e assoreamento;
- XIII - a construção de uma galeria de cintura que impeça afluxo de afluentes para a caixa da lagoa;
- XIV - a proibição de pesca predatória;
- XV - a formulação de um projeto de educação ambiental que habilite os segmentos sociais dependentes dos ou interessados nos ecossistemas integrantes da APA a respeitá-los e deles, fazer uso ecologicamente sustentado.
- § 1º - As providências arroladas neste artigo serão detalhadas no Plano Diretor da APA da Lagoa de Cima. a ser elaborado no prazo mínimo de 6 (seis) meses. a partir da entrada em vigor da presente Lei .
- § 2º - O Governo Municipal recorrerá ações administrativas ou judiciais para promover a retirada de pessoas comprovadamente detentoras de bens que não justifiquem a ocupação de áreas situadas nos domínios da APA.

Art. 4º - A reparação dos danos causados aos ecossistemas componentes da APA da Lagoa de Cima e previstos na Legislação em vigor correrão às expensas das pessoas físicas que os cometerem.

Art. 5º - O Plano Diretor estabelecerá normas para a área urbana situada no entorno da APA da Lagoa de Cima, bem como fixará a classe das águas dos ecossistemas situados em seu interior.

Art. 6º - Para efetivação da APA da Lagoa de Cima, fica o Poder Público Municipal Autorizado a celebrar convênios e outros instrumentos legais com pessoas físicas e jurídicas, nacionais e estrangeiras, devidamente aprovados pelo Poder Legislativo.

Parágrafo Único - A APA da Lagoa de Cima será administrada pelo Órgão Municipal de Meio Ambiente, podendo também firmar convênios com órgãos e entidades Públicas ou Privadas para proteção e conservação da APA.

Art. 7º - Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes, 24 de dezembro de 1992.

Anthony William Garotinho Matheus de Oliveira - Prefeito

Publicado no Órgão Oficial de 30 de dezembro de 1992.

Anexo 4: Aspectos Jurídicos Pertinente a APA Lagoa de Cima:

Legislação Estadual

4.1 - Política Estadual de Recursos Hídricos - Lei 3239 de 02 de agosto de 1999

4.2 - Áreas de Interesse Especial do interior do Estado - Decreto Nº 9.760, de 11 de março de 1987

Art. 4º - As Áreas de interesse especial, de que cuida o presente Decreto, em cada um dos municípios do Estado, são as seguintes:

4.7 - Município de Campos:

a) Áreas de proteção aos mananciais:

2. de Classe II: Lagoa de Cima, situada nos distritos de Campos, Dores de Macabu, Serrinha, Moranga e Ibitioca, conforme delimitação na prancha 16.

Anexo 5: Aspectos Jurídicos Pertinente a APA Lagoa de Cima: Legislação Federal

5.1 - Política Nacional do Meio Ambiente - Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981

5.2 - Política Nacional de Recursos Hídricos - LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997.

5.3 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC - Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.(Regulamento)

§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

Art. 22. As unidades de conservação são criadas por ato do Poder Público.

§ 2º A criação de uma unidade de conservação deve ser precedida de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade, conforme se dispuser em regulamento.

§ 6º A ampliação dos limites de uma unidade de conservação, sem modificação dos seus limites originais, exceto pelo acréscimo proposto, pode ser feita por instrumento normativo do mesmo nível

hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta estabelecidos no § 2º deste artigo.

Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

§ 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

§ 2º Na elaboração, atualização e implementação do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas, das Reservas de Desenvolvimento Sustentável, das Áreas de Proteção Ambiental e, quando couber, das Florestas Nacionais e das Áreas de Relevante Interesse Ecológico, será assegurada a ampla participação da população residente.

§ 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação.

Art. 28. São proibidas, nas unidades de conservação, quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização em desacordo com os seus objetivos, o seu Plano de Manejo e seus regulamentos.

Parágrafo único. Até que seja elaborado o Plano de Manejo, todas as atividades e obras desenvolvidas nas unidades de conservação de proteção integral devem se limitar às aquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger, assegurando-se às populações tradicionais porventura residentes na área as condições e os meios necessários para a satisfação de suas necessidades materiais, sociais e culturais.

5.4 - Código Florestal - Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

5.5 - Novo Código Florestal – Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.

5.6 - Resoluções Conama

Resolução CONAMA Nº 06, de 04 de maio de 1994 que versa sobre a Mata Atlântica do Rio de Janeiro

Resolução CONAMA Nº 03, de 18 de abril de 1996 que reformuna a Resolução CONAMA Nº 6, de 04 de maio de 1994

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 que versa sobre a classificação e controle das águas continentais ou marinhas

