



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE CARATINGA
Programa de Pós-Graduação Meio Ambiente e Sustentabilidade
Mestrado Profissional

**CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA ÁREA DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL LAGOA SILVANA: SUBSÍDIOS
AO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**

NILCÉIA MARIA DA SILVA

CARATINGA
Minas Gerais – Brasil
Agosto de 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE CARATINGA
Programa de Pós-Graduação Meio Ambiente e Sustentabilidade
Mestrado Profissional

**CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA ÁREA DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL LAGOA SILVANA: SUBSÍDIOS
AO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**

NILCÉIA MARIA DA SILVA

Dissertação apresentada ao Centro
Universitário de Caratinga, como parte das
exigências do Programa de Pós-Graduação em
Meio Ambiente e Sustentabilidade, para
obtenção do título de *Magister Scientiae*.

CARATINGA
Minas Gerais – Brasil
Agosto de 2008

Sistema de Bibliotecas - UNEC
Ficha Catalográfica

333.780981
S5861c
2008

SILVA, Nilcéia Maria da.

Caracterização geoambiental da Área de Proteção Ambiental Lagoa Silvana: subsídios ao zoneamento ecológico-econômico. Nilcéia Maria da Silva. Centro Universitário de Caratinga – UNEC: Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2008.
55p; 29,7 cm.

Dissertação (Mestrado – UNEC – Área: Meio Ambiente e Sustentabilidade).

Orientador: Prof. DSc. Felipe Nogueira Bello Simas.

Co-orientadores: Prof. DSc. Leopoldo C. Loreto Charmelo.

1. Unidade de Conservação.
2. APA.
3. Geoambientes.
4. Zoneamento ambiental.

I. Título II. Prof. DSc. Felipe Nogueira Bello Simas.

NILCÉIA MARIA DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA ÁREA DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL LAGOA SILVANA: SUBSÍDIOS
AO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

Dissertação apresentada ao Centro
Universitário de Caratinga, como parte das
exigências do Programa de Pós-Graduação
em Meio Ambiente e Sustentabilidade, para
obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 01 de agosto de 2008.

Prof. Felipe Nogueira Bello Simas
Orientador

Prof. Leopoldo C. Loreto Charmelo

Prof. Miriam Abreu Albuquerque

Prof. Elpídio Inácio Fernandes Filho

Dedico

Ao filho Rafael Cunha Silva
com amor e carinho por tudo
que representa para mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por toda a proteção e sabedoria, por ter proporcionado as condições necessárias ao cumprimento de mais esta etapa.

Ao Jorge, meu grande companheiro e amigo, pela força e presença em todos os momentos difíceis.

A toda minha família, pais, irmãos, avós, tios e tias que sempre tiveram carinho por mim e que de alguma forma contribuíram na minha educação.

A Empresa CENIBRA, pelo material fornecido que foi de suma importância na realização deste trabalho.

Aos colegas de trabalho, em especial a equipe diretiva Jaine e Magda pelo apoio e tolerância.

A SEE, pela licença remunerada que me permitiu maior dedicação e tranquilidade na realização deste trabalho.

Aos colegas do curso, em especial Emerson e Babilon, que apesar do cansaço sempre estiveram dispostos a um bom bate-papo após as aulas.

Ao centro Universitário de Caratinga, pela oportunidade e apoio na realização deste curso.

Ao professor e orientador Felipe Simas, pela amizade, sabedoria, compromisso e paciência com que sempre me orientou.

A todos os professores, em especial Leopoldo, Magalhães, Jorge e Jackson pelo conhecimento e o carinho dispensado.

Ao Elpídio e Daniel, do laboratório de geoprocessamento da UFV, pela receptividade e colaboração.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Relação das espécies de aves endêmicas do Brasil que foram observadas e identificadas na Região da APA Lagoa Silvana e entorno	13
TABELA 2: Áreas absolutas e relativas do uso e ocupação das terras na APA Lagoa Silvana	28
TABELA 3: Áreas absolutas e relativas das Unidades Geoambientais da APA Lagoa Silvana	31
TABELA 4: Características ecogeográficas dos geoambientes estudados e problemas ambientais associados	35
TABELA 5: Características químicas dos solos estudados na APA Lagoa Silvana	38

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Esquema do processo natural de sucessão ecológica em lagos..	10
FIGURA 2: Localização da APA Lagoa Silvana, na porção noroeste do município de Caratinga.....	18
FIGURA 3: Mapa dos limites da APA referente ao primeiro e último decreto de criação.....	25
FIGURA 4: Mapa de uso e cobertura n APA Lagoa Silvana.	27
FIGURA 5: Modelo de elevação da APA Lagoa Silvana.	32
FIGURA 6: Mapa de declividade da APA Lagoa Silvana.	33
FIGURA 7: Mapa de unidades geoambientais da APA Lagoa Silvana.	34
FIGURA 8: Colinas recobertas por remanescentes de mata nativa e eucalipto.	36
FIGURA 9: Encostas íngremes com solos rasos e alta propensão à erosão.	39
FIGURA 10: Paisagem do Planalto com evidências de degradação das pastagens e APP's. Ao fundo, remanescente de mata em estágio avançado de regeneração.	41
FIGURA 11:Áreas alagadiças cobertas por vegetação higrófila, herbácea e arbustiva.	42
FIGURA 12: Terraço cultivado com diversas espécies anuais. Ao fundo observa--se mata ciliar preservada e colina cultivada com eucalipto.	43
FIGURA 13: Paisagem típica de parte da Lagoa Silvana, intensamente utilizada para pesca. Ao fundo colinas com remanescentes de mata cultivos de eucalipto.	45
FIGURA 14: Proposta preliminar de zoneamento ambiental da APA Lagoa Silvana. ...	48

RESUMO

SILVA, Nilcéia Maria da. Centro Universitário de Caratinga, Agosto de 2008. **Caracterização Geoambiental da Área de Proteção Ambiental Lagoa Silvana: Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico.** Orientador: Prof. DSc. Felipe Nogueira Bello Simas. Co-orientador: Prof. DSc. Leopoldo Loreto Charmelo.

A Área de Proteção Ambiental “APA Lagoa Silvana” foi criada em 1996 tendo como principal objetivo assegurar a proteção do sistema lacustre e demais recursos naturais no entorno do Parque Estadual do Rio Doce (PERD). Sua área inicial compreendia a aproximadamente 16.000 hectares, sendo posteriormente reduzida a apenas 5.793 ha. Mais de dez anos após sua criação ainda não foram implementados os instrumentos básicos e necessários a sua gestão. Este trabalho teve como objetivo geral a caracterização ambiental desta área a fim de gerar os dados básicos para a construção do Zoneamento Ecológico-Econômico. Inicialmente, procedeu-se a análise das consequências ambientais da alteração dos limites da APA. A caracterização do meio biótico foi feita com base em estudos anteriores na região. O mapeamento de geoambientes e o de uso e cobertura dos solos foram realizados mediante a interpretação de imagem de satélite, coleta e análise de amostras de solo. Destacam-se as unidades Colinas do Médio Rio Doce com Latossolos e Cambissolos, Encostas Serranas com Cambissolos e Neossolos Litólicos, Planaltos com Latossolos Vermelho-Amarelo e Cambissolos Distróficos, Planícies Fluviais com Gleissolos, Terraços com Cambissolos Flúvicos e os Lagos. A vegetação predominante são remanescentes da Mata Atlântica nos diversos estágios de sucessão seguida da floresta plantada

(eucalipto). Com base no diagnóstico ambiental foram propostas 5 zonas preliminares que deverão ser integradas aos dados socioeconômicos e discutidos com o conselho gestor para consolidação do Zoneamento Ecológico-Econômico. Faz-se necessária a revisão do decreto de criação, recuperação das áreas degradadas e efetiva implantação da APA para garantir a proteção desta área de elevada beleza cênica e importância ambiental.

PALAVRAS-CHAVES: Unidade de Conservação, APA, Geoambientes, Zoneamento Ambiental, Planejamento.

ABSTRACT

SILVA, Nilcéia Maria da. Centro Universitário de Caratinga, August de 2008. **Geoenvironmental Characterization of the Environmental Protection Area in Lagoa Silvana: Subsidies to the Economical-Ecological Zone.** Adviser: Prof. D.Sc. Felipe Nogueira Bello Simas. Committe Member: Prof. DSc. Leopoldo Loreto Charmelo.

The Environmental Protection Area (EPA) 'Lagoa Silvana' was created in 1996 and has as a main purpose guarantee the protection of the lacustrine system and others natural resources around the Rio Doce State Park. Its initial area had approximately 16.000 hectares and was later reduced to 5.793 ha. More than ten years after its creation the basic instruments required for its management have not yet been developed. The present work has as a general purpose the environmental characterization of this area in order to generate the basic information for the separation of Economical-Ecological Zones. Initially, we analyzed the environmental consequences of the alteration of the EPA limits. The characterization of the biotic resource was based on previously published studies. The geoenvironmental and land use maps were produced through interpretation of satellite image and field work, which also involved the description and characterization of soil profiles. The mapped geoenvironments were: Hills of Middle Rio Doce with Oxisols and Inceptols, Mountain ranges with shallow litholic soils, Plateaux with red-yellow Oxisols and Inceptosols, fluvial plains with hydromorphic soils, terraces with fluvial Iceptsols and lakes. The predominant vegetation consists of remainings of Atlantic Forest Atlantic in several succession stages, followed by planted eucalyptus forest. Based on the environmental diagnostic we proposed five preliminary

zones that must be integrated to the socio-economical information and discussed with the director counsel for consolidation of the Economical Ecological Zonation. It is necessary to review the EPA's creation decree, to rehabilitate degraded areas and the effective implantation of this conservation area to guarantee the protection of its natural resources.

KEYWORDS: Conservation Unit, EPA, Geoenvironments, Environmental zones, Management, Planning.

CONTEÚDO

LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo Geral	3
2.2 Objetivos Específicos	3
3 REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1 A Crise Ambiental	4
3.2 Unidades de Conservação e Área de Proteção Ambiental	5
3.3 Diagnóstico Ambiental	7
3.4 Zoneamento Ambiental	8
3.5 Lagos do Médio Rio Doce	9
3.6 Aspectos Florísticos Naturais da APA Lagoa Silvana	11
3.7 Aspectos Faunísticos da APA Lagoa Silvana	13
3.7.1 Avifauna	13
3.7.2 Mastofauna	14
3.7.3 Ictiofauna	15
3.7.4 Herpetofauna	16
4 ÁREA DE ESTUDO	17
4.1 Características Gerais	17

4.2	Localização	18
5	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
5.1	Avaliação dos limites da APA	20
5.2	Unidades Geoambientais	20
5.2.1	Caracterização dos Solos	21
5.2.2	Caracterização Geomorfológica	21
5.3	Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal	21
5.4	Zoneamento Ambiental	22
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6.1	Avaliação dos limites da APA frente aos objetivos da mesma	23
6.2	Uso da terra e cobertura vegetal	26
6.3	Unidades Geoambientais	30
6.3.1	Colinas do Médio Rio Doce com Latossolos e Cambissolos	37
6.3.2	Encostas Serranas com Cambissolos e Neossolos Litólicos	40
6.3.3	Planaltos Dissecados com Latossolos Vermelho-Amarelo e Cambissolos Distróficos	41
6.3.4	Planícies Fluviais com Gleissolos	421
6.3.5	Terraços com Cambissolos Flúvicos	43
6.3.6	Lagoas	45
6.4	Proposta preliminar de zoneamento	45
6.4.1	Zona de Vida Silvestre (ZVS)	46
6.4.2	Zona de Desenvolvimento da Silvicultura (ZDS)	47
6.4.3	Zona de Expansão Urbana (ZEU)	50
6.4.4	Zona de Agricultura e Pecuária (ZAP)	50
6.4.5	Zona de Recuperação e Conservação Ambiental (ZRCA)	51
6.4.6	Zona de Preservação Permanente (ZPP)	21
7	CONCLUSÕES	51
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

1 INTRODUÇÃO

As Áreas de Proteção Ambiental (APA's) são Unidades de Conservação de uso restrito composta por porções do território brasileiro e águas jurisdicionais, de configuração e dimensões variáveis, submetidas a diversas modalidades de manejo. Podem compreender uma ampla gama de paisagens naturais ou seminaturais, com características notáveis e dotadas de atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais que exijam proteção para assegurar o bem estar das populações humanas, resguardar ou melhorar as condições ecológicas locais, manter paisagens e atributos culturais relevantes (BRASIL, 2000).

Localizada na região noroeste do município de Caratinga/MG, a APA Lagoa Silvana foi criada pela Lei Municipal nº. 2.317, de 23 de maio de 1996, com o objetivo de assegurar a proteção do sistema lacustre e demais recursos naturais no entorno do Parque Estadual do Rio Doce (PERD). Inicialmente, a APA compreendia uma área de 16.000 hectares (CARATINGA, 1996). Desde então, a definição dos limites da APA sofreu alterações, sendo, finalmente, reduzida a 5.793 ha. de acordo com a Lei Municipal nº. 2.447, de 27 de fevereiro de 1998 (CARATINGA, 1998). Porém, não existe um memorial descritivo dos vértices delimitadores da APA, impossibilitando a confecção de um mapa preciso da área.

Além disso, até o presente momento, não foram feitos os estudos necessários para o zoneamento ecológico-econômico da APA, conforme preconizado pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BRASIL, 2000). Após dez anos da criação da APA Lagoa Silvana sua existência ainda constitui-se apenas como um ato jurídico. Este fato isoladamente não garante a proteção desejada, pois não fornece os

instrumentos de gestão para a efetiva implementação da APA.

De acordo com os estudos ambientais realizados durante a elaboração do Plano Diretor municipal de Caratinga, a efetiva implementação das Unidades de Conservação (UC's) municipais é apontada como um dos principais desafios ambientais do município de Caratinga (SIMAS *et. al.*, 2006). São indicadas como diretrizes gerais para a APA Lagoa Silvana: a revisão urgente de seu decreto de criação visando o georreferenciamento dos vértices delimitadores e a realização dos estudos socioambientais necessários para formação do conselho gestor e elaboração do zoneamento ecológico-econômico (SIMAS *et. al.*, 2006).

Frente aos indícios de degradação dos recursos naturais na região em estudo, conseqüente da ação humana desordenada, ligada à expansão urbana acelerada da Região Metropolitana do Vale do Aço, torna-se urgente a adoção de medidas apropriadas para assegurar e controlar a ocupação humana nessa região. Fica claro, portanto, a importância da consolidação da APA Lagoa Silvana para a preservação e conservação dos recursos naturais, contribuindo para um desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida da população local.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Elaborar uma caracterização geoambiental da APA Lagoa Silvana para gerar os dados básicos necessários à construção de seu Zoneamento Ecológico-Econômico.

2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos têm-se:

- avaliar as implicações das mudanças nos limites da APA em relação às finalidades da mesma;
- caracterizar e mapear as unidades geoambientais da APA;
- mapear o uso do solo e a cobertura vegetal; e
- apresentar uma proposta preliminar de zoneamento ambiental.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A Crise Ambiental

A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais avançadas do mundo, por reunir leis que destacam não só os direitos e deveres dos cidadãos e das empresas, mas também normas para o uso dos recursos naturais como: solo, água e minerais, disciplinando as atividades econômicas que se utilizam deles como matéria-prima. Apesar disto, os diversos biomas brasileiros ainda sofrem forte pressão de uso por empreendimentos que resultam em impactos negativos sobre o meio ambiente. (BOLIGIAN e ALVES, 2004).

Brito e Câmara (2002) confirmam que, tais projetos, além de causarem danos irreversíveis ao meio ambiente, muitas vezes dificultam ou impedem que as aspirações humanas regionais alcancem uma melhor qualidade de vida. Leff (1998) também comunga com a idéia de que a globalização da racionalidade econômica e tecnológica se impõe sobre a valorização cultural da natureza e da vida, subjugando os potenciais ecológicos, dominando as identidades étnicas e desconhecendo seus saberes. Conseqüentemente, este modelo de desenvolvimento vem deixando, principalmente, para os países subdesenvolvidos, uma herança com marcas profundas na natureza e uma dívida externa impagável, uma população cada vez mais desigual em que a maioria tem ficado longe dos benefícios tão proclamados pelo desenvolvimento capitalista.

Muitos ambientalistas, como abordam Oliveira e Guimarães (2004), gostariam de ver a indústria pagar o preço por essa negligência com a reivindicação de seus bens e com sua falência. Porém, outros consideram os empreendimentos industriais como peça

chave para a viabilização de alternativas mais sustentáveis.

Diante de uma crise global, o debate ecológico está na ordem do dia. O princípio de sustentabilidade surge no contexto da globalização como a marca de um limite e o sinal que reorienta o processo de civilização da humanidade (LEFF, 1998). Para Scotto *et. al.*, (2007), o conceito de desenvolvimento sustentável tem alimentado muitas propostas que apontam para novos mecanismos de mercado como solução para condicionar a produção à capacidade de suporte dos recursos naturais.

Com oportunidades sociais adequadas, os indivíduos podem efetivamente moldar seu próprio destino e ajudar uns aos outros se tornando “agentes” ao invés de “pacientes” (SEN, 2002). A utopia ambiental abre novas possibilidades, a partir do reconhecimento de potenciais ecológicos e tecnológicos em que se amalgamam os valores morais, os saberes culturais e o conhecimento científico da natureza de uma nova racionalidade social (LEFF, 1998). Na construção de uma cultura ecológica que compreenda a natureza e a sociedade como dimensões intrínsecas, as ações jamais deverão ser pensadas ou decididas por governos ou sociedades civis de forma separada (CARVALHO, 2006).

A questão ambiental e o esgotamento gradual da visão do desenvolvimento a qualquer custo vêm recolocar a urgência de uma perspectiva estratégica do planejamento, em face da premência pela busca de formas integradas para equacionar a questão do desenvolvimento com a preservação ambiental (TAUK, 1995).

O meio mais eficaz para a proteção e conservação ambiental, segundo Brito e Câmara (2002), consiste na criação de áreas protegidas, visando solucionar o dilema da fragmentação de *habitats* e a sobrevivência de espécies de fauna e flora. Porém, não basta somente criá-las, é necessário elaborar os seus instrumentos de gestão.

3.2 Unidades de Conservação e Área de Proteção Ambiental

O conceito oficial, conforme disposto na Lei Federal nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o SNUC (BRASIL, 2000), define as UC's como:

...espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (BRASIL, 2000).

Denomina-se sistema de UC's ao conjunto organizado de áreas naturais protegidas (UC's federais, estaduais e municipais) que, planejado, manejado e gerenciado como um todo é capaz de viabilizar os objetivos nacionais de conservação da natureza (PROJETO DOCES MATAS, 2002).

Há diversas categorias de áreas protegidas e diferentes tipos de manejo no mundo. Os critérios de seleção dessas áreas, bem como sua delimitação geográfica, estão diretamente relacionados a seus objetivos de proteção e conseqüentemente, manejo adequado. Conforme o SNUC, elas podem ser divididas em dois grupos nas seguintes classes, sendo Unidades de Proteção Integral: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre e Unidades de Uso Sustentável: Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

As APA's objetivam a proteção de paisagens com expressiva relevância ambiental e ecológica que ainda guardem ecossistemas próximos de seu estado natural procurando disciplinar a ação dos agentes internos e ainda promover melhoria da qualidade de vida das comunidades locais (BRASIL, 2000). Para Cabral e Souza (2002) elas representam o mais moderno instrumento de manejo de UC's, por considerar que a gestão ambiental não é feita só pelo Poder Público, mas com a participação de órgãos técnicos e da comunidade.

O SNUC atribui às APA's várias funções, entre elas, a de zona de amortecimento de unidades de proteção integral (BRASIL, 2000). Neste sentido a APA Lagoa Silvana teve como um de seus objetivos de criação, ser zona tampão do PERD, tendo um importante papel em amenizar os impactos e contribuir na fiscalização deste, possibilitando a criação de corredores ecológicos favorecendo assim a biodiversidade da região.

Para que de fato venha se concretizar a efetivação de uma APA é necessário que se cumpra uma importante etapa. Após o levantamento de informações e mapeamentos sobre o meio físico, biótico e sociocultural, deve ser proposto o chamado "Zoneamento Ecológico-Econômico", que consiste na divisão da área geográfica em setores e têm por finalidade atribuir controles administrativos sob normas de uso e ocupação do território e manejo dos bens naturais.

A Resolução CONAMA nº. 10, de 14 de dezembro de 1988, determina que o zoneamento estabeleça normas de uso, de acordo com as condições locais bióticas,

geológicas, urbanísticas, agropastoris, extrativistas, culturais e outras. Acrescenta no seu art.4º que todas as APA's deverão ter zona de vida silvestre (ZVS) e, no seu Art.8º, acrescenta que nenhum projeto de urbanização poderá ser implantado numa APA, sem a prévia autorização de sua entidade administradora (BRASIL, 1989).

Boligian e Alves (2004) definem as APA's como uma nova forma de defesa da natureza, sendo estabelecidas tanto em áreas públicas como em particulares, podendo englobar núcleos urbanos e ainda permitir o desenvolvimento de atividades econômicas. Cabral e Souza (2002) dizem que elas têm como papel, dentre as medidas preventivas: interromper, em alguns casos, a atuação antrópica de modo a permitir a manutenção de atributos naturais ou, em outros casos, permitir o uso desses recursos, garantindo sua manutenção no longo prazo em condições regulares, minimizando, assim, em ambos os procedimentos, as respostas negativas da atuação antrópica.

3.3 Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental visa buscar o conhecimento da realidade ambiental de uma determinada área, a partir da identificação de aspectos ambientais mais relevantes, os quais permitam focar os processos ambientais atuais e suas tendências futuras (BRITO e CÂMARA, 2002). A estratificação ambiental representa uma importante ferramenta para o planejamento, a fim de se compreender, de maneira integrada, os fatores essenciais que interagem na paisagem, tanto físicos como bióticos, incluindo a ação antrópica (SIMAS, 2002).

O conhecimento das características do meio ambiente é imprescindível, partindo-se da premissa de que o planejamento ambiental decorre de uma abordagem que encara a sociedade como um conjunto de subsistemas interligados à estrutura sociopolítica existente (CABRAL e SOUZA, 2002). Portanto, se os planejadores desconhecem as implicações da qualidade, grandeza e dinâmica dos elementos ambientais, tais como a topografia e recursos hídricos, os programas tornar-se-ão propícios de riscos e projeções infelizes para que haja a efetivação de desenvolvimento sustentado (TAUK, 1995).

Dependendo do tipo de rocha, relevo, solos e clima, ecossistemas específicos se desenvolvem. A manutenção destes depende do equilíbrio dinâmico entre vários fatores, tornando o estudo da paisagem algo complexo (SCHAEFER e SIMAS, 2007). Esses atributos, bem interpretados, subsidiam as previsões de comportamento e realçam as

relações de interdependência na pequena bacia e isto deve resultar em alternativas mais adequadas de manejo (RESENDE, 2002). A apropriação da paisagem natural pelo homem resulta no rompimento deste equilíbrio, ocasionando alterações físicas, químicas e biológicas (SCHAEFER e SIMAS, 2007). Braga *et. al.* (2005) argumenta que o economista vê o solo como um fator de produção; já o ecologista o vê como componente da biosfera no qual se dão os processos de produção e decomposição que reciclam a matéria, mantendo o ecossistema em equilíbrio.

É importante ressaltar que um diagnóstico ambiental é multidisciplinar. Portanto, todos os dados coletados no campo referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico, bem como os dados secundários, devem ser integrados a fim de obter-se o zoneamento ecológico-econômico, no qual serão definidas as atividades permitidas ou incentivadas em cada zona, bem como as que deverão ser restringidas ou proibidas, regulamentadas por instrução normativa específica. Brito e Câmara (2002) afirmam que o Ibama, em seus trabalhos de elaboração de diagnóstico ambiental, comumente tem-se utilizado a sobreposição de cartas e modelos de análise, visando obter níveis sucessivos de integração das informações nas etapas do trabalho.

3.4 Zoneamento Ambiental

O SNUC, em seu capítulo I, destaca que o zoneamento é a determinação de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de propor seu manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz (BRASIL, 2000).

Neste sentido, Brito e Câmara (2002) afirmam que a divisão da porção territorial em zonas regionais deve ser de acordo com os padrões característicos do ambiente e sua aptidão de uso, levando em conta os fatores ambientais existentes.

No zoneamento ecológico-econômico das APA's, visto que as terras permanecem nas mãos de particulares, a dinâmica é diferente dos Parques Nacionais onde a união é a única proprietária das terras. Conforme Côrte (1997), o planejamento de APA's se assemelha ao planejamento urbano, onde o poder público estabelece níveis de restrições sobre a propriedade privada, com o objetivo de ordenar o uso e ocupação do solo.

A autora critica a forma de aplicação do zoneamento em APA's mais antigas,

onde os resultados não foram eficazes devido às normas terem sido muito restritivas, além do que as comunidades não tiveram participação nas decisões. Diz ainda que, uma vez feito o zoneamento, este se transforma numa lei, o que torna difícil um rezoneamento no caso de surgirem outras necessidades decorrentes da dinâmica do crescimento.

No entanto, para se chegar a uma proposta de zoneamento é fundamental o cruzamento de todas as informações levantadas conciliando a situação atual das atividades antrópicas com a preservação dos recursos naturais. A identificação de solos e geoambientes propícios à determinada atividade e sua localização espacial no sistema em estudo possibilita sua inclusão como critério de delimitação desse espaço territorial protegido (CABRAL e SOUZA, 2002). Uma vez que o argumento básico de criação de uma APA incorpora a dimensão produtiva, tem-se o desafio de se compatibilizar o uso dos recursos naturais e a proteção ambiental, ou seja, o uso sustentável da terra.

Portanto, o zoneamento constitui um importante instrumento de decisão, pois deve conter todas as informações válidas para auxiliar ao plano de gestão de uso e ocupação da terra e dos solos na área limitada para a APA. Para sua eficácia, é importante que neste documento tenha participação a comunidade e esteja numa linguagem fácil de ser assimilada, tanto por técnicos da área como por outros profissionais e demais atores envolvidos.

3.5 Lagos do Médio Rio Doce

O Brasil possui uma das maiores reservas de águas interiores do planeta, representando grande importância ecológica, econômica e social. No planalto sudeste, conhecida como as "terras baixas interplanálticas" do médio Rio Doce, encontram-se 150 lagos, formando um verdadeiro sistema lacustre natural. A vegetação original das bacias hidrográficas era constituída por Floresta Atlântica Tropical. A origem deste sistema está relacionada com períodos de intensa precipitação e seca os quais sucessivamente, modelaram a paisagem, produzindo barramentos nos afluentes do Rio Doce, dando origem aos lagos do atual sistema. Fases de deposição e de erosão de sedimentos formaram ao redor dos lagos colinas côncavas ou convexas, as quais são importantes quantitativamente para o transporte e deposição de sedimentos nos lagos (AMBIENTEBRASIL, 2008).

Todos os lagos são conduzidos ao desaparecimento à medida que evoluem. Em ecossistemas aquáticos lênticos (lagos e áreas alagadas), essa sucessão é a eutrofização natural. Controlada pelas populações de plantas superiores aquáticas, algas e musgos, que devido ao lento enriquecimento da água com nutrientes, notadamente nitrogênio e fósforo, depositam cada vez mais matéria orgânica a partir das margens, abrindo caminho para colonização por plantas tolerantes a solos úmidos. Este processo ocorre em meio aos aportes: autóctone (do próprio ambiente); alóctone (de fora) e inorgânico (partículas de solo) arrastados pelo escoamento superficial. (SABARÁ, 2006)

Na medida em que os nutrientes se concentram na coluna d'água há aumento da produção de matéria orgânica no sedimento, gerada pela eutrofização. Na figura 1, em (A) o lago se encontra quase livre de plantas aquáticas, com pouco sedimento orgânico e grande volume de água. Há algumas macrófitas flutuantes e enraizadas próximas às margens. Em (B) a colonização pelas macrófitas gerou mais sedimento e abriu caminho para árvores e arbustos mais tolerantes à solos úmidos. Em (C) o lago desapareceu, deixando em seu lugar um solo orgânico, originado dos sedimentos, as macrófitas deram lugar a plantas de ambientes mais secos. A sucessão prossegue até que a floresta cubra todo o antigo espelho d'água (SABARÁ, 2006).

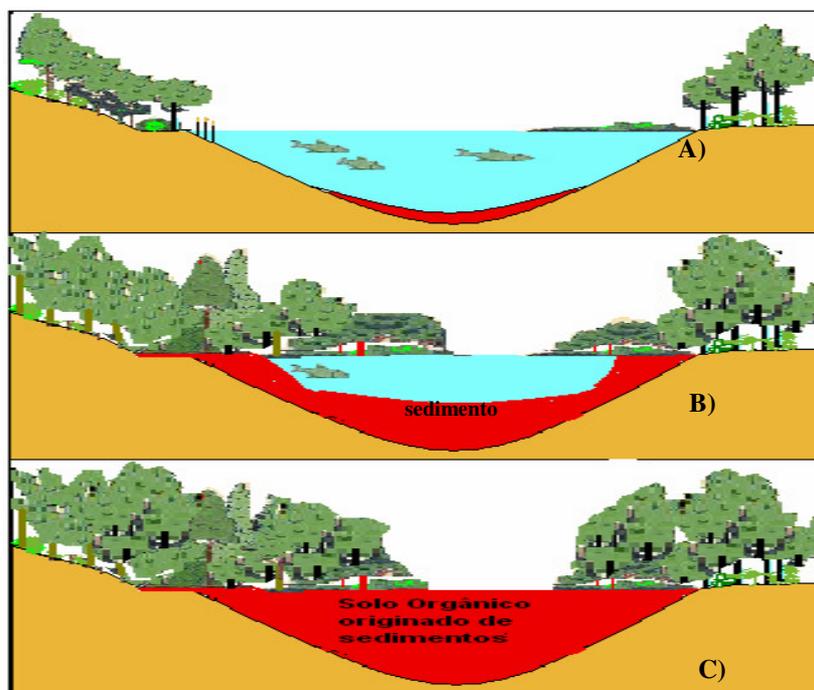


FIGURA 1: Esquema do processo natural de sucessão ecológica em lagos. Fonte: (SABARÁ, 2006).

De acordo com a produtividade biológica, os lagos podem ser classificados em: *oligotróficos* (baixa produtividade e concentração de nutrientes); *eutróficos* (produção vegetal excessiva e alta concentração de nutrientes); e *mesotróficos* (características intermediárias entre o *oligotrófico* e *eutrófico*) (BRAGA *et. al.*, 2005).

A eutrofização acelerada é causada pelo aporte de fósforo proveniente principalmente, dos esgotos (domésticos e industriais) e fertilizantes agrícolas.

Outros fatores como a radiação solar e a temperatura, também contribuem para o fenômeno, principalmente nos lagos das regiões tropicais com baixas latitudes e altitudes, com grande incidência de radiação solar durante o ano todo. Em relação às características morfológicas dos lagos, estarão mais sujeitos a eutrofização aqueles que possuem menores profundidades, forma dendrítica e os de maior tempo de residência. (BRAGA, *et. al.*, 2005).

3.6 Aspectos Florísticos Naturais da APA Lagoa Silvana

A região da APA Lagoa Silvana e do PERD está no domínio do bioma Mata Atlântica. Este ecossistema possui estratificação onde o sub-bosque é pouco denso, composto por arbustos e arvoretas e, freqüentemente, com presença de plantas epífitas como bromélias, orquídeas e samambaias. Originalmente, a APA era constituída por floresta estacional semidecídua, conforme o mapa de vegetação do Brasil (IBGE 1993).

Gilhuis (1986) considera a cobertura vegetal da região um mosaico de tipologias vegetais, que se diferenciam não só pelo estágio seral em que se encontram, mas também em decorrência de fatores ambientais, como fertilidade do solo e disponibilidade da água dentre outros de cunho antrópico como queimadas e desmatamentos.

As geoformas e a disponibilidade hídrica são fatores determinantes na paisagem desta área geográfica, ocorrendo uma diferenciação nos tipos florísticos. Nos lagos, são comuns as macrófitas aquáticas, passando por uma mata mais densa, alta e úmida no fundo dos vales até uma mata mais rala, baixa e seca nos topos dos morros e divisores de água (SILVA, 2001).

O aporte de sedimentos em função da remoção da cobertura vegetal e práticas inadequadas de manejo dos solos contribuíram com o processo de assoreamento dos lagos. Neste processo, as macrófitas aquáticas flutuantes (campo curti-ervoso

parcialmente submerso) tendem a serem substituídas por espécies fixas, a exemplo das *Typha angustifolia* (taboas) e a *Eleocharis* sp. (junco). À medida que se forma o solo vão se desenvolvendo plantas arbustivas do tipo *Tibouchina* sp. (quaresmeira), e *Ludwigia* spp. (cruz-de-malta) e principalmente a *Cecropia pachystachia* (imbaúba) (SILVA, 2001).

A respeito das comunidades terrestres, as espécies *Mabea fistulifera* (canudo-de-pito), *Bixa arborea* (urucum) e *Astrocarium aculeatissimu* (brejaúba) são marcantes em ambientes de floresta secundária em estágio médio de sucessão, além da grande presença de bambus e cipós. Nos locais em estágio um pouco mais avançados destacam-se a *Joanesia príncipes* e a *Neoraputia alba*. Na floresta primária, com epífitas, a diversidade de espécies é maior sem dominância de uma espécie definida. Destacam-se a *Carianama* spp. (jequitibá), *Paratecoma peroba* (ipê-peroba) e diversas lauráceas e sapotáceas. Contudo, em função do uso histórico desta região para a produção de carvão vegetal, não existem remanescentes de mata primária.

No estrato inferior, quando úmido, estão as *Typha angustifolia* e *Polygonum* sp. e quando seco estão os *I. brasiliensis* (sapê), *Physalis* sp. e *Solanum* sp. O *Melinis minutiflora* (capim gordura) e o *Panicum maximum* (colonião), ambas plantas exóticas invasoras, podem ser encontradas neste ambiente (SILVA, 2001).

Os estudos realizados pelo CETEC (1981), no espaço geográfico da APA e do PERD, indicam a predominância das seguintes famílias botânicas: Euphorbiaceae, a de maior densidade, seguida das Lauraceae, Myrtaceae e Rutaceae. Da primeira família destacam-se as espécies *Joanesia príncipes* (cutieira) e *Actinostemon lundianus*. Em relação à Lauraceae, a *Ocotea odorifera* (canela sassafrás) é a principal espécie, enquanto para Rutaceae a espécie de maior frequência é a *Neoraputia alba* (arapoca). Para a família Myrtaceae são relatadas diversas espécies como *Campomanesia* sp. (catuazinho vermelho), *Eugenia* sp. (jambo vermelho/marmelo da lagoa), *Myrcia formosiana* DC. (jambo rosa/jambo cascudo), *Myrcia* sp. (goiabeira/sajeira) e *Myrcia* sp. (jambo).

3.7 Aspectos Faunísticos da APA Lagoa Silvana

3.7.1 Avifauna

Conforme a Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967, os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais, são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha (BRASIL, 1967).

As lagoas Silvana, Piau, Vermelha, Nova, Barro e Dos Patos, encontradas na APA Lagoa Silvana, guardam em suas margens remanescentes expressivos de vegetação nativa que contribuem na conectividade entre as áreas do seu entorno. Além disso, possuem ambientes aquáticos e matas ripárias importantes para a fauna.

Firme (2004) detectou entre as espécies endêmicas da avifauna um representante do Brasil meridional, o buconídeo *Malacoptila striata* (joão-barbudo), que necessita de ambientes florestais com abundância de folhas caídas para sua sobrevivência, e o *Ramphocelus bresilius* (tiê-sangue) típico do Brasil oriental. Demais espécies encontradas na região estão demonstradas na Tabela 1.

TABELA 1: Relação das espécies de aves endêmicas do Brasil que foram observadas e identificadas na Região da APA Lagoa Silvana e entorno

ESPÉCIE	NOME POPULAR
<i>Crypturellus noctivagus</i>	Jaó
<i>Crax blumenbachii</i>	Mutum-do-sudeste
<i>Malacoptila striata</i>	João-barbudo
<i>Veniliornis cf. maculifrons</i>	Pica-pau-de-testa-pintada
<i>Dryophila ochropyga</i>	Choquinha
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Teque-teque
<i>Ilicura militaris</i>	Tangarazinho
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	Sáira-ferrugem

Fonte: Firme (2004).

Seis espécies da avifauna também foram identificadas consideradas ameaçadas de extinção em nível estadual, a saber: *Tinamus solitarius* (macuco), *Crypturellus noctivagus* (jaó), *Penelope obscura* (jacuaçu), *Crax blumenbachii* (mutum-do-sudeste), *Odontophorus capueira* (capoeira) e *Amaurospiza moesta* (papa-capim-azulado). Ameaçadas em território nacional: o *Phaethornis idalie* (beija-flor) e o *Sicalis flaveola* (canário-chapinha). Foram observadas ainda 15 espécies em meio ao eucalipito com destaque da família Emberizidae como, por exemplo, *Hemithraupis ruficapilla*, (saíra-ferrugem), *Thraupis sayaca* (sanhaço-cinza) e *Tangara cayana* (sanhaço-cara-suja), que algumas vezes foram observadas deslocando-se em bandos mistos, em suas incursões a procura de frutos. Aves da família Tyrannidae também foram observadas no eucaliptal, tais como: *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) (FIRME, 2004)

3.7.2 Mastofauna

Estudos realizados por Firme (2004) relatam que, dentre as espécies de mamíferos de médio e grande porte, 32 espécies foram registradas na região, destacando-se a família Tayassuidae com maior representatividade de espécies.

As espécies de mamíferos *Tamandua tetradactyla* (Tamanduá-de-colete), *Callicebus personatus* (sauá), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Panthera onca* (onça-pintada), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Puma concolor* (onça-parda), *Lontra longicaudis* (lontra) e *Tapirus terrestris* (anta), são as identificadas na região da APA e consideradas ameaçadas de extinção em Minas Gerais, conforme a Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, publicada pelo IBAMA. (IBAMA, 2003).

No espaço territorial que engloba a APA, dentre as espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas, geralmente perseguidas para consumo da carne, as tradicionalmente mais caçadas são *Mazama americana* (veado-mateiro), *Agouti paca* (paca), *Hydrochaeris hydrochaeris* (cavivara), *Pecari tajacu* (cateto) e *Tapirus terrestris* (anta). As espécies carnívoras, geralmente caçadas como meio de proteção a animais domésticos, destacam-se a *Puma concolor* (onça-parda), a *Panthera onca* (onça-pintada), o *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) e o *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) (FIRME, 2004).

3.7.3 Ictiofauna

Praticamente todas as lagoas existentes do PERD apresentam espécies exóticas, a saber: *Cichia monoculus* (tucunaré), a *Pygocentrus nattereri* (piranha), o *Astronotus ocellatus* (acará-do-Amazonas ou apaiari) e mais recentemente o *Clarias gariepinus* (bagre africano). Apenas a lagoa Azul, Gambazinho e Lagoinha na região do PERD não apresentam as espécies exóticas (LATINI, 2001).

São consideradas três hipóteses a respeito da dispersão das espécies exóticas entre os lagos do médio Rio Doce. A primeira considerada passiva feita por predadores piscívoros como socó-dorminhoco, garça-branca, morcegos, martimpescador-matraca; a segunda por meio antrópico, interesse humano em povoar os lagos e; a terceira, dispersão é considerada ativa, ocorre nos períodos de grande precipitação de chuvas através da "rede" de comunicação entre os lagos (LATINI, 2001).

Dergam *et al.* (2003), em estudos realizados para Celulose Nipo Brasileira S.A. (CENIBRA), constatou um quadro semelhante em outras lagoas da região do entorno do PERD, onde a Lagoa Silvana foi a que apresentou o maior percentual de espécies exóticas enquanto as lagoas Cristal e Hortência continuam apresentando apenas espécies nativas. O *Oligosarcus solitarius* (lambari-bocarra) tem sido indicada como uma espécie endêmica das lagoas.

As espécies capturadas na Lagoa Silvana foram: a *Lycengraulis sp* (sardinha), *Astyanax bimaculatus* (piaba ou lambari), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Leporinus steindachneri* (piauí-capiauí), *Cichia-monoculus* (tucunaré amarelo), *Oreochromes niloticus* (tilápia), *Pachypops-adspersus* (corvina) e a *Plagioscion squamosissimus* (também denominada corvina), *Piaractus mesopotamicus* (pacu), o *Colossoma macropomum* (tambacu). A que mais chamou a atenção foi a *Plagioscion squamosissimus* (pescada-do-piauí) encontrada pela primeira vez em sistema de lagoas o que torna preocupante pois o sucesso dos exóticos ocorre em função da predação de espécies nativas que são suas presas como o *Astyanax bimaculatus* (lambari). (DERGAN, 2003)

3.7.4 Herpetofauna

A herpetofauna de uma área engloba os anfíbios e répteis, grupos que desempenham um importante papel no equilíbrio e manutenção dos ecossistemas. Os anfíbios, que incluem os sapos, rãs, pererecas, salamandras e cecílias, constituem-se em um excelente grupo bioindicador da qualidade do ambiente (FEIO *et al.*; 1998).

No entanto, há indicadores qualitativos, muito óbvios, de que os anfíbios vêm sendo exterminados à medida que as áreas naturais são invadidas pelo homem, quer seja para a agricultura ou expansão urbana. Quando se faz uma drenagem para secar um banhado, todos os anfíbios do entorno são exterminados. E as consequências disso são devastadoras: explosão da população de insetos e a escassez de comida para outros animais uma vez que os anfíbios estão na base da cadeia alimentar (ROCHA,2007).

Segundo Santos (2003) e Feio *et al.*; (1998), entre as espécies que são encontrados na região que engloba a área da APA Lagoa Silvana tem-se répteis da espécie *Caiman latirostris* (Jacaré-do-papo-amarelo) da família Alligatoridae e as espécies *Gymnodactylus darwini* e *a mabouia* (lagartixa) da família Gekkonidae. Ainda uma diversidade de famílias e espécies de cobras entre elas a família COBRIDAE (*Chironius: exoletus, fuscus e carinatus*) conhecida como cobra-cipó; (*Liophis milians*) a cobra d'água; (*Oxyrhopus petola*) conhecida como a falsa-coral; (*Sibynomorphus neuwiedii*), conhecida como dormideira; da família ELAPIDAE tem-se a espécie (*Micrurus corallinus*) a coral verdadeira; VIPERDAE cujas espécies (*Bothrops jararaca*) nome popular jararaca, a (*Bothops jararacussu*) conhecida como jararacussu, (*Lachesis muta*) a surucucu; CHELIDAE, (*Phrynops geoffroanus*) conhecido como cágado dentre outros. Quanto aos anfíbios é possível encontrar espécimes pertencentes às famílias Bufonidae (*Bufo crucifer*) sapo-amarelo e sapo cururu, (*Bufo granulatus*) sapo; Hylidae (pererecas) quanto da família Leptodactylidae (rãs).

4 ÁREA DE ESTUDO

4.1 Características Gerais

A área em estudo está compreendida na região do Médio Vale do Rio Doce que acompanha o rio Doce desde Coronel Fabriciano até os limites leste de Colatina, no Espírito Santo (STRAUCH, 1955). Segundo Nimer (1977), a região em estudo, apresenta clima tropical quente, semi-úmido, com temperatura média anual oscilando entre 18° e 20°C. A média das máximas não ultrapassa 28°C, enquanto a das mínimas pode chegar a 12°C. A precipitação anual varia entre 1.500 e 1.250mm, concentradas no período de setembro a março.

A região da APA está inserida numa grande Unidade Geomorfológica denominada “Depressão do Rio Doce”. Trata-se de uma área rebaixada e dissecada situada ao longo do rio Doce, com uma variação altimétrica compreendida entre 200 e 500 m aproximadamente. A depressão se caracteriza por uma topografia de colinas com declividade média, planícies fluviais colmatadas, rampas de colúvio e lagos de barragem natural. Topograficamente constitui-se de uma série de formas colinares com topos aplainados, vertentes de perfis e declives variáveis, apresentando relevo movimentado, variando do plano ao montanhoso (GEINF/ANA, 2001).

Esse compartimento morfoestrutural constitui uma grande sub-bacia hidrográfica com forma de anfiteatro aberto em direção SE. É composto por vários degraus alongados na direção SW-NE e escalonados em sentido decrescente, de NW para SE, sentido de caimento topográfico geral seguido pelos fluxos fluviais. Trata-se de uma série de degraus basculados em direção NW, devido à movimentação de falhas normais

de direção SW-NE. O sentido dos basculamentos é compatível com a ocorrência de falhas de gravidade com superfícies curvas, explicando também a configuração da Depressão do Rio Doce e de seus lagos, como fundo de zona de abatimento tectônico (SAADI, 1991).

O piso da Depressão é constituído por rochas do complexo Gnáissico-Magmático-Metamórfico, predominando biotita-gnaisses, rochas graníticas e granito gnáissicas, com algumas ocorrências de rochas do complexo Charnoquítico (GEINF/ANA, 2001).

Em relação aos solos, em todas as áreas de dissecação desde os interflúvios até as vertentes mais íngremes predominam Latossolos e Cambissolos. Neossolos Litólicos ocorrem associados às áreas serranas mais íngremes onde a erosão exumou núcleos rochosos. Já os Gleissolos e Neossolos Flúvicos ocorrem respectivamente nas áreas alagadiças e planícies fluviais quaternárias (SIMAS *et al.*, 2006).

4.2 Localização

A APA Lagoa Silvana está inserida na porção noroeste do município de Caratinga (MG), às margens do Rio Doce na divisa com o município de Ipatinga (Figura 2).

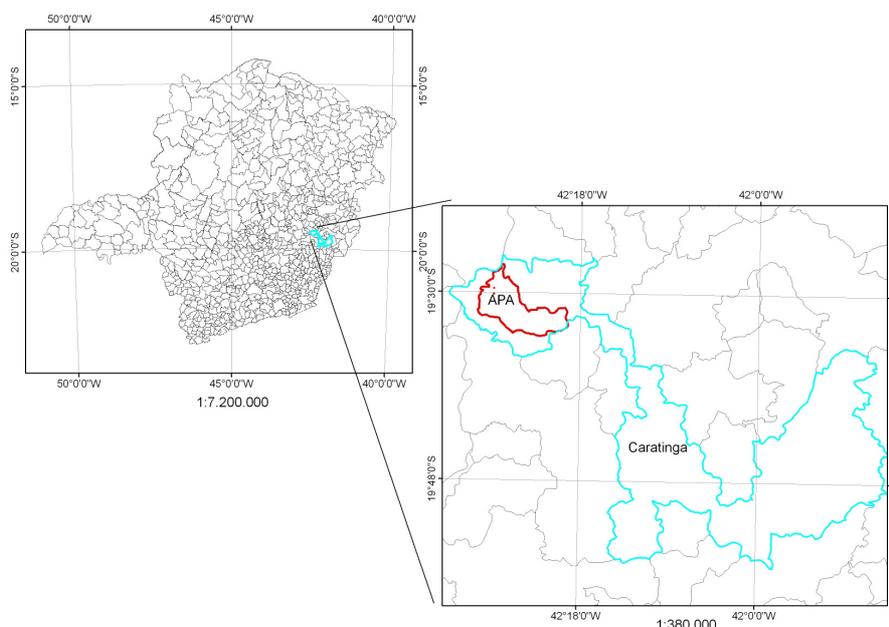


FIGURA 2: Localização da APA Lagoa Silvana, na porção noroeste do município de Caratinga.

Nesta região, verificam-se as menores altitudes do município, com cotas variando entre 200 a 330 metros acima do nível do mar, abrangendo extensas planícies e terraços do rio Doce. A região integra a Zona de Conservação Ambiental (ZCA) do município de Caratinga, conforme definido nos estudos que embasaram o Plano Diretor municipal (SIMAS *et al.*, 2006).

Localizada nas proximidades do PERD (Parque Estadual do Rio Doce), a APA contém grandes lagoas e extensos remanescentes de Mata Atlântica. A apreciável beleza cênica contribui para atrair diversos tipos de empreendimentos, como o clube recreativo “Náutico Alvorada”, incentivador de atividades de lazer como: pesca, esportes aquáticos, *camping*, eventos artísticos e outros.

A presença da silvicultura (eucalipto) é marcante, chegando até às proximidades das lagoas além de empreendimentos imobiliários a exemplo de uma instituição de Ensino Superior às margens da Lagoa do Piau. A prática da caça e da pesca na região também é outro fato que merece atenção assim como a introdução de espécies de peixes exóticas nos lagos da região.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Avaliação dos limites da APA

Para a avaliação das implicações referentes às alterações dos limites da APA foi necessária a construção dos mapas de seus limites através de interpretação do primeiro decreto de criação e sua versão mais recente.

Em função da ausência de mapas e de descrições dos vértices delimitadores da unidade, os mapas foram elaborados a partir da interpretação de imagem de satélite, visitas de campo e uso de GPS de navegação.

Uma vez gerados os mapas, foi possível comparar as implicações ambientais das alterações sofridas entre o primeiro e último decreto, em relação aos objetivos da APA assim como identificar os ajustes necessários para a adequação do decreto em vigência.

5.2 Unidades Geoambientais

Para a estratificação do meio físico em unidades geoambientais foram avaliados os aspectos físicos (solos, geomorfologia, vegetação, geologia e recursos hídricos), assim como o grau de antropização e o uso da terra (adaptado de TRICART e KIEWIETDEJONGE, 1992 e SCHAEFER, 1997). Foram agrupadas sob uma mesma denominação áreas com características similares em relação aos atributos avaliados, sendo identificadas e descritas as características ecogeográficas observadas e os problemas geoambientais associados.

5.2.1 *Caracterização dos Solos*

Com base nas características gerais da paisagem da APA Lagoa Silvana, foram coletadas e analisadas amostras de perfis representativos das principais classes de solos que ocorrem na área. A coleta e descrição dos solos seguiram os procedimentos descritos por LEMOS e SANTOS (1996). Os solos foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

As amostras de solos foram submetidas às seguintes análises físicas e químicas:

- Análise textural, pH em água e em KCl (1 mol.L⁻¹), nitrogênio pelo método de Kjeldahl, acidez potencial, Ca, Mg e Al extraídos com solução de KCl 1 mol.L⁻¹ enquanto K, Na, P, Fe, Mn, Zn e Cu foram extraídos com solução Melich-1 (EMBRAPA, 1997).
- Carbono orgânico total – (EMBRAPA, 1997).

Os teores de Ca, Mg e Al nos extratos foram determinados por espectrometria de absorção atômica (EMBRAPA, 1997). Os teores de K e Na foram determinados por fotometria de chama e os de P por fotolorimetria pelo método do ácido ascórbico (DEFELIPO e RIBEIRO, 1997).

5.2.2 *Caracterização Geomorfológica*

A caracterização geomorfológica foi baseada na separação das unidades seguindo critérios de agrupamento de tipos de modelados semelhantes, condicionado à estrutura geológica e a morfodinâmica. Cada Unidade Geomorfológica representa a predominância de determinado tipo de modelado e de processos originários, resultando em formações superficiais (solos) diferenciadas de outras.

5.3 Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal

O mapeamento do uso e cobertura foi realizado mediante a interpretação visual de imagem do satélite IRS com resolução espacial de 5 m cedida pela CENIBRA que também forneceu mapas de uso e cobertura do solo das áreas da empresa. A classificação dos diferentes usos foi feita através de viagens de campo para obtenção de

pontos de controle, utilizando-se GPS de navegação. A digitalização do mapa final foi feita utilizando-se mesa digitalizadora e os softwares ArcInfo e ArcView.

5.4 Zoneamento Ambiental

Para o zoneamento ambiental da APA Lagoa Silvana foram caracterizados e mapeados os principais geoambientes e identificados seus respectivos potenciais e fraquezas. Em seguida, foi feito o mapeamento do uso e cobertura vegetal. A partir da análise integrada desses dados através de técnicas de geoprocessamento, foram individualizadas e caracterizadas as diferentes zonas ambientais. Os indicadores utilizados na análise foram caracterizados quanto à pressão exercida sobre a mesma, ou seja, o impacto recebido, o estado em que se encontra (assoreamento, desmatamento etc.) O zoneamento aqui apresentado é uma alternativa de desenvolvimento da APA em que o uso potencial das terras é proposto em função da proteção dos recursos naturais. Nesse processo foram respeitadas as atividades tradicionalmente desenvolvidas, entretanto as mesmas foram redimensionadas e redistribuídas, com a perspectiva de se tornarem ecologicamente sustentáveis e evitarem processos de degradação.

Para delimitação da Zona de Preservação Permanente, utilizou-se o mapa de APP's produzido por Simas *et. al.* (2006). Devido a ausência de dados altimétricos em escala adequada, foram mapeadas apenas as APP's ao longo dos cursos d'água e lagos.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Avaliação dos limites da APA frente aos objetivos da mesma

A criação da Área de Proteção Ambiental Lagoa Silvana pela Prefeitura Municipal de Caratinga reza em seu decreto inicial uma área de 16.224 ha., que após as alterações sofridas teve sua área total fortemente reduzida. Na ausência de mapas das respectivas áreas, foi necessário construí-los através de interpretação do memorial descritivo (Figura 3). Foram verificadas imprecisões grosseiras (primeiro decreto) como a ausência de pares de coordenadas e confusão quanto ao uso dos termos coordenadas Geográficas e UTM, conforme evidenciado no trecho transcrito abaixo:

... inicia-se no cruzamento do Rio Doce com a Rodovia (BR 458) – que liga Ipatinga a Igarapé, de coordenadas UTM 42° 23'29".W 19° 29'00"S (ponto 1); deste ponto segue por esta estrada em direção à cidade de Iapu, até seu encontro com a divisa municipal de Caratinga e Ipaba, de coordenadas UTM 42° 23' 29"W e para NE e SE, pelo divisor de águas entre os Córregos Brejão e da Prata, passando pelos pontos cotados 348, 367 e 466 até atingir o ponto de coordenadas 42° 21' 29"S (ponto 4). (CARATINGA, 1996)

No ultimo decreto têm-se: “A APA Lagoa Silvana compreenderá uma área de 5.793 ha., abrangendo toda a bacia hidrográfica dos Córregos Piau e Silvana, inclusive seu conjunto lacustre, delimitadas a partir de seus interflúvios”. Não há qualquer menção as coordenadas de vértices delimitadores da UC.

Tais falhas dificultaram a construção de mapas precisos, requisito básico para a efetivação de UC's. Com base nos mapas elaborados, a área da APA não correspondeu à citada em ambos os decretos.

A comparação dos limites da APA no primeiro e último decreto evidenciaram aspectos positivos e negativos em relação aos principais objetivos da UC.

Segundo o Art. 1º, a APA visa “assegurar a proteção do Sistema Lacustre e demais recursos naturais locais”. E, no Art. 2º, “... tem por finalidade proteger o Parque Estadual do Rio Doce, através do controle das atividades desenvolvidas em uma parcela de seu entorno”.

Do ponto de vista da proteção ambiental, observa-se no mapa referente ao primeiro decreto que o limite da UC se estendia até o rio Doce constituindo zona de amortecimento do PERD, abrangendo um maior número de lagoas na porção Sul, além de fragmentos de matas e plantio de eucaliptos na porção Oeste. Porém, na região Leste, ficavam excluídos os relevos mais íngremes onde se encontram as nascentes que originam os rios que alimentam as lagoas no interior da APA, o que representa um ponto antagônico ao primeiro objetivo da APA. Ainda, o primeiro decreto exclui o núcleo urbano da sede do distrito de Cordeiro de Minas, cujas atividades influenciam diretamente na qualidade dos afluentes que alimentam as lagoas. A exclusão desta área impede que sejam estabelecidas normas de uso através do zoneamento ecológico-econômico, o que pode comprometer a qualidade da água das lagoas. Além disso, a criação de APA's visa à participação e valorização da comunidade existente com resgate de culturas a fim de promover sua melhoria e qualidade de vida.

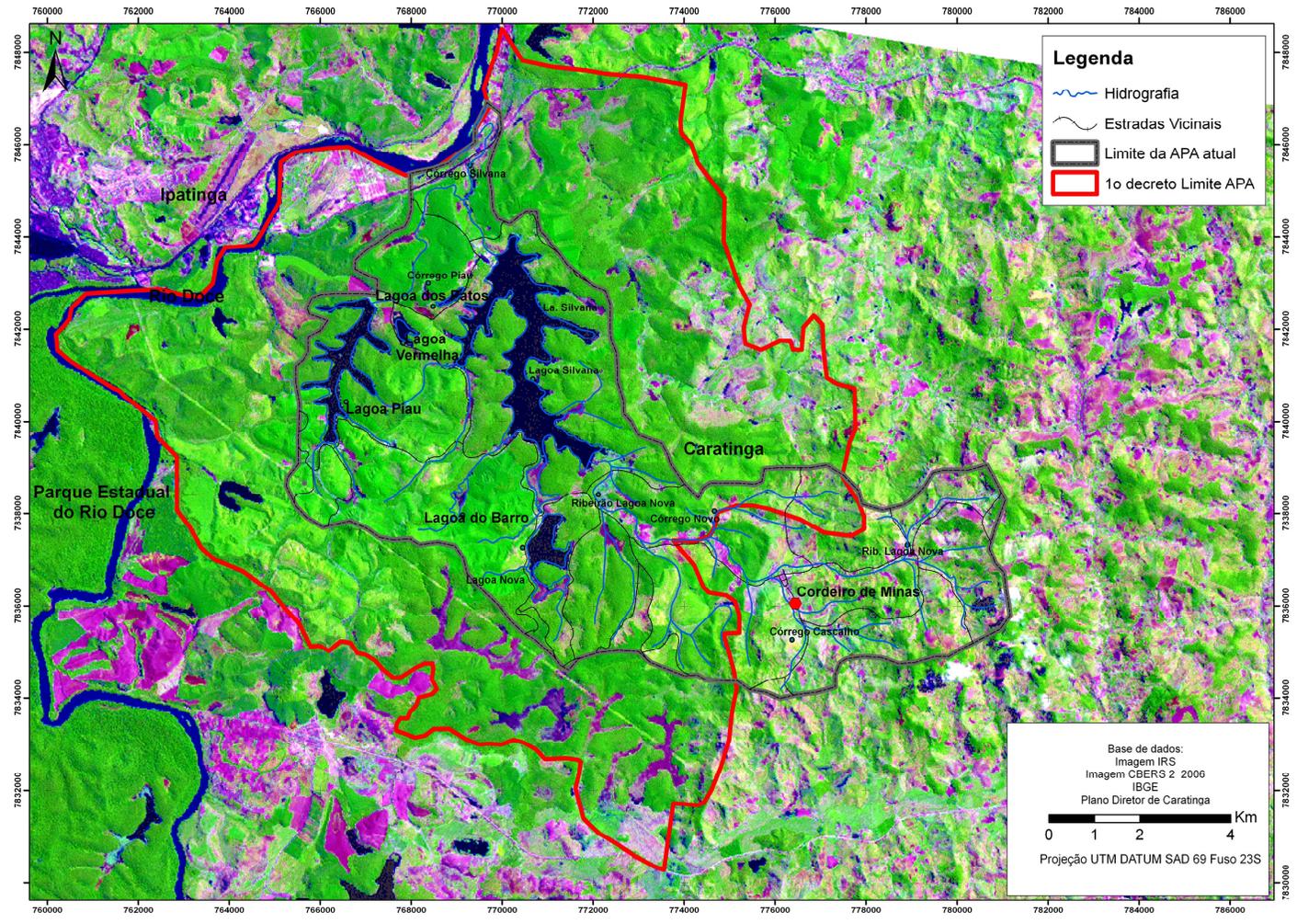


FIGURA 3: Mapa dos limites da APA referente ao primeiro e último decreto de criação.

Quanto ao decreto vigente, também foram identificados erros técnicos, como a ausência de coordenadas dos vértices delimitadores da UC. De acordo com o mapa elaborado, a área da APA é de 8.829 ha., muito superior aos 5.793 ha. que constam no decreto. Do ponto de vista ambiental, os limites vigentes deixam fora da APA fragmentos na margem do rio Doce, e importantes lagos. Por outro lado, têm-se as nascentes e o povoado incluídos. Frente aos objetivos da APA, o limite atual parece mais adequado, pois coincide com os divisores de água da microbacia do córrego Silvana, que alimenta a lagoa de mesmo nome. Para Rezende *et. al.* (2002), a pequena bacia, localiza, de forma natural, o problema da conservação dos recursos naturais, em razão da interdependência dos atributos bióticos e abióticos no seu interior.

Para a efetivação desta APA, diante de tais imprecisões e implicações sobre seus limites, torna-se urgente uma revisão e adequação técnica do decreto, a fim de que a UC possa ser protegida e conservada com a participação da comunidade nela existente.

6.2 Uso da terra e cobertura vegetal

O mapeamento do uso e cobertura do solo na APA, conforme representado na figura 4 e quantificado na tabela 2, identificou 9 (nove) classes de uso e cobertura, a saber: Área urbanizada, Mata, Capoeira, Afloramento de Rocha, Eucalipto, Campo Brejoso, Agricultura, Pastagem e Lagoas.

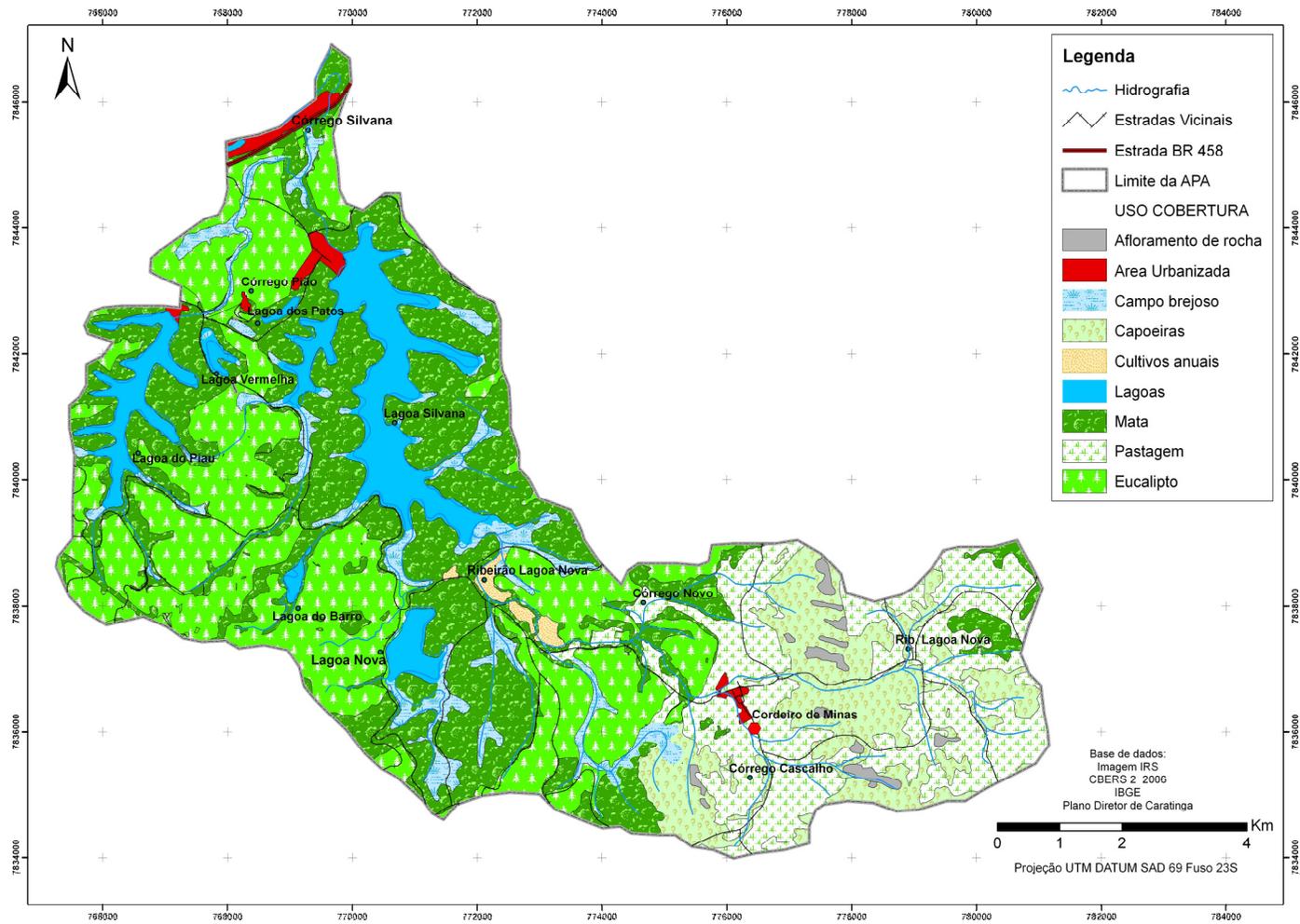


FIGURA 4: Mapa de uso e cobertura n APA Lagoa Silvana.

TABELA 2: Áreas absolutas e relativas do uso e ocupação das terras na APA Lagoa Silvana

Uso	Área (ha)	%
Afloramento de rocha	69,90	0,8
Campo brejoso	463,70	5,3
Capoeiras	833,16	9,5
Lagoas	741,58	8,4
Área urbana	92,20	1,0
Pastagem	1324,26	15,0
Eucalipto	2447,06	27,7
Cultivos anuais	48,70	0,6
Mata	2809,33	31,8
Área total	8829,89	100

Os remanescentes de mata constituem a principal classe de uso e cobertura do solo, ocupando aproximadamente 31,8 % da área (2.809,33 ha.). Importantes remanescentes da Mata Atlântica se encontram localizados principalmente no entorno das lagoas, ocupando encostas, topo das colinas. No planalto há dois fragmentos ainda bem conservados com espécies nobres.

De acordo com o mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 1993), a região está inserida no domínio das Florestas Estacionais Semidecíduais Baixo-Montana, formações florestais marcadas pela estacionalidade climática, com ocorrência de duas estações, uma seca e outra chuvosa. Durante o período seco do ano, os elementos arbóreos dominantes apresentam uma caducifolia na porção superior dos morros, devido ao maior *déficit* hídrico. Em função da riqueza em madeiras de lei, essas florestas foram intensamente exploradas, cedendo lugar às áreas de pastagem e as florestas homogêneas

implantadas a partir do final da década de 50. A industrialização do Vale do Aço também resultou em forte pressão por carvão vegetal. É comum encontrar, nas florestas remanescentes da APA, vestígios de fornos de carvão.

O cultivo de eucalipto constitui a segunda maior classe de uso, ocupando 27,7 % da APA (2447 ha.), concentrando-se na porção centro-oeste da mesma. Em alguns casos, como nos arredores da Lagoa do Piau, a floresta de eucalipto chega até a margem das lagoas. O reflorestamento foi implantado pela Companhia Agro-Florestal (CAF) a partir da década de 50, em grande parte em terras antes ocupadas por florestas nativas. Atualmente, os plantios pertencem a CENIBRA (Celulose Nipo Brasileira S/A). Toda a área formada por plantio de eucalipto destina-se ao manejo para corte, assim a maior parte desta fitofisionomia não apresenta estratificação dada à ausência de sub-bosque condicionada pelos sucessivos cortes e práticas de manejo que visam manter o sub-bosque limpo.

Em terceiro lugar, têm-se as pastagens abrangendo cerca de 15% da APA (1324,26 ha.). Ocorrem principalmente em áreas planas como fundos de vales (várzeas e terraços fluviais) próximo aos cursos d'água, encostas serranas e colinas. Em muitos locais a pastagem apresenta evidências de degradação, apresentando solos expostos e empobrecidos pelo pisoteio excessivo do gado e ausência de manejo da pastagem, que tem como atividade econômica a pecuária leiteira extensiva. Frequentemente a pastagem chega até a margem dos cursos d'água onde houve remoção total da mata ciliar.

Tal quadro representa grande preocupação no contexto da APA, uma vez que as pastagens estão concentradas no extremo leste da unidade, no entorno da sede do distrito de Cordeiro de Minas, onde se concentra também a ocupação humana na APA. Esta região é drenada pelos principais córregos, o Ribeirão Lagoa Nova e o Córrego Cascalho e nela encontra-se um grande número de nascentes responsáveis pelo abastecimento de toda a microbacia. Portanto, a qualidade e vazão dos cursos d'água, assim como a recarga dos lençóis, depende em grande parte da qualidade ambiental desta porção da APA.

As áreas classificadas como capoeiras compreendem cerca de 9,5% da APA (833,16 ha.). No campo, observou-se uma gradação, desde capoeiras mais ralas até capoeiras densas. A chamada capoeira rala corresponde a áreas de pastos sujos com regeneração de vegetação em estágios iniciais com a colonização de arbustivas nativas pioneiras enquanto a capoeira densa é a regeneração em estágio sucessional mais

avançado, com vegetação arbustiva arbórea adensada. Ambas as fisionomias resultam em padrão semelhante nas imagens de satélite, que as distingue das áreas de mata e de pastagem, permitindo seu mapeamento.

As capoeiras ocupam a porção mais elevada, no setor leste da APA. São áreas que devem ser conservadas visto que atuam como mata ciliar dos cursos d'água e nascentes que drenam para o interior da APA. Neste mesmo setor, nas porções mais elevadas e íngremes ocorrem alguns afloramentos de rocha, que representam 0,8% (69,9 ha.) da unidade de conservação.

Já a área urbanizada é pouco expressiva e ocupa apenas 1,0%, (92,20 ha.). Em função do predomínio da silvicultura na região, observa-se uma baixa densidade demográfica, sendo o único aglomerado de habitações representado pelo povoado de Cordeiro de Minas, distrito do município de Caratinga localizado na porção leste da APA e pelas poucas sedes rurais que se encontram bastante espaçadas. Fato que chama a atenção é a falta de saneamento básico onde o esgoto é lançado diretamente no curso d'água que deságua na Lagoa Silvana, além da falta de coleta de lixo e água tratada. Áreas urbanizadas também ocorrem às margens das lagoas Silvana e Piau, como o Clube Náutico Alvorada (Lagoa Silvana) e a faculdade Campus Piau (Lagoa Piau).

Os cultivos anuais também são pouco expressivos, totalizando 0,6% (48,7 ha.). São restritos aos fundos de vale na forma de agricultura de subsistência, onde se observa o plantio de milho, mandioca, feijão e hortaliças.

Nas proximidades das lagoas, encontram-se os campos brejosos, áreas alagadiças que compreende 5,3% (463,7 ha.) da APA. São áreas cobertas com vegetação natural própria na qual predominam arbustos integrados com gramíneas rasteiras e algumas espécies arbóreas. São importantes nichos ecológicos para a fauna silvestre.

6.3 Unidades Geoambientais

A APA apresenta altitudes variando de 250 metros nas porções mais rebaixadas até 800 metros nos pontos mais elevados, situados no extremo leste da unidade formando os divisores mais elevados da microbacia do córrego Lagoa Nova (Figura 5). Apresenta declividade média de 10,7 %, caracterizando um relevo ondulado (8 - 20% de declividade), com predomínio de colinas com topos nivelados a uma altitude de aproximadamente 280 metros. Nos vales que separam as colinas estão as áreas planas e

suaves onduladas formando planícies fluviais e terraços com 0 - 3% de declividade, originados a partir de deposições de sedimentos aluviais. No extremo oeste da APA (Figura 6) ocorrem áreas forte onduladas (20 - 45% de declividade) mais afetadas pelos processos erosivos.

O mapeamento das unidades geoambientais na APA identificou 6 (seis) geoambientes (Tabela 3, Figura 7), a saber: Colinas do médio rio Doce com Latossolos e Cambissolos, Encostas Serranas com Cambissolos Eutróficos e Neossolos Litólicos, Planaltos com Latossolos Vermelho-Amarelo e Cambissolos Distróficos, Planícies Fluviais com Gleissolos e Terraços com Cambissolos Flúvicos. As principais características destes geoambientes serão descritas a seguir e encontram-se resumidas na tabela 4.

TABELA 3: Áreas absolutas e relativas das Unidades Geoambientais da APA Lagoa Silvana

Unidades Geoambientais da APA		
Geoambientes	Área (ha)	%
Colinas do médio Rio Doce com Latossolos e Cambissolos	5283,9	59,9
Encostas Serranas com Cambissolos Eutróficos e Neossolos Litólicos	664,4	7,5
Lagos do Médio Rio Doce	727,4	8,2
Planalto com Latossolos Vermelho - Amarelos e Cambissolos Distróficos	964,9	11,0
Planícies Fluviais com Gleissolos	533,8	6,0
Terraços com Cambissolos Flúvicos	656,8	7,4
AREA TOTAL	8831,2	100,0

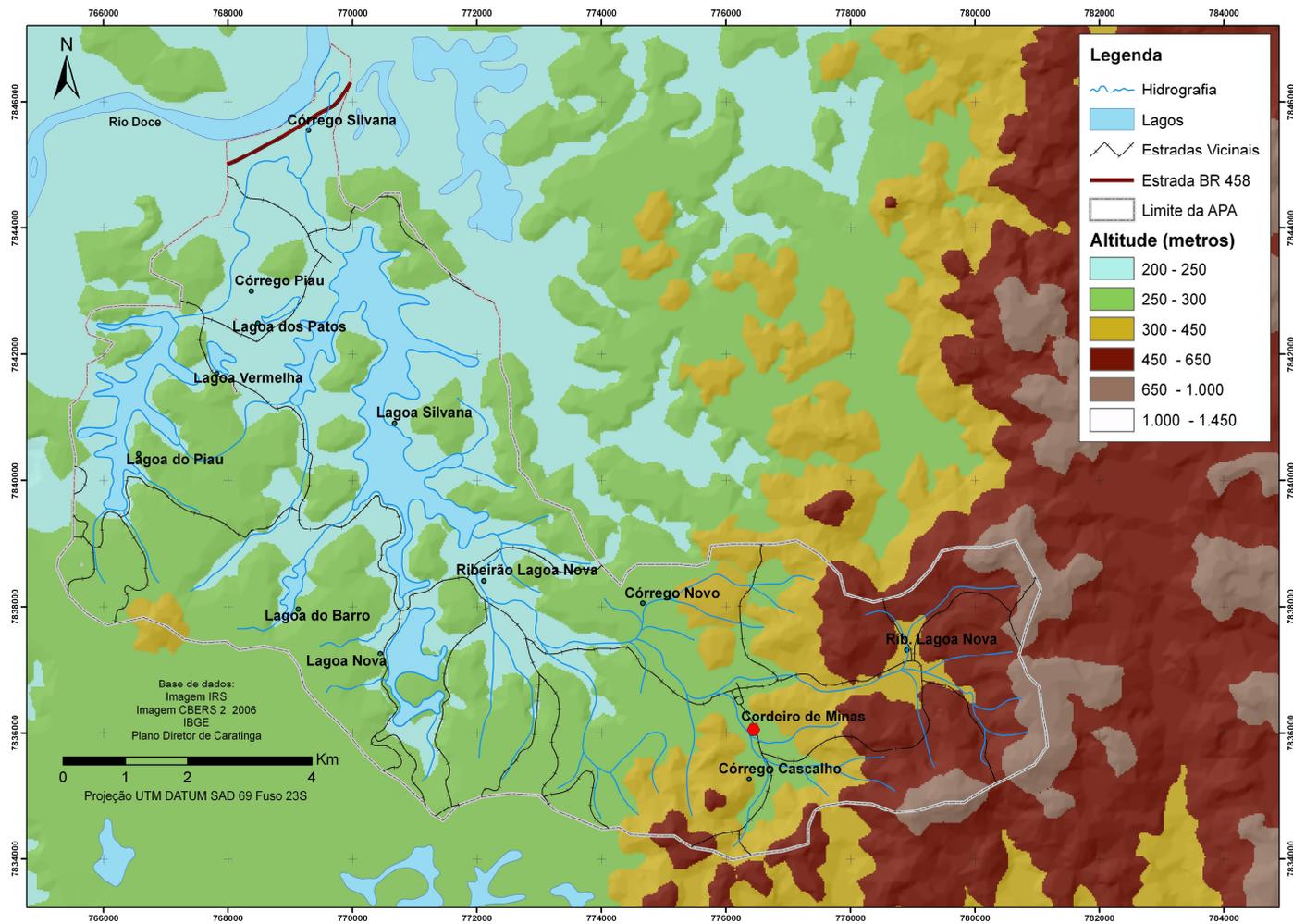


FIGURA 5: Modelo de elevação da APA Lagoa Silvana.

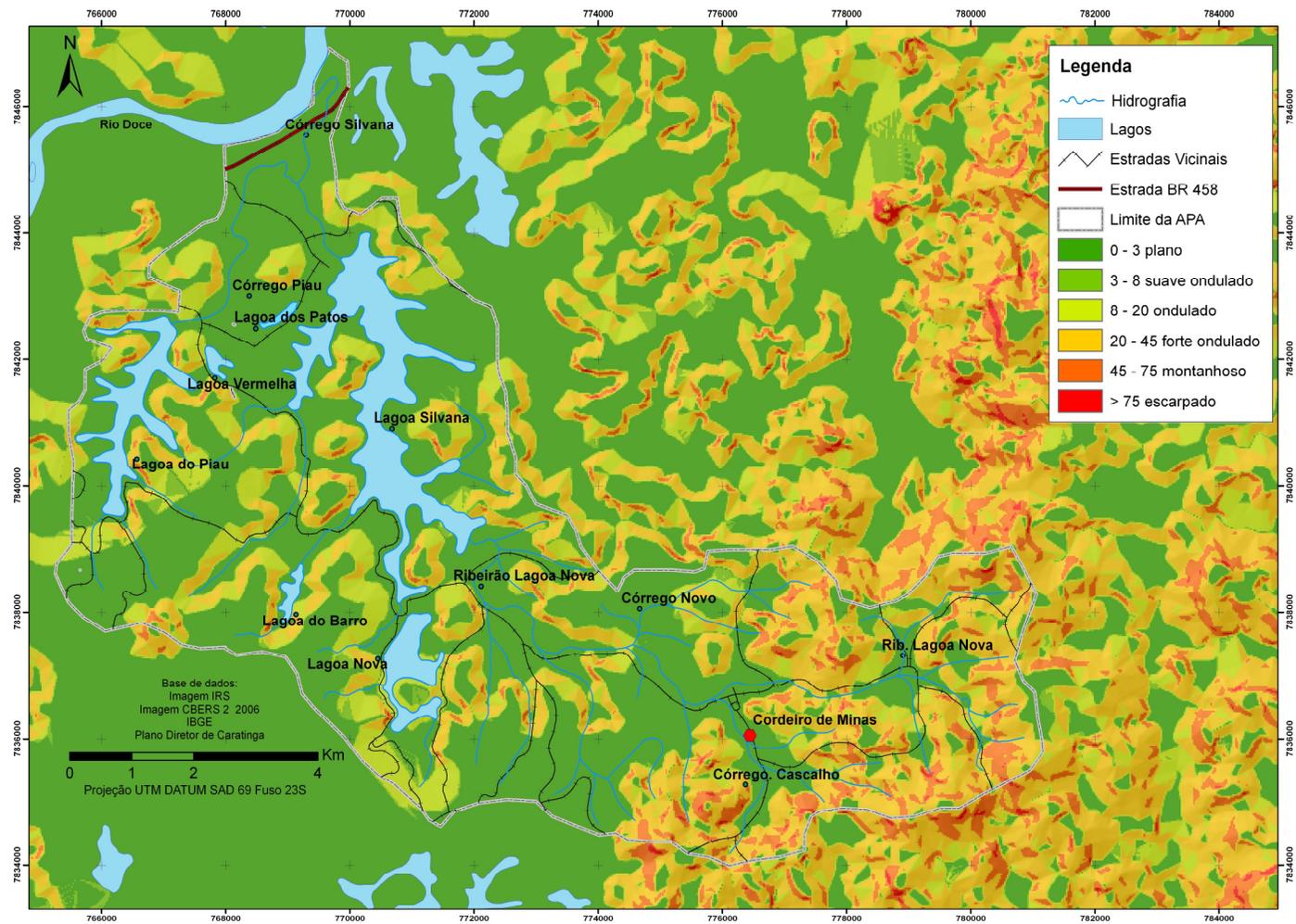


FIGURA 6: Mapa de declividade da APA Lagoa Silvana.

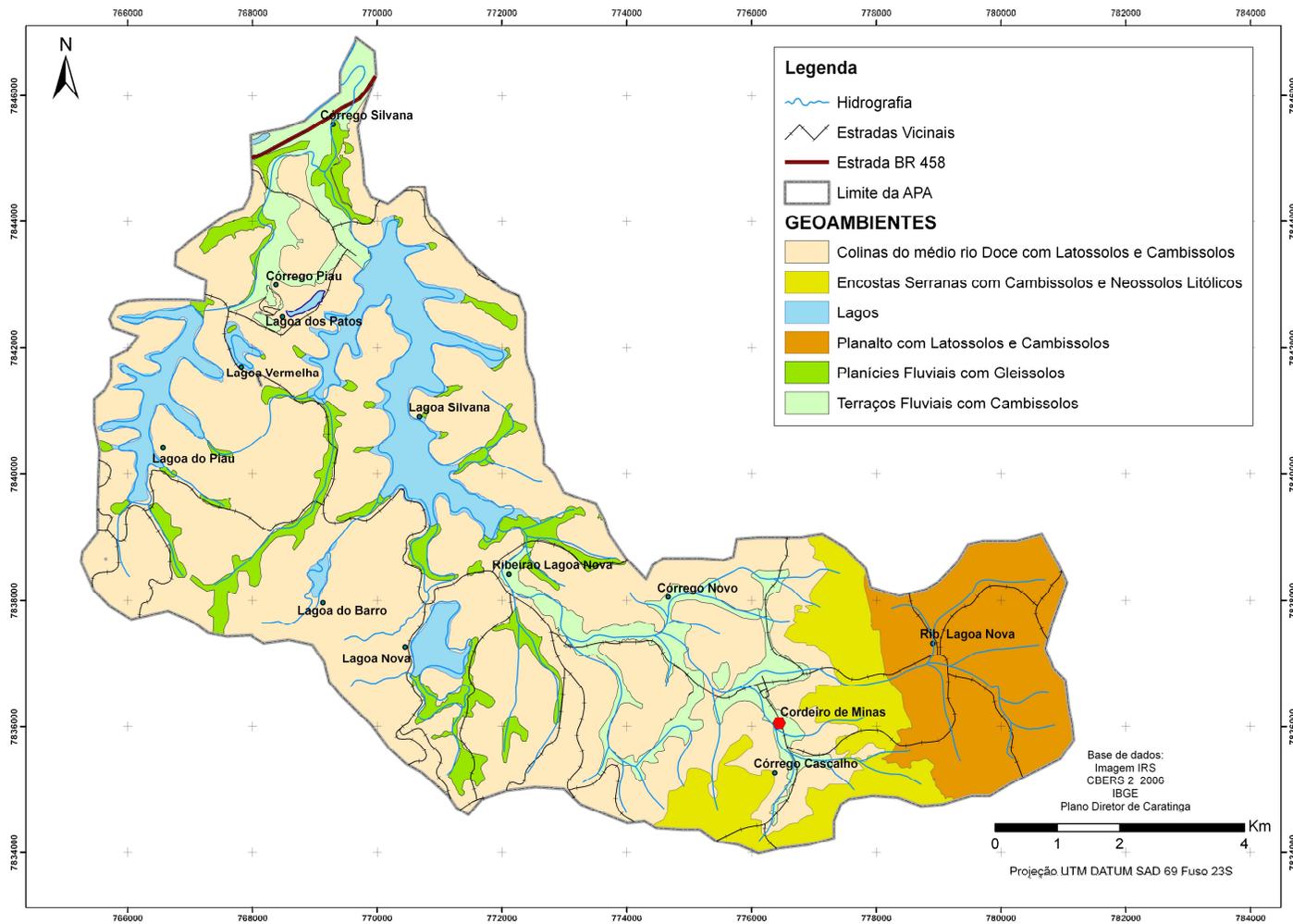


FIGURA 7: Mapa de unidades geoambientais da APA Lagoa Silvana.

TABELA 4: Características ecogeográficas dos geoambientes estudados e problemas ambientais associados

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	ÁREA (ha.)	FORMAS (MODELADOS)	PEDOAMBIENTE	VEGETAÇÃO	INDICAÇÃO DE USO	RISCOS AMBIENTAIS
Encostas Serranas	644,4	Dissecação; Forte Ondulado	Cambissolos eutróficos e Neossolos Litólicos	Capoeira (densa e rala)	Preservação; Monitoramento; Ecoturismo; Recuperação	Queimadas; Alteração nos Recursos Hídricos; Deslizamentos;
Colinas do Médio Rio Doce	5284,0	Dissecação; Ondulado	Latossolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos Háplicos ambos distróficos	Remanescentes da Mata Atlântica; Eucalipto	Preservação dos remanescentes de Mata Manejo Adequado do Eucalipto;	Incêndios florestais; Contaminação dos lagos.
Planícies	533,8	Acumulação; plano a suave ondulado	Gleissolos	Campo Brejoso <i>Eleocharis sp.</i> (junco) <i>Typha anustifolia</i> (taboa) <i>Cecropia pachystachia</i> (imbaúba)	Recuperação, preservação permanente	Inundações; contaminação do lençol freático; assoreamento dos cursos d'água
Terraços	656,8	Acumulação; plano a suave ondulado	Cambissolos Flúvicos eutróficos	Remanescentes da Mata Atlântica; Eucalipto; Pastagem; Cultivos anuais	Cultivos Anuais Pastagens Habitações	Contaminação e assoreamento dos cursos d'água
Planaltos	964,9	Dissecação; Forte/Ondulado	Latossolos Vermelho-Amarelo e Cambissolos Distróficos	Fragmentos de Matas Capoeira Estrato Graminóide	Recuperação (remanescentes e pastagens); Proteção de Nascentes;	Comprometimento das nascentes Erosão do solo
Lagos	727,4	Acumulação		Macrófitas Aquáticas;	Pesca; Contemplação; Monitoramento das águas e espécies exóticas	Eutrofização assoreamento dos Lagos; Extinção de Espécies de Peixes Nativas

6.3.1 Colinas do Médio Rio Doce com Latossolos e Cambissolos

São elevações do terreno com declividade suave ondulado a ondulado e topos aplainados, (Figura 8). As colinas apresentam dissecação homogênea, com declividade média de 8,5%. A altitude média deste geoambiente é de 280 metros, com topos nivelados em cotas próximas a 350 metros, apresentando amplitude altimétrica de 100 metros. É o geoambiente de maior expressão geográfica, ocupando cerca de 59,9% da APA (5.283,9 ha.) (Tabela 3), estendendo-se desde as margens do rio Doce, o extremo norte, até a porção leste da APA, onde é limitada pelas encostas da Serra Santa Cruz.



FIGURA 8: Colinas recobertas por remanescentes de mata nativa e eucalipto.

Do ponto de vista pedológico, predomina o Latossolo Vermelho-Amarelo associado ao Cambissolo Háplico. Ambos são solos bem drenados, ácidos, pobres em nutrientes (distróficos) com alta saturação de alumínio.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos ocorrem nas encostas convexas, rampas e topos aplainados, onde a taxa de pedogênese prevalece sobre a erosão. São solos muito

profundos, porosos, com elevados teores de óxidos de ferro e alumínio e pequenas diferenças entre os horizontes. São solos típicos de clima tropical úmido; bastante envelhecidos e intemperizados. Apresentam fertilidade natural baixa, porém suportam bem a vegetação de floresta em função de suas excelentes características físicas (BRAGA *et al.*; 2005). São menos erodíveis, armazenam maior volume de água e têm lençol freático a grandes profundidades, podendo minimizar o problema de contaminação ambiental e tendo papel preponderante na recarga de lençóis freáticos (Rezende *et. al.*, 2002).

No presente estudo, os perfis 1 e 2 (Tabela 5) representam, respectivamente, o Latossolo Vermelho-Amarelo do terço inferior da encosta, em área de mata nativa próxima a margem da lagoa e o Latossolo Vermelho-Amarelo do terço superior da encosta de uma colina típica, cultivada com eucalipto. São solos profundos e bem drenados, com horizonte Bw apresentando mais de 100 cm de profundidade. Do ponto de vista químico, são solos ácidos, acentuadamente distróficos e com elevada saturação de Al^{3+} no horizonte Bw1. No perfil 2, o horizonte A apresenta pH 5,7 e teores de K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+} bastante superiores aos encontrados nos demais horizontes dos dois perfis. Já o horizonte A do perfil 1 apresenta pH 4,5 e teores muito baixos de nutrientes. Estas diferenças devem-se, provavelmente, a tratamentos culturais e fertilização na área de eucalipto (perfil 2).

Os Cambissolos deste geoambiente ocorrem nas vertentes mais dissecadas, côncavas e ravinadas, onde há predomínio da erosão sobre a pedogênese. Apresentam horizonte B com menos de 50 cm de profundidade, com presença de minerais primários facilmente intemperizáveis e estrutura fracamente desenvolvida. São solos mais erodíveis e de menor capacidade de retenção de umidade do que os Latossolos.

A maior parte deste geoambiente encontra-se recoberto por remanescentes florestais, que ocupam 47,0 % da área. Os plantios de eucalipto ocupam 43,3 %, enquanto as pastagens representam 7,2 % deste geoambiente, apresentado em alguns trechos erosão laminar severa em função do pisoteio do gado. Chama a atenção o fato de que 91,0 % dos remanescentes de mata e 93,5 % da área plantada com eucalipto encontram-se neste geoambiente, evidenciando a importância desta tanto para a conservação dos fragmentos florestais quanto para a silvicultura.

TABELA 5: Características químicas dos solos estudados na APA Lagoa Silvana

Hor.	Prof. (cm)	pH		P	K	Na	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	t	T	V	m	ISNA	MO	Prem	Zn	Fe	Mn	Cu
		H ₂ O	KCl																			
P1 – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico																						
A	0-20	4,52	3,85	2,8	31	-	0,03	0,02	1,35	9,7	0,13	1,48	9,83	1,3	91,2	-	3,52	31,9	-	-	-	-
Bw ₁	20-80	4,71	4,20	2,7	12	-	0,06	0,00	0,48	4,5	0,09	0,57	4,59	2,0	84,2	-	1,83	32,4	-	-	-	-
Bw ₂	80-120+	4,81	4,41	1,5	4	-	0,00	0,00	0,10	3,7	0,01	0,11	3,71	0,3	90,9	-	1,17	27,4	-	-	-	-
P2 – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico																						
A	0-15	5,67	4,98	3,0	60	-	4,76	1,53	0,00	4,9	6,44	6,44	11,34	56,8	0,0	-	4,43	37,4	-	-	-	-
Bw	15-180+	4,72	4,13	1,9	5	-	0,17	0,24	0,58	4,1	0,42	1,00	4,52	9,3	58,0	-	0,78	22,2	-	-	-	-
P3 – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico																						
A	0-10	5,8	4,87	2,0	23	-	1,36	2,77	0,00	4,9	4,19	4,19	9,09	46,1	0,0	-	2,22	32,2	-	-	-	-
Bi ₁	10-20	5,05	4,31	0,8	14	-	1,38	1,04	0,00	6,5	2,46	2,46	8,96	27,5	0,0	-	2,48	25,2	-	-	-	-
Bi ₂	20-60	5,56	4,98	0,7	89	-	5,12	0,67	0,00	4,16	6,02	6,02	10,12	59,5	0,0	-	1,70	14,4	-	-	-	-
P4 – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico																						
A	0-50	5,66	4,65	1,2	33	-	5,45	1,51	0,00	6,7	7,04	7,04	13,74	51,2	0,0	-	2,61	41,3	-	-	-	-
Bi	50-90	5,91	4,82	1,4	14	-	1,20	1,65	0,00	10,5	2,89	2,89	13,39	21,6	0,0	-	2,28	40,5	-	-	-	-
C	90-200	6,13	5,12	0,9	8	-	4,96	0,82	0,00	4,8	5,80	5,80	10,60	54,7	0,0	-	1,04	15,4	-	-	-	-
P5 – GLEISSOLO MELÂNICO Tb Distrófico																						
O	0-8	4,22	3,75	5,0	56	-	2,31	0,75	0,39	11,4	3,20	3,59	14,60	21,9	10,9	-	22,17	47,7	-	-	-	-
Cg	8-40	4,64	3,92	2,7	11	-	0,81	0,17	0,58	10,0	1,01	1,59	11,01	9,2	36,5	-	8,22	29,8	-	-	-	-
P6 – CAMBISSOLO FLUVICO Tb Eutrófico																						
A	0-10	5,76	5,07	3,2	177	-	3,48	1,54	0,00	3,2	5,47	5,47	8,67	63,1	0,0	-	3,26	47,8	-	-	-	-
AB	10-30	5,52	4,57	2	22	-	3,99	1,00	0,00	4	5,05	5,05	9,05	55,8	0,0	-	1,70	38,0	-	-	-	-
Bi	30-70	6,21	4,82	0,8	11	-	4,17	1,37	0,00	3,7	5,57	5,57	9,27	60,1	0,0	-	1,17	36,5	-	-	-	-
2C	70-100	5,91	5,08	4,4	12	-	1,92	0,72	0,00	0,0	2,67	2,67	2,67	100,0	0,0	-	0,26	49,9	-	-	-	-

6.3.2 Encostas Serranas com Cambissolos e Neossolos Litólicos

As encostas correspondem a 7,5% (664,4 ha.) da área estudada, com altitude média de 439 metros e se encontram entre a região colinosa e a planáltica na porção leste da APA. Apresentam declividade média de 32,8%, considerada forte ondulada.

Os solos encontrados neste geoambiente são do tipo Cambissolos e Neossolos Litólicos (solos rasos) e 12% (58,4 ha.) com afloramentos rochosos. Este relevo quando submetido a chuvas torrenciais constitui-se fator de instabilidade no ambiente devido à possibilidade de carreamento de fragmentos rochosos.

Nesta região da APA observa-se o afloramento de rochas máficas. A prevalência da morfogênese sobre a pedogênese condiciona a formação de solos rasos e eutróficos, como os Cambissolo representado pelos perfis 3 e 4 (Tabela 5). São solos com pH acima de 5,0, e valores relativamente altos de Ca^{2+} e Mg^{2+} , com saturação de bases igualmente elevadas em relação aos solos dos outros geoambientes estudados. A principal limitação de uso nestes solos é o relevo extremamente movimentado, favorecendo a erosão (Figura 9).

As encostas encontram-se em grande parte recobertas por capoeira, caracterizadas por espécies ralas e caducifólias, que ocupam 87,2% (399,13 ha.) deste Geoambiente.



FIGURA 9: Encostas íngremes com solos rasos e alta propensão à erosão.

6.3.3 Planaltos Dissecados com Latossolos Vermelho-Amarelo e Cambissolos Distróficos

Localizado na parte leste da APA sobre rochas gnáissicas com cotas altimétricas variando entre 424 a 800 metros, compreendendo 11,0%, (964,9 ha.) da área total da APA. Abriga os divisores de água da microbacia do córrego Silvana. Predominam colinas com Latossolos Vermelho-Amarelos associados aos Cambissolos Distróficos. Nos fundos de vale ocorrem Gleissolos nas áreas de várzea e Argissolos nos terraços, conforme modelo clássico de distribuição de solos na paisagem dos mares de morros (RESENDE *et. al.*, 2002)

A vegetação florestal natural foi substituída ao longo dos anos pela pastagem. Aproximadamente 65,1% (628,4 ha.) deste geoambiente encontra-se coberto por pastos sujos, enquanto as capoeiras representam 34,4% (331,9 ha.).

O planalto apresenta relevo forte ondulado, com declividade média de 24,3%. O principal problema ambiental destas áreas deve-se à acentuada degradação das pastagens (Figura 10). Portanto, torna-se prioritária a preservação e recuperação ambiental destas áreas a montante e ao longo dos mananciais assim como dos cursos d'água (Córrego do Cascalho e Ribeirão Lagoa Nova). Por outro lado, ocorrem expressivos remanescentes de matas nativas em alguns locais.



FIGURA 10: Paisagem do Planalto com evidências de degradação das pastagens e APP's. Ao fundo, remanescente de mata em estágio avançado de regeneração.

6.3.4 Planícies Fluviais com Gleissolos

As Planícies são as porções mais baixas da APA, com altitude média de 258 m, representando 6%, (533,8 ha.) da APA (Figura 11). São geoambientes sujeitos à inundação anual devida à proximidade com cursos d'água (rios e lagos), por isso são também conhecidas como campos brejosos. Grande quantidade de material orgânico e argila são depositados nestas áreas.

Os Gleissolos (Perfil 5) predominam neste geoambiente, classificados como solos intrazonais, que se formam em presença de água e em condições de baixo potencial de oxirredução. Apresentam comumente espessa camada escura de matéria orgânica mal decomposta sobre camada acinzentada (horizonte glei), evidenciando a ausência de Fe^{3+} . Em geral, presta-se bem à agricultura, desde que drenados adequadamente; alguns são utilizados na indústria de cerâmica (BRAGA *et. al.*; 2005). O perfil 5 apresenta horizonte O, com $22,2 \text{ dag.kg}^{-1}$ de matéria orgânica, sobre horizonte Cg, com $8,22 \text{ dag.kg}^{-1}$. Os teores de P e Ca^{2+} são relativamente elevados devido ao caráter acumulador

deste geoambiente.

A mata compreende 15%,(80,4 ha.) deste geoambiente e eucaliptos 12,5%, (66,9 ha.), podendo ser encontradas ainda algumas residências. Os cultivos anuais representam menos de 1%, constituídos de plantios de milho, feijão, mandioca e hortaliças. Aproximadamente 70 % deste geoambiente encontra-se recoberto por campos hidrófilos.



FIGURA 11:Áreas alagadiças cobertas por vegetação higrófila, herbácea e arbustiva.

6.3.5 Terraços com cambissolos Flúvicos

Os terraços são áreas de origem fluvial, dispostos nas margens dos córregos com declividade média de 1,5% obtendo-se um terreno plano com altitude média de 272 m. São áreas bem drenadas que não sofrem mais alagamento. Representa nesta Unidade de Conservação 7,44% (656,81 ha.) da área total.

Este geoambiente é o mais utilizado para ocupação humana em função do relevo

plano e da proximidade da água, apresentando usos bem diversificados. Dentre eles se destacam na seguinte ordem: a pastagem com 27,8%,(150,1 ha.), seguido pela mata com 22,8% (80,4 ha.), em terceiro lugar tem-se eucalipto com 14,1% (92,7 ha.). O núcleo urbano de Cordeiro de Minas e 92 % da área de cultivos anuais ocorrem neste geoambiente (Figura 12).

Por se tratar das áreas mais cobiçadas pelo homem, merecem cuidados especiais a exemplo de saneamento básico, evitando implicações mais sérias com os cursos d'água.

Os solos encontrados são os Cambissolos Flúvicos formados ao longo do tempo por materiais trazidos pelo rio do tipo aluviões finos, predominantemente areno-siltosas, com caráter micáceo acentuado. Neste trabalho, são representados pelo perfil 6 (Cambissolo Flúvico), sendo, utilizados como pastagem e para cultivos anuais. O caráter eutrófico desse solo pode ser resultado da deposição de sedimentos mais ricos provenientes das encostas serranas ou devido à utilização de corretivos e fertilizantes.



FIGURA 12: Terraço cultivado com diversas espécies anuais. Ao fundo observa-se mata ciliar preservada e colina cultivada com eucalipto.

6.3.6 Lagoas

As lagoas correspondem a 7,5%, (727,4 ha.) da APA sendo elas: Lagoa Silvana, Lagoa Piau, Lagoa Nova, Lagoa Vermelha, Lagoa dos Patos e Lagoa do Barro. Todas apresentam similaridades quanto ao processo de ocupação, tendo, no entanto, algumas características distintas.

A Lagoa Silvana, a maior do complexo lacustre, possui um espelho d'água de aproximadamente 469 ha. (Figura 13), tem suas bordas e encostas ocupadas por vegetação florestal natural em boas condições de preservação. Nos locais onde suas bordas são assoreadas, ocorre ocupação por vegetação pioneira. A lagoa é circundada por uma estrada de terra, ao longo da qual foram implantados vários pontos de pescaria precários. Esta lagoa é alimentada pelo ribeirão Lagoa Nova. À jusante, origina o Córrego Silvana através de um pequeno canal hoje bem artificializado.

A Lagoa do Piau compreende 160 ha. cujas margens são cobertas, de maneira predominante, pela silvicultura, possuindo comunicação permanente com o Córrego do Piau que a drena a jusante. Este, por sua vez, deságua no Córrego Silvana, próximo à BR 458.

A Lagoa Nova possui 67,8 ha., circundada por vegetação natural nas bordas imediatas ao espelho d'água e eucalipto nas encostas, foi isolada da Lagoa Silvana pela colmatagem de um grande trecho de vale, atualmente transformado em várzea em direção à Lagoa Silvana.

A Lagoa Vermelha apresenta 21 ha., situada próximo à Lagoa do Piau, com indícios de colmatagem, sendo muito comum a visita de pescadores às suas margens.

A Lagoa dos Patos corresponde a 7,2 ha. e se encontra em bom estágio de conservação em terras de domínio da USIMINAS, sendo parte da RPPN Lagoa dos Patos, que aguarda sua efetivação pelo órgão ambiental.

A Lagoa do Barro compreende a 14,2 ha. também foi isolada da Lagoa Silvana pelo processo de colmatagem.

Apesar de existir uma tendência natural do desaparecimento dos lagos, é provável que as alterações de uso do solo às suas margens estejam colaborando para a aceleração deste processo. Por outro lado, a pesca intensiva e introdução de espécies exóticas de peixes (*Cichla ocellaris*) - tucunaré, drenagem de áreas alagadas para uso intensivo em cultivo, construção de estradas e uso de fertilizantes em plantações podem afetar negativamente os ecossistemas aquáticos.



FIGURA 13: Paisagem típica de parte da Lagoa Silvana, intensamente utilizada para pesca. Ao fundo colinas com remanescentes de mata cultivos de eucalipto.

6.4 Proposta preliminar de zoneamento

Com base na caracterização ambiental são propostas 6 zonas (Figura 14). Este zoneamento preliminar deve ser integrado ao diagnóstico socioeconômico da APA e debatido de forma participativa com o conselho gestor e atores sociais. Constitui, portanto, um passo inicial para a construção do Zoneamento Ecológico-Econômico.

6.4.1 Zona de Vida Silvestre (ZVS)

Esta zona abrange as lagoas e os remanescentes de mata que as cercam que associam destacada beleza cênica e biodiversidade, representando 36,3 % (3208 ha.) da APA.

O decreto original de criação da APA, em seu artigo 5º estabelece normas em conformidade com a lei maior (Lei nº. 6. 902/81), ficando proibidas ou restringidas nesta zona: implantação de atividades industriais potencialmente poluidoras, capazes de

afetar o sistema lacustre; realização de obras de terraplanagem e a cobertura de canais quando estas implicarem em alterações das condições ecológicas e ameaçar ou extinguir espécies raras da biota regional; e o uso de biocidas, quando indiscriminado ou em desacordo com as normas ou recomendações técnicas. Ressalva ainda as implicações caso estas normas deixem de serem cumpridas.

Desta forma recomenda-se a essa zona prioridade à preservação dos recursos naturais e a garantia da reprodução das espécies. Apenas pesquisas básicas podem ser realizadas, as quais a utilizarão como um laboratório natural (a Mata Atlântica e sistema lacustre); monitoramento das águas dos lagos, da fauna e flora como medida contínua da manutenção da diversidade biológica, sendo aberta estritamente à visitação e pesquisa científica. Poderá ser admitido um uso auto-sustentado da biota, regulado de modo a assegurar a manutenção dos ecossistemas (BRASIL, 1989). Contudo nas áreas de preservação permanente devem ser obedecidas as restrições previstas em lei.

6.4.2 Zona de Desenvolvimento da Silvicultura (ZDS)

Compreendem as áreas já plantadas com o eucalipto dentro da APA, representando 26,8 % (2368 ha.) desta unidade de conservação. Comparando com a área total da UC fica claro que o reflorestamento é um dos principais usos do solo na APA. A empresa responsável afirma assegurar a proteção de suas áreas contra o fogo, caça de animais silvestres, pesca ilegal e roubo de madeira além de manejar corretamente os cultivos cumprindo rigorosamente a legislação. Após a efetivação da APA, caberá aos gestores estabelecer parcerias com as empresas a fim de proteger principalmente as áreas de APP's, regulamentar os insumos utilizados, e monitorar regularmente a qualidade da água dos lagos.

6.4.3 Zona de Expansão Urbana (ZEU)

Segundo Brito e Câmara (2002), uso e a ocupação desordenada do solo para fins urbanos têm trazido uma série de consequências ambientais, tais como voçorocas (desmoronamento provocado por erosões subterrâneas) por não serem respeitadas as áreas verdes; riscos sanitários que expõem as bacias dos rios principais, somados ao acúmulo de lixo, impedem a qualidade de vida. A solução destes problemas exige um planejamento integrado entre o domínio ambiental e o econômico, com gestão

participativa, pois estão conectados entre si.

Os terraços e os terços inferiores das encostas no entorno da sede do Distrito Cordeiro de Minas assim como os terraços situados na margem do Rio Doce, onde já ocorre a expansão urbana, foram indicadas como as áreas destinadas ao crescimento urbano dentro da APA Lagoa Silvana. De acordo com zoneamento proposto esta zona representa 1,2 % (145 ha.) da APA.

O Art. 8º, da Resolução do CONAMA nº 10/88, estabelece que nenhum projeto de urbanização poderá ser implantado numa APA, sem a prévia autorização de sua entidade administradora, que exigirá: adequação com o zoneamento ecológico-econômico da área; implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos; sistema de vias públicas sempre que possível e curvas de nível; e rampas suaves com galerias de águas pluviais; lotes de tamanho mínimo suficiente para o plantio de árvores em pelo menos 20% da área do terreno; programação de plantio de áreas verdes com uso de espécies nativas; e, traçado de ruas e lotes comercializáveis com respeito à topografia com inclinação inferior a 10% (BRASIL, 1989).

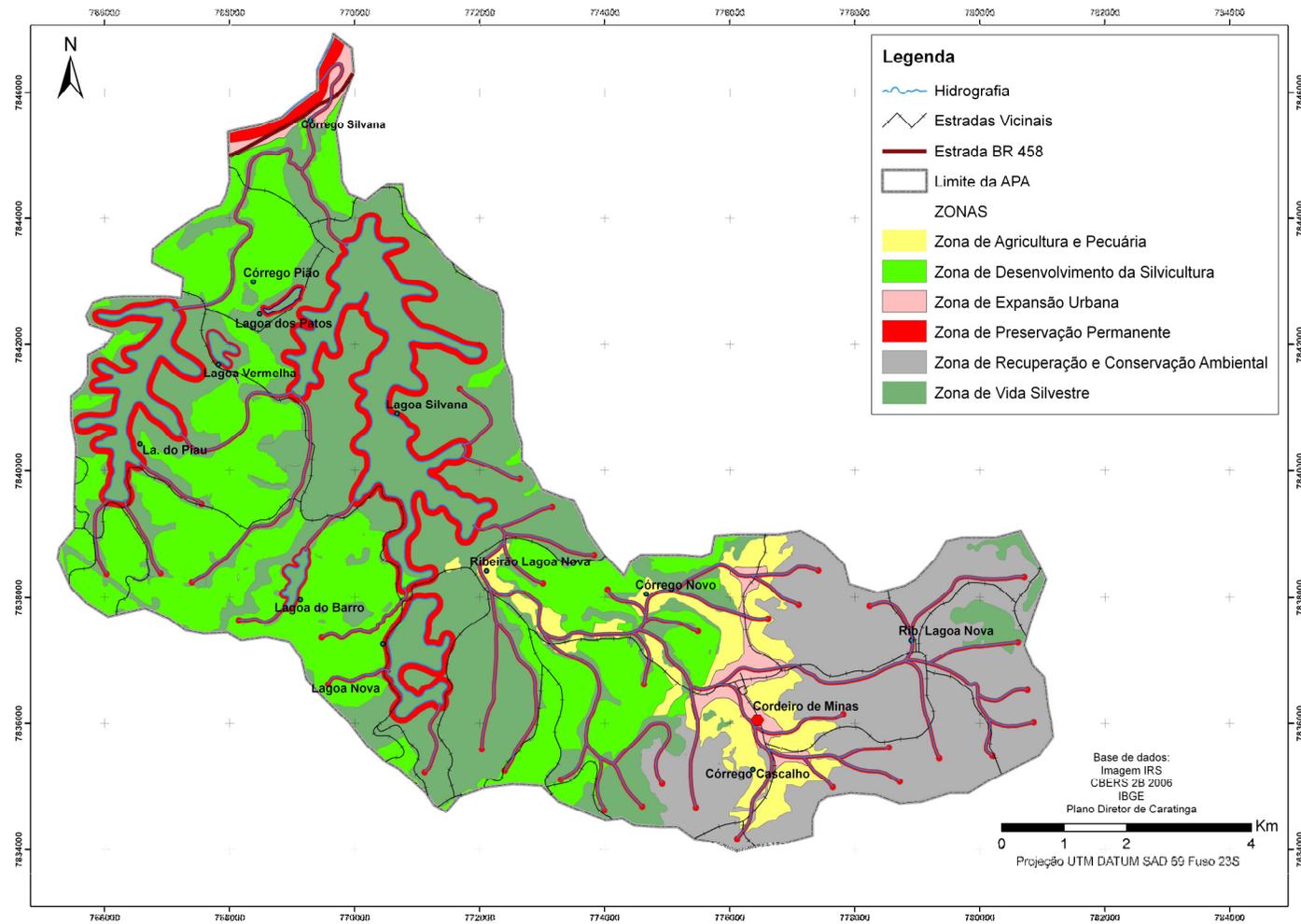


FIGURA 14: Proposta preliminar de zoneamento ambiental da APA Lagoa Silvana.

6.4.4 Zona de Agricultura e Pecuária (ZAP)

Foram indicados para essas atividades dentro da APA os terraços e as colinas, representando 5 % (456 ha.) da unidade de conservação.

De acordo com o Art.5º da Resolução CONAMA nº 10/88, são proibidos ou regulados nestas áreas os usos ou práticas capazes de causar sensível degradação do meio ambiente; e no seu § 1º, ainda diz que não é admitida nessas zonas a utilização de agrotóxicos e outros biocidas que ofereçam riscos sérios na sua utilização, inclusive aos que refere ao seu poder residual. Só serão permitidos o uso dos insumos dentro da APA, os recomendados pelo IBAMA. No § 2º, determina que o cultivo da terra será feito de acordo com as práticas de conservação do solo recomendadas pelos órgãos oficiais de extensão agrícola. O § 3º estabelece que não será admitido o pastoreio excessivo, considerando-se como tal aquele capaz de acelerar sensivelmente os processos de erosão (BRASIL, 1989).

6.4.5 Zona de Recuperação e Conservação Ambiental (ZRCA)

Antes, quando as terras eram cobertas por vegetação natural, não havia necessidade de utilizar técnicas de conservação do solo, pois o sistema estava em equilíbrio e a erosão era mínima. Mas ao ocupar este espaço, o homem desmatou grandes áreas, deixando o solo compactado, favorecendo o escoamento superficial das águas da chuva expondo o solo à erosão. As enxurradas carregam solo bom para dentro do rio, diminuindo a sustentabilidade agrícola e familiar, além de assorear e contaminar os cursos d'água com adubos, agrotóxicos e esterco.

Estão compreendidas nesta zona as áreas degradadas especialmente na região das cabeceiras do curso d'água, na porção leste da APA, representando 17,4 % (1538 ha.) da APA. São áreas prioritárias dentro da APA que necessitam de recuperação urgente em função das nascentes e cursos d'água. As áreas de pastagem estão pisoteadas e impactadas com solos expostos, implicando no assoreamento dos córregos Lagoa Nova e Cascalho. Portanto a recuperação desta área por meio de técnicas adequadas através da iniciativa pública e privada resultará em ganhos futuros, garantido o cumprimento dos objetivos de criação da Unidade de Conservação.

6.4.6 Zona de Preservação Permanente (ZPP)

Esta zona compreende as APP's ao longo do curso d'água, nascentes e lagos. Devem ser respeitadas as restrições de uso previstas na legislação ambiental, Lei Florestal nº. 10.561/91. Esta zona representa 12,7 % (1120,9 ha.) da APA. Cerca de 49 % desta zona encontra-se recoberta por matas em estágio avançado de regeneração e 12,3 % com campos brejosos, localizadas principalmente no entorno dos lagos. Este dado indica um estado relativamente bom de conservação das APP's. Cerca de 9,3 % desta zona encontra-se com pastagem, concentradas principalmente no setor leste da APA, na ZRCA, corroborando a necessidade de recuperação desta região. As florestas de eucalipto ocupam 7,1 % desta zona, o que corresponde a 79 ha. Este valor representa apenas 3 % da área total de eucalipto existente na APA.

7 CONCLUSÕES

O decreto de criação da APA Lagoa Silvana necessita de revisão do ponto de vista técnico a fim de corrigir erros grosseiros em seu memorial descritivo. O georreferenciamento dos vértices delimitadores da APA é condição básica para a elaboração de mapas com os limites precisos da UC. Do ponto de vista ambiental é necessário uma nova reavaliação dos limites da APA de forma a favorecer uma maior conectividade com o PERD.

Há necessidade de recuperação e conservação das áreas das nascentes e cursos d'água. São necessárias ações e orientações junto aos proprietários para reverter as atuais condições de degradação das pastagens, margens dos cursos d'água e nascentes.

As APP's encontram-se relativamente bem preservadas especialmente no entorno dos lagos. Ações de recuperação são necessárias na região leste da APA visto que as APP's encontram-se em grande parte degradadas e ocupadas por pastagem e animais, incluindo as áreas de nascentes que abastecem o sistema lacustre.

Os remanescentes da Mata Atlântica, entremeados por lagoas de grande porte, formam um conjunto com elevada beleza cênica e valor ambiental com grande potencial turístico. Devido a esses fatores justifica-se a efetivação imediata desta Unidade de Conservação através da construção do Zoneamento Ecológico-Econômico, garantindo maior proteção e melhor ordenamento das atividades em seu interior.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTEBRASIL. **Principais Bacias Hidrográficas: Lagos do Rio Doce.** Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br/agua/doce/bacias.html>>. Acesso em 01 maio. 2008.

BRAGA, B; HESPANHOL, I; CONEJO, J. G. L; MIERZWA, J. C; BARROS, M. T; SPENCER, M; PORTO, M; NUCCI, N; JULIANO, N; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2005, p 6-291.

BRASIL. **Lei 9.985, de 18 de julho de 2000.** Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 19 de julho de 2000.

BRASIL. **Resolução CONAMA n.º 10, de 14 de dezembro de 1988.** Dispõe sobre as Áreas de Proteção Ambiental. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 11 de agosto de 1989.

BRASIL. **Lei 5.197, de 03 de janeiro de 1967.** Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 05 de janeiro de 1967.

BRITO, F. A. e CÂMARA, J. **Democratização e Gestão Ambiental: Em Busca do Desenvolvimento Sustentável.** 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

BOLIGIAN, L. e ALVES, A. **Geografia: Espaço e Vivência.** Volume Único: Ensino Médio – São Paulo. Atual, 2004.

CABRAL, N. R. A. J. e SOUZA, M. P. **Área de Proteção Ambiental: Planejamento e Gestão de Paisagens Protegidas.** São Carlos: Rima Editora, 2002.

CARATINGA. **Decreto-Lei 2.317, de 23 de maio de 1996.** Cria a Área de Proteção Ambiental Lagoa Silvana. Caratinga, 23 de maio de 1996.

CARATINGA. **Decreto-Lei 2.447, de 27 de fevereiro de 1998**. Altera o artigo 2º da Lei nº. 2.410 de 01/10/97 e dá outras providências. Caratinga, 27 de fevereiro de 1998.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a Formação do Sujeito Ecológico**. 2.ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. **A vegetação do Parque Estadual do Rio Doce**. In Programas de Pesquisas Ecológicas no Parque Estadual do Rio Doce. Relatório final não publicado. Belo Horizonte, MG, 1981.

CÔRTE, D. A. A. **Planejamento e Gestão de Apas: Enfoque Institucional**. Brasília: Edições Ibama, 1997.

DEFELIPO, B. V. e RIBEIRO, A. **Análise Química do Solo**. Viçosa: UFV, 1997. (Boletim de extensão).

DERGAM, J; TÓTOLA, A. H. e PONTES, J. L. **Ictiofauna da Área de Abrangência da CENIBRA: Inventário Preliminar de Espécies e Propostas para Monitoramento**. Departamento de Biologia vegetal. Viçosa: UFV, 2003. (Relatório de Atividades)

EMBRAPA, CNPS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. EMBRAPA Solos, Rio de Janeiro, 2006.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de Métodos e Análises de Solo**. Rio de Janeiro: 1997.

GEINF/ANA. Gerência de Infra-estrutura/Agência Nacional de Águas. **Proposta de Instituição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce**, conforme Resolução nº. 5 de 10 de abril de 2000 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. 2001. Disponível em < <http://www.riodoce.cbh.gov.br/.asp>>. Acesso em 06 jul. 2008.

FEIO, R. N; BRAGA, U. M; WIEDERHECKER H.C, SANTOS P. S. 1998. **Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce - MG**. Universidade Federal de Viçosa e IEF. Viçosa: UFV, 1998.

FIRME, D. J. Projeto: **Monitoramento e Conservação da Fauna de Aves e Mamíferos de Médio e Grande Porte em Áreas da CENIBRA**, 2004.

GILHUIS, J. P. **Levantamento da Vegetação do Parque Estadual do Rio Doce**. UFV/MG, 1986.

IBAMA. **Lista Oficial das Espécies Ameaçadas de Extinção no Brasil**. Brasília: Edições Ibama, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1993.

LATINI, A. O. **Estado Atual e Perspectivas para a Ictiofauna da Região do Parque Estadual do Rio Doce, MG**. M.Sc. em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, UFMG, 2001.

LEFF, E. **Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade e Poder**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

LEMONS, R.C., SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Campinas-SP: SBCS, 3 ed., 84p. 1996.

NIMER, E. **Clima**. In: IBGE. Geografia do Brasil/Região Sudeste. V.3. Rio de Janeiro:FIBGE, 1977.

OLIVEIRA, F. P. M. e GUIMARÃES, F. R. **Direito, Meio Ambiente e Cidadania: uma Abordagem Interdisciplinar**. São Paulo: Madras Editora LTDA, 2004.

PROJETO DOCES MATAS – **Grupo Temático de Interpretação Ambiental**. Manual de Introdução à Interpretação Ambiental. IEF – IBAMA – Fundação Biodiversitas – GTZ. Belo Horizonte, 2002.

RESENDE, M; CURI, N; REZENDE, S. B e CORRÊA, G. F. **Pedologia: Base para Distinção de Ambientes**. 4. ed. Viçosa: Neput, 2002

ROCHA, D. **Répteis e Anfíbios: a Dramática Situação dos Anfíbios da Mata Atlântica**. 2007. Disponível em < <http://www.portaldafaunabrasileira.org.br/.asp>>. Acesso em 02 de maio. 2008.

SAADI, A. T. **Ensaio Sobre a Morfotectônica de Minas Gerais**. Belo Horizonte: IGC/UFMG, 1991. (Tese para o concurso de professor do IGC/UFMG)

SABARÁ, M. G. **Avaliação dos Efeitos das Atividades Florestais da CENIBRA sobre Recursos Hídricos de Superfície**. Departamento de Ciências Exatas. Coronel Fabriciano: UNILESTE, 2006. (Relatório síntese)

SANTOS, P. S; FEIO, R. N. e PONTES, J. L. **Herpetofauna da Área de Abrangência da Cenibra: Inventário Preliminar de Espécies e Propostas para Monitoramento**. Departamento de Biologia Animal. Viçosa: UFV, 2003. (Relatório de atividades).

SCHAEFER, C. E. G. R. e SIMAS, F. N. B. **Elementos do Meio Físico e a Gestão de Unidades de Conservação**. Viçosa: 2007.

SCHAEFER, C. E. G. R. **Ecogeography and Human Scenario**. In: Roraima, Amazônia. Ciência e Cultura, 1997.

SCOTTO, G.; CARVALHO, I. C. M. e GUIMARÃES, L. B. **Desenvolvimento Sustentável**. Petrópolis: Vozes, 2007.

SEN, A. **Desenvolvimento Como Liberdade**. São Paulo: Schwarcz LTDA, 2002.

SILVA, L. V. C. **Diagnóstico da Cobertura Vegetal: Contribuição ao Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Doce**. IEF/Projeto Doces Matas, 2001.

SIMAS, F. N. B. **Pedogênese e Geoambientes na Serra Verde, Parte da Mantiqueira Mineira: Atributos Físicos, Químicos, Mineralógicos e Micromorfológicos**. Viçosa: 2002.

SIMAS, F. N. B.; SCHAEFER, C. E. G. R. e FERNANDES, E. I. **Proposta de Zoneamento Ambiental para o Município de Caratinga: um Subsídio ao Plano Diretor.** Centro Universitário de Caratinga/Prefeitura Municipal de Caratinga: 2006.

STRAUCH, N. **Estudo Geográfico: A Bacia do Rio Doce.** Publicação do Conselho Nacional de Geografia em Colaboração com a CIA. Vale do Rio Doce S.A. Rio de Janeiro: IBGE/Conselho Nacional de Geografia, 1955.

TAUK, S. M. **Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar.** Ed. UNESP. São Paulo, 1995.

TRICART, J.; KIEWIETDEJONGE, C. **Ecogeography and Rural Manegement.** Harlow: Longman Group, 1992.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)