

MAURICIO SANTANA MOREAU

**PLANEJAMENTO DO USO DA TERRA NA ZONA TAMPÃO DO
PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU
NO LITORAL SUL DA BAHIA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL

2003

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

M837p
2003

Moreau, Mauricio Santana, 1968-
Planejamento do uso da terra na zona tampão do Parque
Estadual da Serra do Conduru no Litoral Sul da Bahia /
Mauricio Santana Moreau. – Viçosa : UFV, 2003.
89p. : il.

Orientador: Liovando Marciano da Costa
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa

1. Parque Estadual da Serra do Conduru (BA). 2. Solo -
Uso - Bahia - Planejamento. 3. Recursos naturais -
Conservação. 4. Proteção ambiental - Bahia. I. Universi-
dade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed. 333.73098142

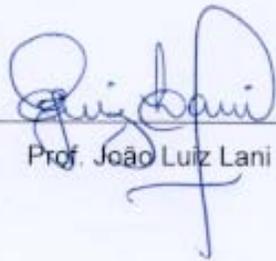
CDD 20.ed. 333.73098142

MAURICIO SANTANA MOREAU

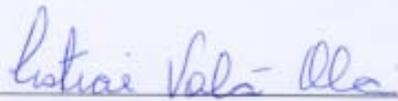
**PLANEJAMENTO DO USO DA TERRA NA ZONA TAMPÃO DO
PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU
NO LITORAL SUL DA BAHIA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de "Doctor Scientiae".

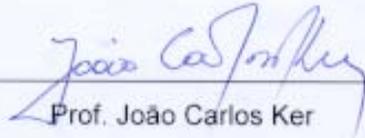
APROVADA: 25 de julho de 2003.



Prof. João Luiz Lani



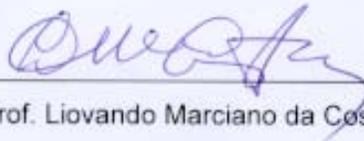
Profª Cristiane Valéria de Oliveira



Prof. João Carlos Ker
(Conselheiro)



Prof. Elpídio Inácio Fernandes Filho
(Conselheiro)



Prof. Liovando Marciano da Costa
(Orientador)

“Eis o que vi: boa e bela coisa é comer e beber e gozar cada um do bem de todo o seu trabalho, com que se afadigou debaixo do sol, durante os poucos dias da vida que Deus lhe deu; porque esta é a sua porção”.

“Quanto ao homem a quem Deus lhe conferiu riquezas e bens e lhe deu poder para deles comer, e receber a sua porção, e gozar do seu trabalho, isto é dom de Deus”.

“Porque Dele, e por meio Dele, e para Ele são todas as coisas. A Ele, pois, a glória eternamente. Amém!”

(Ecl. 5:18-19; Rom 11:36)

AGRADECIMENTOS

A Deus por cuidar e dirigir cada momento de minha vida.

Ao Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, pelo curso proporcionado. A CAPES pela concessão de bolsa de estudo.

À Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), na pessoa da Magnífica Reitora Prof^a Renée Albagli Nogueira e dos Diretores do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais Prof. José Olímpio de Souza Júnior e José Augusto Carvalho pelas oportunidades que me foram concedidas para a conclusão do curso de doutorado.

Aos dirigentes da Conservation International e do Instituto de Estudo Sócio-Ambientais do Sul da Bahia pela amizade e apoio financeiro dado ao trabalho.

A Aninha, Pedrinho e Laís, minha família, pela participação e apoio em todas as etapas do curso realizado.

Aos meus familiares em especial a meus Pais Altenides e Abigail Moreau pelo incentivo carinho e apoio incondicional. A minha irmã Luciana Moreau pelo amor puro e especial que sempre demonstrou por mim.

Ao professor Liovando Marciano da Costa, mais que um orientador, um amigo para toda vida.

Ao professor Elpídio Inácio Fernandes Filho pela amizade estabelecida, pela disponibilidade em atender-nos, pelos ensinamentos transmitidos e momentos de descontração.

Ao professor João Carlos Ker, pelas orientações, sugestões, na condução dos trabalhos e amizade.

A todos os professores do Departamento de Solos, pelo convívio agradável e pelo aprendizado.

A todos os funcionários do Departamento de Solos, em especial a Sônia, Júnia, Luciana, Carlos, Fred pelo apoio durante o curso e pela dedicação com que desempenham suas funções.

Aos amigos mais chegados que irmãos e irmãs da Primeira Igreja Batista de Viçosa, em particular a Irineu, Eunice, Pollyana, Danielle, Fabiano, Lucas, Ivone, Luciana, Alexandre, João Eustáquio, Cristina, Chris, Gui, Léo, Tânia, Vívian e Marcelo, pelos momentos inesquecíveis, apoio irrestrito, e por nos acolher e amar, fazendo-nos sentir verdadeiramente em família e numa cidade viçosa.

Aos irmãos da Igreja Batista Lindinópolis pelas orações e apoio, em especial aos meus pastores Pedro e Altair.

Aos amigos e colegas do curso: Carlos Severo, Nelci, Alessandra, George, Oldair, Paulo Gabriel, Herly, Aurora, Marcelo Metri, Walder, Felipe, Renato, Guilherme Donnagem, Guilherme Cadinelli, Márcio Francelino, Mommade, Fernando Cartaxo pelos auxílios, pelo convívio agradável e pela troca de idéias.

A Cristiane Assis pela colaboração sem medir esforços nos trabalhos realizados em laboratório.

Aos Colegas da Universidade Estadual de Santa Cruz em especial a Ednice Fontes. E a todos os amigos e colegas de curso e de trabalho que acompanharam de perto ou à distância mais esta etapa na minha vida.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	viii
ABSTRACT.....	x
INTRODUÇÃO GERAL.....	1

CAPITULO I

PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU: LIMITE E ZONA TAMPÃO

RESUMO.....	3
ABSTRACT.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
2.1. Localização da área de estudo.....	7
2.2. Índices de vulnerabilidade do limite de unidades de conservação.....	8
2.3. Delimitação da zona tampão conforme resolução do CONAMA.....	9
2.4. Nova zona tampão para Parque Estadual da Serra do Conduru.....	9
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
4. CONCLUSÕES.....	20
5. BIBLIOGRAFIA.....	20

CAPITULO II

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E MAPEAMENTO DOS SOLOS DA ZONA TAMPÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU NO LITORAL SUL DA BAHIA

RESUMO.....	23
ABSTRACT.....	24
1. INTRODUÇÃO.....	25
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	26
2.1. Localização da área de estudo.....	26
2.2. Clima.....	26
2.3. Geologia, geomorfologia e solos.....	27
2.4. Cobertura vegetal.....	28
2.5. Caracterização física do solo.....	28
2.6. Caracterização química dos solos.....	29
2.6.1. Análise de rotina.....	29
2.6.2. Ataque sulfúrico.....	29
2.6.3. Fe extraído pelo ditionito-citrato-bicarbonato e pelo oxalato de amônio.....	30
2.7. Levantamento pedológico.....	30
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
3.1. Características morfológicas dos solos.....	31
3.2. Características físicas dos solos.....	34
3.3. Características químicas dos solos.....	37
3.4. Ataque sulfúrico.....	40
3.5. Teores de Fe_2O_3 extraído com ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB), e com oxalato de amônio (Oxalato).....	40
3.6. Mapa de classes de altitude e solos.....	43
4. CONCLUSÕES.....	47
5. BIBLIOGRAFIA.....	47

CAPITULO III

ANÁLISE DO USO DA TERRA NA ZONA TAMPÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU, NO LITORAL SUL DA BAHIA, NOS ANOS DE 1974 E 2001

RESUMO.....	52
ABSTRACT.....	53
1. INTRODUÇÃO.....	54
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	57
2.1. Localização da área de estudo.....	57
2.2. Interpretação de fotografias aéreas.....	57
2.3. Classificação de imagens de satélite.....	58
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	58
4. CONCLUSÕES.....	64
5. BIBLIOGRAFIA.....	65

CAPITULO IV

PLANEJAMENTO DO USO DA TERRA NA ZONA TAMPÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU NO LITORAL SUL DA BAHIA

RESUMO.....	66
ABSTRACT.....	67
1. INTRODUÇÃO.....	68
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	69
2.1. Localização da área de estudo.....	69
2.2. Sistema de capacidade de uso dos recursos naturais renováveis – RADAMBRASIL.....	70
2.2.1. Grau e tipo geral de condicionante.....	71
2.2.2. Níveis hierárquicos.....	73
2.2.3. Metodologias para determinação do grau de cada condicionante.....	76
2.3. Áreas de preservação permanente.....	81
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	81
4. CONCLUSÕES.....	86
5. BIBLIOGRAFIA.....	87
CONCLUSÕES GERAIS.....	89

RESUMO

MOREAU, Mauricio Santana Moreau, D.S., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2003. **Planejamento do uso da terra na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru no Litoral Sul da Bahia.** Orientador: Liovando Marciano da Costa. Conselheiros: Elpído Inácio Fernandes Filho e João Carlos Ker.

O Litoral Sul da Bahia, mais especificamente a faixa compreendida entre os rios Jequitinhonha e Contas, conserva a parcela mais significativa do bioma Mata Atlântica brasileira. Apesar da riqueza dos recursos naturais dessa região, a ameaça à existência dos remanescentes florestais e conseqüentemente da biodiversidade é sempre presente. Unidades de Conservação têm sido criadas como mais uma estratégia de conservação da região, a mais recente é o Parque Estadual da Serra do Conduru. Um planejamento e gestão territorial são grandes desafios dos diferentes segmentos da sociedade, principalmente em relação à qualidade ambiental, neste sentido, considera-se a determinação das variáveis do meio físico, o primeiro e imprescindível passo para qualquer ação de planejamento. Este trabalho teve por objetivo o planejamento do uso da terra na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, no litoral Sul da Bahia e para isso foi subdividido em quatro etapas: na primeira foi proposto um novo modelo para delimitação de zonas tampão; na segunda foi caracterizado o meio físico dando ênfase à caracterização e levantamento pedológico; na terceira realizou-se um estudo do uso da terra em diferentes anos, 1974 e 2001; e por último aplicou-se a metodologia do RADAMBRASIL para classificação dos recursos naturais renováveis segundo a capacidade de uso. Como resultados obteve-se um mapa da zona tampão baseado em sub-bacias hidrográficas, aproveitando a flexibilidade da nova lei de unidades de conservação. Identificou-se também um predomínio de solos pertencente às classes texturais Franco-arenosa e Areia nesta região. De forma geral, os solos classificados possuem baixa capacidade de troca de cátions, baixa saturação por bases e acidez potencial e saturação

de alumínio variando em níveis médios e altos, exceto o solo RUb. No mapa de solo elaborado verificou-se um predomínio dos solos LVAdfc e LVAd. Como resultados do estudo do uso da terra em diferentes anos, constatou-se que as áreas de mata diminuíram aproximadamente 18% na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, sendo que, a maior parte das áreas de mata derrubada foi transformada em pastagens. Observou-se também que as mudanças mais significativas do uso da terra ocorreram na região litorânea da área de estudo, devido à exploração imobiliária. O estudo do planejamento do uso da terra, e determinação das áreas de preservação permanente, mostrou que os produtores da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru têm utilizado seus solos dentro da capacidade de uso. Identificou-se também que 52% da área da zona tampão deve destina-se a áreas de preservação permanente a pesar de 87% desta mesma área serem classificadas como adequadas para utilização com culturas temporárias e/ou perenes.

ABSTRACT

MOREAU, Mauricio Santana Moreau, D.S., Universidade Federal de Viçosa, July, 2003. **Land use plan of the Serra do Conduru State Park buffer zone in South Coast of Bahia.** Adviser: Liovando Marciano da Costa. Committee Members: Elpído Inácio Fernandes Filho e João Carlos Ker.

The South coast of Bahia, more specifically the area between rivers Jequitinhonha and Contas, conserves the most significant part of Brazil's Atlantic rainforest. Despite the natural resource richness, human pressure on the forest fragments and consequently on biodiversity is always present. Conservation Units have been created as a regional conservation strategy and the Serra do Conduru State Park is the most recent one. Territorial management and land use plans are great challenges for society in relation to environmental quality. This way, environmental characterization is the first and unavoidable step for any planning action. The objective of this work is to obtain a land use plan for the buffer zone of the Serra do Conduru State Park, South coast of Bahia. It has been subdivided in four parts: firstly, a new model for delimitation of buffer zone was proposed; secondly, the physical environment was characterized with emphasis to the pedological characterization; in the third part, land use on 1974 and 2001 was evaluated; and, lastly, the RADAMBRASIL methodology for classification of renewable natural resources according to use capacity was used. A map of the buffer zone based on watersheds was obtained, taking in account the flexibilities of the new conservation unit legislation. It was identified the prevalence of loamy and sandy soils. In general, the studied soils present low cation exchange capacity, low base saturation and medium levels of potential acidity and aluminum saturation, except for RUbe soils. A soil map was created in which LVAdfc and LVAd soils predominate. The evaluation of land use in different years revealed that the forest area has decreased approximately 18% in the buffer zone of the State Park, being mostly changed into pastures. It was also observed that the most significant changes in land use occurred in the coastal area due to the

speculation of immovable. The study of land use planning and definition of permanent preservation areas showed that the landowners inside the buffer zone have been using the soils within the use capacity limits. It was also identified that 52% of the buffer area are permanently preserved despite the fact that 87% of this area is classified as adequate for cultivation of annual and/or long term species.

INTRODUÇÃO GERAL

O Litoral Sul da Bahia, mais especificamente a faixa compreendida entre os rios Jequitinhonha e Contas, conserva a parcela mais significativa do bioma Mata Atlântica brasileira, apresentando uma grande riqueza de espécies da fauna e flora, sendo considerada por diversos estudiosos como um dos principais centros de endemismo da Mata Atlântica.

Apesar da riqueza dos recursos naturais dessa região, florestas, abundância de mananciais e várias espécies endêmicas da fauna, as ameaças a esses recursos são constantes devido ao uso inadequado, desmatamento de áreas de preservação permanente, uso indiscriminado do fogo, caça predatória e desrespeito a capacidade de utilização de cada ambiente.

Por esta razão, sempre há adoção e busca contínua de medidas que cessem, ou pelo menos mitiguem, sua degradação. Entre essas medidas destacam-se: educação ambiental, criação de unidades de conservação e áreas de proteção ambiental, ecoturismo e políticas públicas.

A criação de unidades de conservação deveria ser a mais efetiva dentre as medidas que visam a conservação dos recursos naturais. Porém, vários trabalhos mostram que a criação de unidades de conservação, não garante que a biodiversidade venha ser realmente protegida, isto porque, estas unidades enfrentam vários problemas: escassez de recursos humanos e financeiros para fiscalização, falta de equipamentos adequados para monitoramento de áreas extensas, uso inadequado da terra na zona tampão dessas unidades e outros.

Muitas iniciativas têm sido tomadas por órgãos Federais, Estaduais, Municipais e organizações não governamentais, no sentido de mudar a situação atual na qual as unidades de conservação se encontram.

No caso particular da região Sudeste da Bahia, foi criada em 21 de fevereiro de 1997, através do Decreto nº 6227, uma nova unidade de conservação, o Parque Estadual da Serra do Conduru, cuja área é de 8.941,51 ha e abrange parte dos municípios de Itacaré, Uruçuca e Ilhéus. Até então, a

Reserva Biológica de Una, com uma área legal de 7.022 ha, era a única unidade de conservação nessa região.

O Parque Estadual da Serra do Conduru representa uma inovação no desenvolvimento rural e turístico da região, tendo como referência a conservação da Mata Atlântica e seus ambientes. Entretanto, não basta apenas criar unidades de conservação se não for dado suporte logístico e técnico às mesmas. Um planejamento do uso da terra adequado permite um melhor aproveitamento dos recursos naturais, buscando sua sustentabilidade.

No intuito de auxiliar a administração dessa nova unidade de conservação, assim como, dos produtores inseridos em sua zona tampão, este trabalho propõe um planejamento do uso da terra na zona tampão do Parque, a fim de fornecer subsídios na tomada de decisão que almejem melhor convivência do homem com o ambiente.

CAPÍTULO I

PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU: LIMITE E ZONA TAMPÃO

RESUMO

O Parque Estadual da Serra do Conduru localiza-se em uma área que abrange parte dos municípios de Itacaré, Uruçuca e Ilhéus no litoral Sul da Bahia, sendo a mais recente unidade de conservação criada para conservação de recursos naturais, principalmente remanescentes florestais nesta região. Com o objetivo de mostrar as limitações da antiga legislação que definia zona tampão e propor uma metodologia para sua delimitação baseada na nova legislação, delimitou-se estas duas zonas, utilizando um sistema de informações geográficas. Quantificou-se também a vulnerabilidade do limite do parque, através da aplicação de dois índices de vulnerabilidade. Como resultado obteve-se o mapa da zona tampão conforme a resolução do CONAMA n° 013 de 06/12/1990, mostrando que 70,6% desta zona é considerada como área principal de conservação e 29,51% são áreas secundárias. Elaborou-se também um mapa com a nova proposta para delimitação da zona tampão, levando em consideração 22 sub-bacias hidrográficas que compõem a unidade de conservação e seu entorno. Também foram obtidos índices que quantificaram a vulnerabilidade da unidade de conservação em função do seu formato.

Palavras-chave: Uso da terra, zona tampão, Parque Conduru, bacia hidrográfica.

CHAPTER I

SERRA DO CONDURU STATE PARK: LIMITS AND BUFFER ZONE

ABSTRACT

The Serra do Conduru State Park area comprises part of the Itacaré, Uruçuca and Ilhéus municipalities, in the South Coast of the Bahia State. It is the most recently created conservation unit and aims the conservation of the natural resources, specially the regional forest fragments. The objective of this work was to demonstrate the limitations of the former legislation for buffer zone definition and propose a methodology based on the new legislation. A geographic information system was used for the definition of the two buffer zones, according to the former and the new legislation. The vulnerability of the Park limit was quantified through the application of two vulnerability indexes. The buffer zone map was obtained, according to the CONAMA resolution nº 013 from 06/12/1990, evidencing that 70,6% of this area is considered a main conservation area while 29,5% are secondary areas. A map with a new proposal for the delimitation of the buffer zone was also obtained, considering the 22 watersheds that form the conservation unit and nearby areas. The vulnerability indexes due to the form of the conservation unit were also calculated.

Keywords: land use, buffer zone, Parque Conduru, watershed.

1. INTRODUÇÃO

O Litoral Sul da Bahia (SEI, 2003), mais especificamente a faixa compreendida entre os rios Jequitinhonha e Contas, conserva a parcela mais significativa do bioma Mata Atlântica brasileira, apresentando uma grande riqueza de espécies da fauna e flora, sendo considerada por diversos estudiosos como um dos principais centros de endemismo da Mata Atlântica (COIMBRA-FILHO e CÂMARA, 1996; ARAÚJO et al., 1998).

Apesar da riqueza dos recursos naturais dessa região, trabalhos realizados pelo Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia – IESB, relatam que a taxa de desmatamento nesta área é da ordem de 1.620 ha/ano, o que ameaça a existência dos remanescentes florestais presentes (IESB, 1996), desencadeando uma série de efeitos nocivos ao ambiente. Por esta razão, sempre há adoção e busca contínua de medidas que cessem, ou pelo menos mitiguem, a degradação dos recursos naturais. Entre essas medidas destacam-se: educação ambiental, criação de unidades de conservação e áreas de proteção ambiental, ecoturismo e políticas públicas.

A criação de unidades de conservação deveria ser a mais efetiva dentre as medidas que visam a conservação dos recursos naturais. Porém, vários trabalhos mostram que a criação de unidades de conservação, não garante que a biodiversidade venha a ser realmente protegida (WWF, 1999). Isto porque, estas unidades enfrentam vários problemas: escassez de recursos humanos e financeiros para fiscalização, falta de equipamentos adequados para monitoramento de áreas extensas e uso inadequado da terra na zona tampão dessas unidades.

Muitas iniciativas têm sido tomadas por órgãos Federais, Estaduais, Municipais e organizações não governamentais, no sentido de mudar a situação atual na qual as unidades de conservação se encontram. Dentre os problemas que as unidades de conservação enfrentam, o planejamento do uso da terra nos limites dos zoneamentos preconizados por lei, é o maior desafio a ser vencido.

No estabelecimento de áreas naturais protegidas (MMA, 2002), sempre é observado o zoneamento concebido pela Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, atendendo o que preconiza o MAB-UNESCO (Man and Biosphere – UNESCO). Segundo essas diretrizes, são três as zonas para o uso e ocupação do solo de áreas naturais protegidas (CORRÊA, 1996):

- Zona Núcleo - são as áreas que contém os mais significativos dos remanescentes da Mata Atlântica e de seus ecossistemas associados, em estado natural ou pouco alterados;
- Zona Tampão ou de Amortecimento – é uma área que envolve totalmente a Zona Núcleo, de uso múltiplo, onde se busca harmonizar uma diversidade de atividades agrícolas e de assentamentos humanos com a conservação ambiental;
- Zona de Transição – são áreas mais externas da unidade de conservação, que envolvem a zona tampão e em seus limites privilegia-se o uso sustentado da terra.

No Brasil, este zoneamento foi regulamentado inicialmente pela resolução n° 013 de 06/12/1990, do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), que definiu zona tampão como a área que circunda a unidade de conservação formando um raio de 10 km a partir do limite da unidade. Atualmente, os critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação está contido no Decreto N° 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamentada pela Lei N° 9.985, de 18 de julho de 2000, o qual instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. No que se refere à definição do zoneamento das unidades de conservação, o Art. 25, §1 e §2, desta nova lei define que toda unidade deve ter uma zona tampão, mas não especifica uma área para esta finalidade, deixando esta atribuição a cargo do Conselho responsável pela administração da unidade de conservação.

Para continuar garantindo a conservação ambiental do Litoral Sul da Bahia e dando continuidade à política de proteção ambiental do Estado, o Governo da Bahia criou uma nova unidade de conservação abrangendo os municípios de Itacaré, Uruçuca e Ilhéus. A nova unidade de conservação foi denominada Parque Estadual da Serra do Conduru, criado em 21 de fevereiro de 1997 através do Decreto nº 6227, com uma área de 8.941,51 ha.

O Parque Estadual da Serra do Conduru está incluso na categoria de Unidade de Conservação de Proteção Integral, tendo por objetivo proteger a flora, a fauna, o solo, a água e outros recursos e belezas naturais, conciliando a sua utilização para fins científicos, educacionais, culturais e turísticos, permitindo-se apenas o uso indireto de seus recursos (IESB, 2003).

Atualmente, o Parque Estadual da Serra do Conduru passa por um processo moroso de regularização fundiária, pois, entraves políticos, administrativos, econômicos e burocráticos têm protelado a implantação definitiva desta unidade de conservação, mas, assim que seja regularizado o limite do parque, estudos para zoneamento e planejamento de seu entorno serão necessários.

Desta forma, no intuito de colaborar na implantação e gestão do Parque Estadual da Serra do Conduru, este trabalho tem por objetivos: delimitar a zona tampão conforme a resolução do CONAMA n° 013 de 06/12/1990, propor um novo limite para zona tampão conforme o SNUC e quantificar a vulnerabilidade do limite do parque através do cálculo de índices de vulnerabilidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização da área de estudo

O Parque Estadual da Serra do Conduru abrange parte dos municípios de Itacaré, Uruçuca e Ilhéus no Litoral Sul da Bahia (Figura 1).

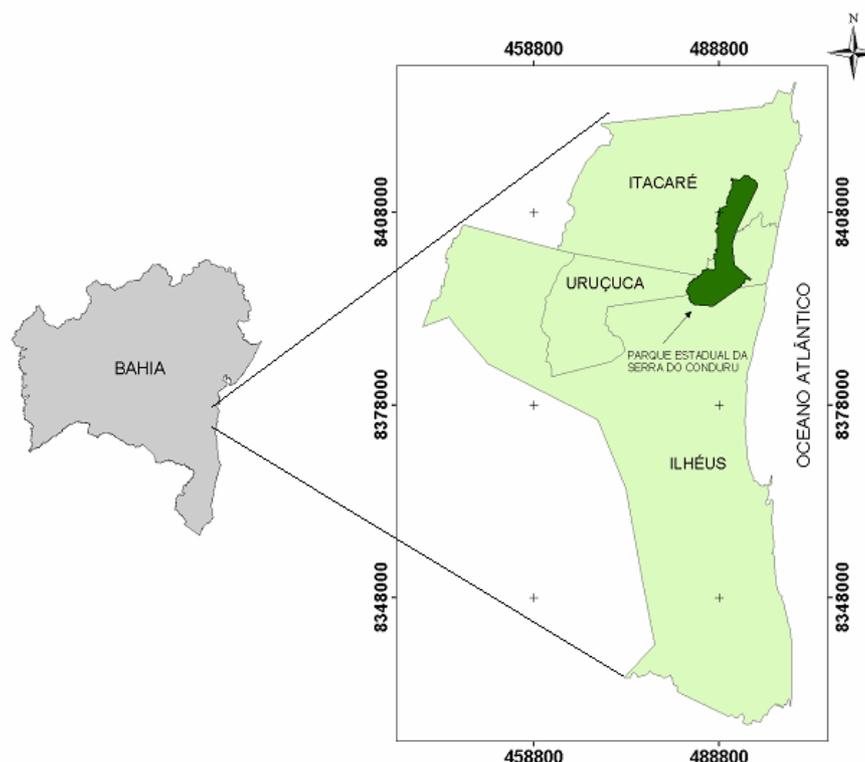


Figura 1 – Localização do Parque Estadual da Serra do Conduru.

Possui uma área de 8.941,51 ha e perímetro com cerca de 61 km. Seu comprimento (Norte/Sul), é de 21 km, a largura na posição Sul de 9,5 km e na posição Norte de 6 km.

2.2. Índices de vulnerabilidade do limite de unidades de conservação

Existem vários índices que podem ser utilizados para quantificar a vulnerabilidade de unidades de conservação tomando-se como base a exposição de seus limites a fatores externos. Dentre eles, foram eleitos dois: o índice de COOK (2002), bastante aplicado entre pesquisadores da área biológica e o índice de COSTA (2002), empregado na avaliação de fragmentos florestais no Sul do Brasil.

Os detalhamentos dos índices aplicados neste estudo são descritos a seguir:

a) Índice de COOK (2002), $Di = \frac{P}{2\sqrt{A\pi}}$, onde:

Di = Índice do formato do polígono (adimensional);

P = Perímetro do polígono (m);

A = Área do polígono (m²).

b) Índice de COSTA (2002), $IRPC = \frac{\left(\frac{AP}{PP}\right)}{\left(\frac{AC}{PC}\right)}$ então se AP = AC,

$$IRPC = \frac{PC}{PP}, \text{ onde:}$$

IRPC = Índice da relação entre o perímetro de um círculo e o perímetro de um polígono de mesma área (adimensional);

AP = Área do polígono (m²);

PP = Perímetro do polígono (m);

AC = Área do círculo (m²);

PC = Perímetro do círculo (m).

2.3. Delimitação da zona tampão conforme resolução do CONAMA

Obteve-se com o Departamento de Desenvolvimento Florestal (DDF), o polígono digital, georreferenciado e no formato shape, do limite do Parque Estadual da Serra do Conduru. Utilizando o software ArcView, do laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal de Viçosa, criou-se através do comando Buffer, um limite representando um raio de 10 km a partir do limite do Parque Estadual da Serra do Conduru.

2.4. Nova zona tampão para Parque Estadual da Serra do Conduru

Para delimitar uma nova zona tampão foram necessárias as seguintes informações:

a) Curvas de nível da área em estudo – foram digitalizadas em mesa digitalizadora, Summagraphic IV, utilizando as cartas Ubaitaba (Folha SD.24-Y-B-III), Itacaré (Folha SD.24-Z-A-I) e Itabuna (Folha SD. 24-Y-B-VI), publicadas pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste em 1977, na escala de 1:100.000, com curvas de nível espaçadas uma das outras em 40 m.

b) Hidrografia – também foram digitalizadas através de mesa digitalizadora, Summagraphic IV, utilizando as cartas topográficas de Ubaitaba (Folha SD.24-Y-B-III), Itacaré (Folha SD.24-Z-A-I) e Itabuna (Folha SD. 24-Y-B-VI), publicadas pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste em 1977, na escala de 1:100.000.

c) Modelo digital de elevação – construído com a interpolação das curvas de nível digitais. A interpolação dos valores altimétricos das curvas de nível foi realizada no programa TOPOGRID, disponível no módulo ARC do software ARC/INFO. Nesta etapa, ajustou-se o modelo digital de elevação, utilizando o arquivo digital da hidrografia, operação permitida no programa TOPOGRID.

Em seguida, procedeu-se a modelagem hidrológica do terreno tomando por base a seqüência metodológica descrita por RAMILO e SANTOS (1999), adaptando-a para este trabalho. Elaborou-se a modelagem hidrológica conforme descrito abaixo:

Inicialmente foi corrigida a grade do modelo digital de elevação gerada com o TOPOGRID, “preenchendo” as depressões (sinks), ou eliminando os

“picos” que geralmente são gerados por erros na interpolação das curvas de nível. O comando utilizado para esta operação foi FILL, disponível no módulo GRID do ARCINFO.

Depois, computou-se a direção de fluxo d’água para cada célula da grade gerada para área de estudo. Neste caso, o valor de cada célula representa a direção de fluxo d’água na superfície do terreno. O comando utilizado para gerar a direção do fluxo d’água foi o FLOWDIRECTION.

Em seguida calculou-se o fluxo d’água acumulado em cada célula da grade, a partir da informação da direção do fluxo d’água. Esta operação foi feita através do comando FLOWACCUMULATION.

Com as informações processadas acima, delineou-se o modelo teórico da rede de drenagem e das bacias hidrográficas. O modelo teórico da rede de drenagem é criado pelo delineamento dos rios a partir da informação do modelo digital de elevação.

Utilizando a imagem resultante do cálculo do fluxo d’água acumulado (FLOWACCUMULATION), identificaram-se as células correspondentes aos cursos d’água (células com alto valor de fluxo acumulado). Para tal, aplicou-se à função CON (condicional) no módulo GRID do software ARCINFO, onde foram experimentados diferentes valores para representar os fluxos acumulados. O melhor valor foi o fluxo acumulado obtido de 556 células adjacentes, que representa uma área de 50 ha, visto que, cada pixel da imagem trabalhada tem resolução de 30 m x 30 m ou 900 m². A escolha do número de 556 células como melhor valor representativo do fluxo acumulado para gerar a rede de drenagem teórica foi comparando cada resultado com a rede de drenagem digitalizada nas cartas topográficas de Ubaitaba, Itacaré e Itabuna.

Nesta etapa, foram hierarquizados os cursos d’água em relação à bacia hidrográfica a qual pertence, através do comando STREAMORDER, no módulo GRID do ARCINFO. Em seguida com o comando CON (condicional), separou-se cada curso d’água hierarquizado (STREAMORDER), em arquivos distintos, repetido a condição para cada ordem. Desta forma, foram obtidos seis diferentes arquivos com os cursos d’água de cada ordem.

Com o comando STREMLINK, também do módulo GRID, atribuiu-se arbitrariamente identificadores únicos a cada segmento da rede fluvial. Tanto o

comando CON como o STREMLINK, foram necessários para que em seguida fossem determinados os pontos de descarga para cada bacia.

Os pontos de descarga foram localizados combinando o comando do módulo GRID denominado ZONALMAX, que atribui o valor de fluxo acumulado máximo a cada um dos tributários de ordem “n”, hierarquizado anteriormente. Depois com o comando CON, localizou-se a célula de máximo valor de fluxo acumulado em cada tributário de ordem “n”, e o comando atribui-lhe o valor do link que se encontra na imagem de “links” de mesma ordem.

Para delinear as bacias hidrográficas a partir do arquivo com os pontos de descarga para cada ordem identificada dos rios e a imagem da direção de fluxo, utilizou-se o comando WATERSHED. Com este comando do módulo GRID, delimitam-se, separadamente, as bacias hidrográficas com rios de 1ª, 2ª até 6ª ordem no caso da área de estudo.

Finalmente, obteve-se um mapa das bacias hidrográficas independente das ordens dos seus tributários, mas levando-se em conta os principais rios da região.

Levou-se em conta, também, a delimitação automática dos divisores de água pela observação das curvas de nível e a área compatível com a escala em que foram obtidas as curvas de nível (1:100.000). Finalmente, procedeu-se a união das bacias de 3ª, 4ª, 5ª e 6ª ordem, gerando 22 bacias hidrográficas, ou melhor, sub-bacias hidrográficas pertencentes às bacias dos rios de Contas e Almada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da aplicação do conceito de zona tampão de acordo com a resolução do CONAMA nº 013 de 06/12/1990 encontra-se na Figura 2.

Quando vigente, a metodologia para delimitar as zonas tampão das unidades de conservação de acordo com a resolução do CONAMA, sofreu várias críticas. Dentre elas, o valor fixo de um raio de 10 km para delimitar a zona tampão foi o mais criticado, pois, áreas que têm por objetivo amortecer os impactos das unidades de conservação, harmonizando uma diversidade de usos da terra com a conservação, não podem ser tratadas de maneira similar.

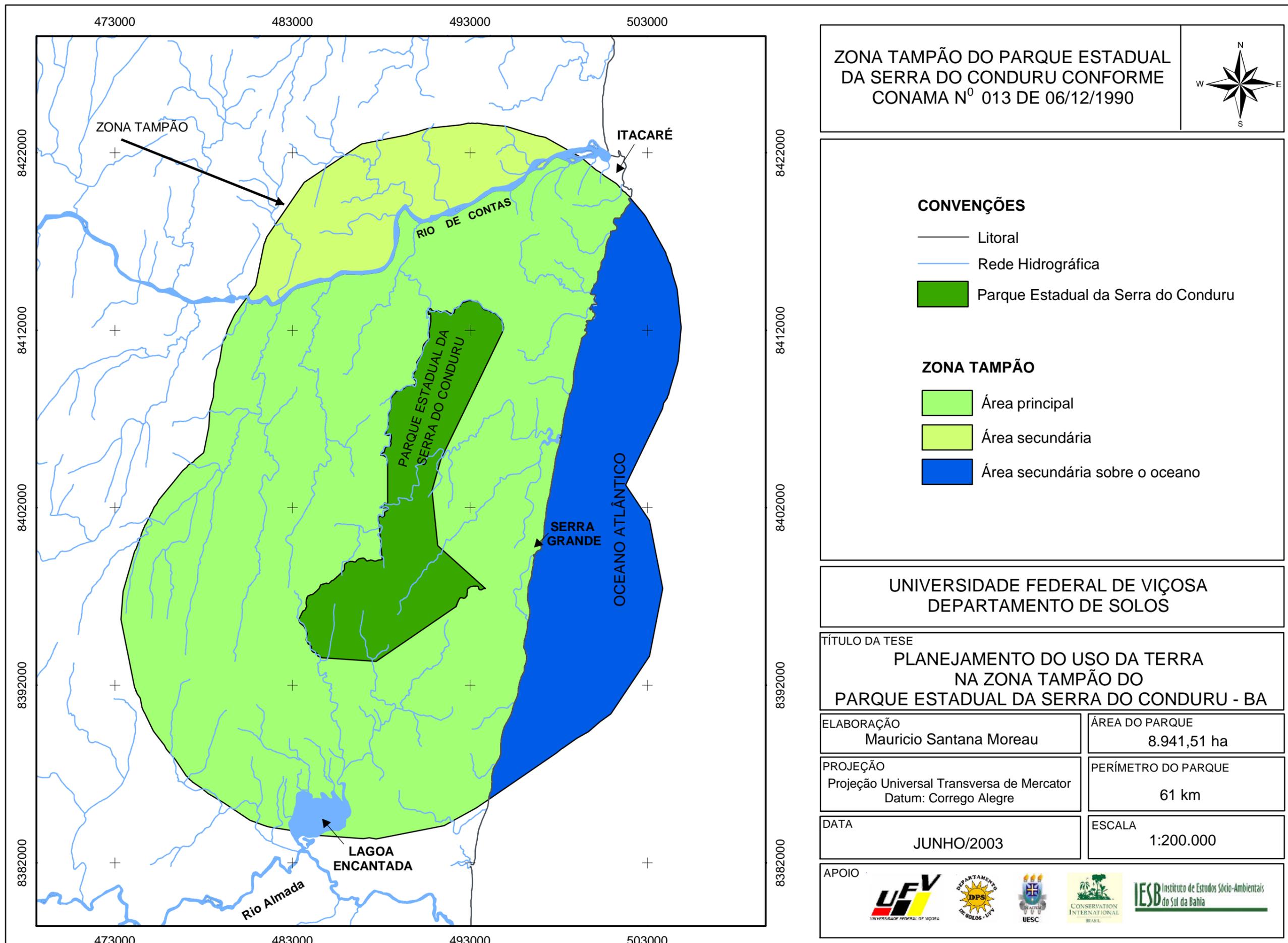


Figura 2 - Zona Tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru conforme CONAMA n 013 de 05/12/1990

As diferentes espécies de animais e vegetais que são encontrados dentro de uma diversidade de ambientes do território brasileiro: Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e outros, de certo não possuem a mesma interação, comportamento e necessidades.

Um outro aspecto criticado era a falta de controle sobre as áreas prioritárias para servirem como zona tampão quando se gerava o raio de 10 km. Na Figura 2, classificou-se a zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru em duas diferentes áreas: a principal e a secundária.

Efetivamente, a área que está cumprindo sua função de zona de amortecimento é a área principal. As áreas secundárias apesar da importância ecológica, não cumprem o papel de zona tampão conforme conceito concebido pela Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

Uma parte da área secundária separa-se do Parque por uma barreira física que é o rio de Contas, o qual possui uma largura média no trecho que corta a zona tampão, de aproximadamente 220 m, dificultando o deslocamento de pequenos mamíferos e outros animais de pequeno porte. Além disso, a barreira física também dificultaria a fiscalização desta área. A outra área que se enquadra nesta classificação é a superfície do oceano.

A Quadro 1 apresenta o total da área da zona tampão, suas áreas e percentuais, para cada subdivisão feita na mesma, quando da aplicação da metodologia do CONAMA.

Quadro 1 – Classificação da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, segundo CONAMA, e conforme cumprimento da função de conservação.

Classes	Área (ha)	Percentual
Área principal	60.203,16	70,49
Áreas secundárias/Oceano	25.204,62	29,51
Total	85.407,78	100

A zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru possui uma área de 85.407,78 ha, quando se adota a metodologia do CONAMA para concebê-la. Conforme a Quadro 1, 70,49% desta área estão servindo realmente para sua finalidade, enquanto que, 29,51% correspondem a áreas

secundárias, uma separada pelo rio de Contas e a outra delimitando a parte da zona tampão sobre a superfície do mar.

Um dos papéis da zona tampão é a manutenção e integração de fragmentos de matas no entorno da unidade de conservação, por isso, apesar da importância ecológica das áreas secundárias, elas não cumprem este papel de integrar fragmentos de matas.

Desta forma, a diminuição da área efetiva da zona tampão pela presença de áreas secundárias e a conseqüente redução de integração de um maior número de fragmentos, reduz as chances de sobrevivência da biodiversidade em longo prazo. De acordo com a CONSERVATION INTERNATIONAL (2000), as chances de sobrevivência da biodiversidade aumentam com o estabelecimento de “Corredores Ecológicos” contemplando grandes unidades da paisagem, e isto só é possível com uma zona tampão que cumpra sua função, evitando assim as “ilhas” de remanescentes florestais.

A nova legislação sobre as unidades de conservação, Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, institui a flexibilidade na delimitação das zonas tampão. Conforme o SNUC, cada Conselho Gestor de uma unidade de conservação delimitará a zona tampão, conforme suas peculiaridades ambientais.

A delimitação de uma zona tampão, de acordo com CORRÊA (1996), tem os seguintes objetivos:

- a) Garantir integridade dos ecossistemas das zonas núcleo;
- b) Desenvolvimento sustentável do entorno da unidade de conservação;
- c) Diminuir o isolamento dos fragmentos florestais com instituição de corredores florestais.

Todos esses objetivos para serem alcançados dependem da realização de um planejamento do uso da terra criterioso e da implementação do mesmo.

Observados os objetivos, deve-se responder duas questões básicas que norteiam a delimitação de uma zona tampão:

- a) Qual tamanho mínimo que a zona tampão deve ter para garantir a integridade do ambiente mantendo sua biodiversidade?
- b) Que características ambientais devem servir de base para delimitação de uma zona tampão?

A primeira questão tem sido exaustivamente discutida por ambientistas, principalmente biólogos. Segundo ROSLIN (2002), a tarefa desafiadora é a

conservação de ambientes com remanescentes florestais cada vez mais fragmentados. Então, qual o tamanho mínimo de um fragmento necessário para manter uma população viável? De acordo com FAHRING (2001), este cálculo depende da taxa de reprodução dos organismos, da taxa de emigração da população para um fragmento específico e da diversidade genética da população.

Se a teoria defendida por FAHRING (2001) for aplicada na tentativa de determinar um tamanho mínimo de um fragmento, seriam encontradas respostas para determinadas populações de organismos, mas, à distância para chegar-se a um número que represente a interação entre estes organismos e o ambiente em que vivem seria enorme.

A preservação das espécies existentes depende de um conjunto de fatores tais como: tamanho da área protegida, grau de isolamento da área onde as populações encontram-se e da qualidade ambiental do lugar.

A realidade é que pesquisadores que discutem e desenvolvem metodologias para quantificarem tamanho e formato de fragmentos para conservação de espécie da fauna e flora, apesar dos avanços observados, persiste uma carência grande nesta área.

Quanto a segunda questão, referente às características ambientais que devem servir de base para delimitação de uma zona tampão, pode-se dizer que todas elas devem ser observadas, visto que, os ecossistemas resultam de uma composição complexa de fenômenos e indivíduos (RESENDE et al., 2002).

As bacias hidrográficas têm sido estudadas como unidades básicas de planejamento e gerenciamento ambiental, pois, permitem a observação e análise integrada dos ecossistemas. Isto porque, as implicações sobre o uso dos recursos hídricos provêm de uma série de fatores naturais, econômicos, sociais e políticos, sendo o recurso “água” o ponto de convergência de um complexo Sistema Ambiental (PIRES et al., 2002).

Além disso, a delimitação geográfica das bacias hidrográficas, construídas naturalmente pelos divisores de águas, determina um espaço físico funcional, facilitando o planejamento e gerenciamento deste espaço em diferentes níveis de detalhamento sem perder relação com o todo.

Propondo a delimitação de uma nova zona tampão para o Parque Estadual da Serra do Conduru, identificou-se dentro das bacias hidrográficas do rio de Contas e rio Almada, sub-bacias hidrográficas que contenham uma

porção do parque ou estejam entorno desta unidade de conservação, para configurar este novo limite (Figura 3).

Observa-se a nova zona tampão baseada na composição de 22 sub-bacias hidrográficas, Figura 3 e Quadro 2, com uma área total de 71.828,46 ha, sendo que esta área é menor que a da zona tampão estabelecida pela antiga legislação, a do CONAMA, cuja área era de 85.407,78 ha, uma redução de 19%.

Quadro 2 – Bacias hidrográficas que compõem a nova zona tampão, seus identificadores e respectivos nomes.

A		B	
Identificador	Nome da bacia hidrográfica	Identificador	Nome da bacia hidrográfica
1	BH* do ribeirão Barra Nova	12	BH do riacho do Capitão
2	BH do rio Comprido	13	BH do rio Aderno
3	BH do rio Inhaupe	14	BH do ribeirão Candeiro
4	BH do rio Barra Grande	15	BH do ribeirão Itacaré
5	BH do ribeirão Serra d'água	16	BH do ribeirão Parafuso
6	BH do ribeirão Pau-brasil	17	BH do ribeirão Serra Grande
7	BH dos rios Pepite e Caldeira	18	BH do ribeirão Formoso
8	BH dos rios Tijuípe e Tijuípinho	19	BH do ribeirão Grosso
9	BH do ribeirão Pé-de-Serra	20	BH do ribeirão Novo
10	BH do rio Itacarezinho	21	BH do rio Burundanga
11	BH do ribeirão Jasmim	22	BH do rio Jeribucassu

* BH = Bacia Hidrográfica.

Entretanto, quando observada somente a área principal da antiga zona tampão, criada pelo CONAMA, que é de 60.203,16 ha, e compara-se a área da nova proposta de zona tampão da legislação em vigor, 71.828,46 ha, verifica-se um aumento da área que efetivamente cumpre o papel de preservação de remanescentes florestais.

A escolha da zona tampão utilizando o conceito de bacia hidrográfica, tem como vantagens controlar a determinação das áreas que efetivamente cumpram sua função como zona tampão, o que não se verificava antes, onde um raio de 10 km era traçado, independente se no entorno havia ou não áreas próprias ao cumprimento da função de zona tampão.

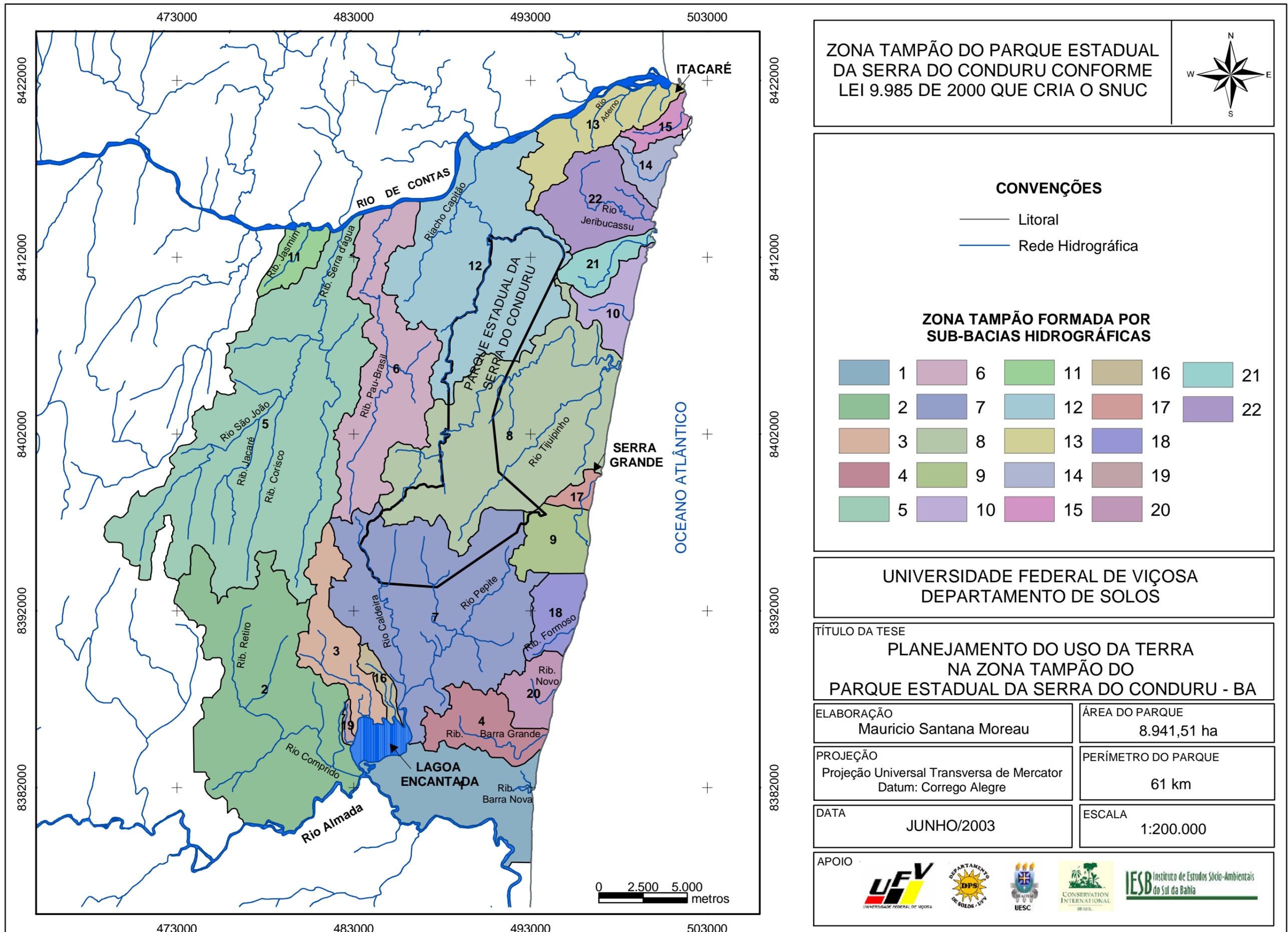


Figura 3 - Zona Tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru conforme Lei 9.985 de 2000 que cria o SNUC.

No caso do Parque Estadual da Serra do Conduru, a determinação do tamanho e escolhas das bacias que fazem parte da sua zona tampão, buscou observar o conceito de corredores de biodiversidade apresentados pela CONSERVATION INTERNATIONAL (2000), onde corredor ecológico ou de biodiversidade é um mosaico de usos da terra que conectam fragmentos de floresta natural através da paisagem e cujo objetivo é facilitar o fluxo genético entre populações, aumentando a chance de sobrevivência em longo prazo das comunidades biológicas e de suas espécies componentes.

As sub-bacias escolhidas para fazer parte da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru são vizinhas ao norte da Área de Proteção Ambiental de Maraú, ao sul com a Área de Proteção da Lagoa Encantada e se sobrepõem a Área de Proteção Ambiental de Itacaré no lado leste do Parque, por isso, são relevantes no papel de estabelecimento de corredores ecológicos quando do planejamento e gerenciamento regional das unidades de conservação.

As bacias e sub-bacias hidrográficas também possuem limites naturais, que são seus divisores de água, separando ambientes que podem ter planejamentos de usos independentes.

Realizou-se também um exercício teórico onde se quantificou a maior ou menor exposição dos limites do Parque Estadual da Serra do Conduru. Partiu-se do princípio que quanto maior a exposição dos limites de uma área protegida maior efeito de borda e maiores são as influências do ambiente externo na dinâmica interna da área protegida.

Neste exercício, foram calculados valores para dois índices: o de COOK (2002) e o de COSTA (2002), os quais denomina-se agora de “índices de vulnerabilidade para fragmentos florestais”.

Aplicando-se as fórmulas de COOK (2002) e COSTA (2002), observa-se uma diferença marcante entre elas. Enquanto na fórmula de COSTA (2002), divide-se o perímetro de um círculo pelo perímetro de um polígono de mesma área, na fórmula de COOK (2002), o cálculo é invertido, divide-se o perímetro do polígono pelo perímetro de círculo de mesma área. Essa diferença é refletida na escala de grandeza dos resultados obtidos.

Outro aspecto é a comparação do polígono representado uma área protegida com um círculo. Esta comparação a um círculo é devido à

característica que está figura geométrica tem, de apresentar menor perímetro quando comparada a qualquer outra figura geométrica de mesma área.

Na fórmula apresentada por COSTA (2002), a escala de grandeza varia entre “0” e “1”, onde o valor “1” representa teoricamente uma área com mínima vulnerabilidade e o valor “0” representa as áreas com o máximo de vulnerabilidade, onde teoricamente considera-se apenas o efeito de borda. Na fórmula de COOK (2002), geram-se valores igual ou maiores que “1”. A unidade nesta fórmula indica o mínimo de vulnerabilidade, à medida que são acrescidos valores a esta unidade, indica um aumento da vulnerabilidade.

Os índices de vulnerabilidade de COOK (2002) e COSTA (2002), calculados para o Parque Estadual da Serra do Conduru são os seguintes:

- a) Índice de COOK (2002) = **1,82**
- b) Índice de COSTA (2002) = **0,55**

Interpreta-se o do índice COOK (2002), da seguinte forma: para cada metro quadrado de um círculo, é exposto um perímetro de 1 metro. Então, de acordo com o valor encontrado para o Parque Estadual da Serra do Conduru de 1,82, para cada metro quadrado da área do parque, expõe-se um perímetro ou limite de 1,82 metros. Ou seja, para o formato do polígono do Parque Estadual da Serra do Conduru, o contato entre o ambiente externo com o interior do parque 82% maior quando comparado a um círculo de mesma área.

O valor do índice calculado pela fórmula de COSTA (2002), de 0,55, indica que em relação a um círculo de mesma área do Parque Estadual da Serra do Conduru, e 55% mais vulnerável, portanto, tem-se uma leitura direta da vulnerabilidade, podendo o valor ser transformado em percentual. Com esse índice, tem-se idéia real da estimativa de vulnerabilidade do parque, pois, os valores variam entre “0 e 1”.

De qualquer forma, seja qual for o índice utilizado, o formato do Parque Estadual da Serra do Conduru apresenta valores de vulnerabilidade que requerem cuidados para que sejam evitadas degradações.

Estes índices permitem também orientar futuras aquisições de terras para compor o Parque, buscando um formato mais arredondado para esta e outras unidades de conservação, formato este que segundo alguns autores permite maior proteção da biodiversidade que ali se encontra. Entretanto, não é possível afirmar que toda área de proteção ambiental deva ser circular, pois,

levou-se em conta apenas o critério teórico de efeito de borda e compacidade. Por outro lado, estimativas desta natureza quantificam características de áreas protegidas ou fragmentos florestais que ainda não estão bem definidas, mas que podem dar noções de quão vulnerável é uma área.

Observando a natureza, nota-se que dificilmente há um padrão geométrico regular nas florestas, matas ciliares, cerrado, ou qualquer outro ambiente. Porque então formar áreas protegidas com tendências circulares?

Na natureza dificilmente a passagem entre ambientes ocorre de forma abrupta, mas, geralmente há uma transição gradual entre eles. Os formatos geométricos regulares na natureza são geralmente inerentes as transformações causadas pelo seres humanos, tanto quando degradam, como também buscam protegê-la.

4. CONCLUSÕES

✓ O limite da zona tampão gerado de acordo com a resolução do CONAMA n° 013, permitia o aparecimento de áreas secundárias que não serviam a sua finalidade principal de preservar remanescentes florestais;

✓ Aproveitando a flexibilidade da nova lei de unidades de conservação, é possível delimitar a zona tampão destas unidades utilizando bacias hidrográficas geradas por um sistema de informações geográficas;

✓ De acordo com o índice de COOK (2002), 82% de vulnerabilidade e de COSTA (2002), 45% de vulnerabilidade, o formato do Parque Estadual da Serra do Conduru torna-o muito vulnerável a influências do meio externo.

5. BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, M.; ALGER, K.; ROCHA, R.; MESQUITA, C. A. B. **A Mata Atlântica do Sul da Bahia: situação atual, ações e perspectivas**. São Paulo, Séries Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1998. 35p.

CONSERVATION INTERNATIONAL. **Designing Sustainable Landscapes: The Brazilian Atlantic Forest**. Washington, Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International, 2000. 29p.

- COIMBRA-FILHO, A. F. e CÂMARA, I. de G. **Os Limites Originais do Bioma Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil**. FBNCN – Fundação Brasileira para Conservação da Natureza, 1996. 85p.
- COOK, E. A. Landscape structure indices for assessing urban ecological networks. **In: Landscape and Urban Planning**. Orlando, vol. 58, 2002. 269-280 p.
- CORRÊA, F. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**. São Paulo, Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1996. 32p
- COSTA, L. M. da. Relatório Técnico, 2002.
- FAHRING, L. How mach habitat is enough? **Biological Conservation** 100, 65 – 74, 2001.
- IESB - Instituto de Estudo Sócio-Ambientais do Sul da Bahia. Alternativas Econômicas para Conservação e Desenvolvimento na Região de Una, Bahia. **Resumos de Pesquisas**. Instituto de Estudo Sócio-Ambientais do Sul da Bahia, Ilhéus, 1996. 23p.
- IESB – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia. Parque do Conduru: uma realidade possível? <http://www.iesb.org.br/publicações/Jornal%2027/conduru.htm>, 09/04/2003.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. Áreas protegidas no Brasil. <http://www.mma.gov.br/port/sbf/apbpparq.html>. 09/03/2002.
- PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. dos; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para conservação dos recursos naturais. **In: Conceitos de Bacias Hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, Editus, 2002. 293p.
- RAMILO, G. A. I.; SANTOS, A. R. dos. **Modelagem hidrológica do município de Viçosa – MG**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1999. (Nota de aula).
- RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B. de; CORRÊA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 4.ed. Viçosa, NEPUT, 2002. 338p.
- ROSLIN, T. Who said that size is all that matters? **Trends in Ecology & Evolution**. Vol 17, n°1, January 2002.
- SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Regiões Econômicas do Estado da Bahia. http://www.sei.ba.gov.br/mapas/reg_eco2002/map_regeco/mapasregeco.htm. 09/04/2003.

WWF – Fundo Mundial para Conservação da Natureza. **Áreas Protegidas ou Espaços Ameaçado?** Relatório do WWF Sobre o Grau de Implementação e Vulnerabilidade das Unidades de Conservação Federais Brasileiras de Uso Indireto. Brasília, 1999. 27p.

CAPÍTULO II

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E MAPEAMENTO DOS SOLOS DA ZONA TAMPÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU NO LITORAL SUL DA BAHIA

RESUMO

O planejamento e gestão territorial são grandes desafios dos diferentes segmentos da sociedade, principalmente em relação à qualidade ambiental. Neste sentido, considera-se a determinação das variáveis do meio físico, o primeiro e imprescindível passo para qualquer ação de planejamento. Dentre os levantamentos de recursos naturais, o levantamento de solos constitui o principal mecanismo na estratificação de ambientes. No intuito de fornecer informações para um planejamento do uso da terra na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, procedeu-se a caracterização dos solos desta área através da descrição morfológica de perfis em campo, análises físicas, químicas e mapeamento dos solos utilizando-se imagens de satélites, de radar e fotografias aéreas. Como resultado foram descritas e analisadas as características físicas e químicas de cinco classes gerais de solos: Neossolo, Espodossolo, Cambissolo, Argissolo e Latossolo. Também se elaborou um mapa destas classes, utilizando níveis categóricos mais baixos, distribuindo espacialmente um total de oito solos: RUbe, PAd, CXbd, LVAdfc, LVAdq, RQo, LVAd, ESu.

Palavras-chave: Solos, Conduru, Parque Estadual.

CHAPTER II

PHYSICAL, CHEMICAL CHARACTERIZATION AND MAPPING OF SOILS FROM THE BUFFER ZONE OF THE SERRA DO CONDURU STATE PARK, SOUTH COAST OF BAHIA

ABSTRACT

Territorial management and land use plans are great challenges for society in relation to environmental quality. This way, environmental characterization is the first and unavoidable step for any planning action. The characterization and mapping of soils is the main mechanism for environmental stratification. In order to provide information for land use planning in the buffer zone of the Serra do Conduru State Park, the soils of this area were characterized through the morphological description of soil profiles, physical and chemical analyses of soil samples. A soil map was obtained based on analytic data and interpretation of satellite and radar images as well as aerial photographs. We have described and analyzed the physical and chemical characteristics of five main soil classes: Neossolo, Espodossolo, Cambissolo, Argissolo and Latossolo. A map with lower categorical levels was also produced, showing the spatial distribution of eight soils: RUbe, PAd, CXbd, LVAdfc, LVAdq, RQo, LVAd, ESu.

Keywords: Soils, Conduru, State Park.

1. INTRODUÇÃO

O planejamento e gestão territorial são grandes desafios dos diferentes segmentos da sociedade, principalmente em relação à qualidade ambiental, fator inerente à preservação da biodiversidade e da qualidade de vida do planeta (ASSIS et al., 1997).

O conhecimento das características ambientais de cada espaço geográfico é de fundamental importância para que as tecnologias geradas sejam difundidas e aplicadas corretamente, conforme a capacidade de suporte e necessidade de cada ecossistema. Para isso, se faz necessário um planejamento territorial, baseado em estudos rigorosos do meio físico e sua dinâmica evolutiva.

Estes estudos deveram ser orientados para determinar os níveis de risco de degradação inerentes a cada paisagem ou ecossistema (SANABRIA et al., 1996), devendo ocupar um lugar de destaque nos programas de planejamento integral de desenvolvimento, a fim de reduzir ou evitar perdas sócio-econômicas e fazer disso um processo sustentado ao longo do tempo.

Neste sentido, considera-se a determinação das variáveis do meio físico, o primeiro e imprescindível passo para qualquer ação de planejamento (CÂMARA, 1993; BERTOLANI et al., 1997; MOREIRA, 1997; SILVA et al., 1997).

Os levantamentos de recursos naturais, indispensáveis ao sucesso de projetos de desenvolvimento sustentado, buscam estratificar o ambiente em unidades homogêneas, por exemplo: classes de solo, permitindo assim, enfocar suas condições ecológicas limitantes, e por consequência, determinar o seu potencial de uso (BARTELLI et al., 1966; CARVALHO JUNIOR, 1996).

Dentre os levantamentos de recursos naturais, o levantamento de solos constitui o principal mecanismo na estratificação de ambientes (RESENDE e REZENDE, 1983; SANTANA, 1983; RESENDE et al., 2002).

Um levantamento pedológico é um prognóstico da distribuição geográfica dos solos como corpos naturais, determinados por um conjunto de relações e propriedades observáveis na natureza. O levantamento identifica solos que passam a ser reconhecidos como unidades naturais, prevê e delinea suas áreas nos mapas, em termos de classes definidas de solos (EMBRAPA, 1995).

Os solos ocupam áreas e não meramente pontos, devendo ser estudados como entidades, e isso somente pode ser feito no campo, onde podem ser integralmente observados. O levantamento de solos no campo constitui o método mais efetivo para este fim, constituindo no estudo, identificação e mapeamento, compilação, análise e interpretação dos dados referentes às suas propriedades e suas inter-relações e finalmente na preparação e publicação dos resultados (LARACH, 1983).

Os resultados de um levantamento podem ser usados para estudos científicos, para trabalhos de ciência aplicada e para finalidades práticas. Essas finalidades, de acordo com LARACH (1983), podem ser sintetizadas da seguinte forma: avaliação dos recursos dos solos, seleção de áreas apropriadas para trabalhos experimentais, seleção de áreas para projetos de colonização e desenvolvimento de comunidades rurais, zoneamento de culturas, planejamento e condução de trabalhos nos projetos de extensão agrícola, confecção de mapas interpretativos e planejamento de propriedades agrícolas.

Este trabalho tem como objetivo fazer uma caracterização física, química e mapear os solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru no Litoral Sul da Bahia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização da área de estudo

O Parque Estadual da Serra do Conduru está localizado nos municípios de Itacaré, Uruçuca e Ilhéus no Litoral Sul da Bahia (Figura 1). Possui uma área de 8.941,51 ha e perímetro com cerca de 61 km, seu comprimento (Norte/Sul), é de 21 km, a largura na posição Sul de 9,5 km e na posição Norte de 6 km.

2.2. Clima

O clima da região é do tipo Af, conforme o sistema de classificação de Köppen. É um clima quente e úmido, sem estação seca definida. A temperatura média mensal está entre 20 e 26°C, com média anual em torno de 24°C, e a

umidade relativa do ar está freqüentemente acima de 80%. A precipitação pluviométrica é superior a 1.300 mm anuais bem distribuída; as máximas pluviométricas ocorrem, de modo geral, no período de fevereiro a julho, havendo reduções da precipitação no mês de maio (ASMAR e ANDRADE, 1977; SÁ et al., 1982).

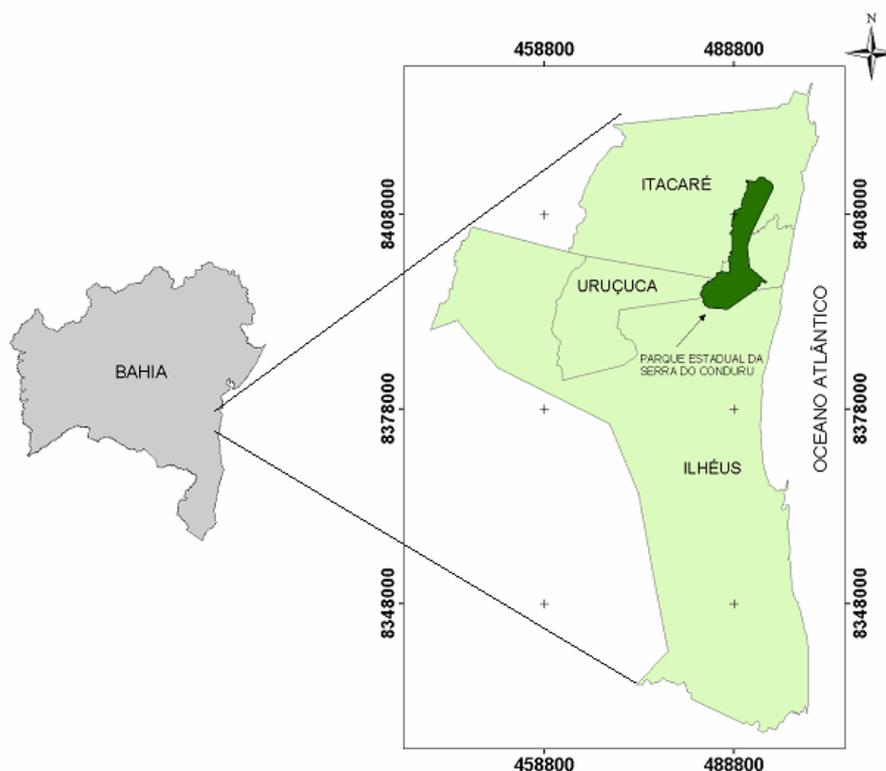


Figura 1 – Localização do Parque Estadual da Serra do Conduru.

2.3. Geologia, geomorfologia e solos

A geologia local é predominantemente formada por rochas pré-cambrianas que formam o substrato cristalino local, recobertas em algumas áreas por sedimentos terciário-quadernários (BRASIL, 1981; GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 1998).

O relevo do Litoral Sul da Bahia, de acordo com KING (1957), em linhas gerais, é uma superfície derivada de um grande plano inclinado originado provavelmente no ciclo de desnudação Sul-Americano, do Terciário Antigo.

Devido a passados geológicos conturbados e subseqüentes ciclos de desnudação a qual esteve sujeita, segundo LEITE (1976), a região se apresenta subdividida nas seguintes províncias geomorfológicas:

- *Baixadas Costeiras* - altitudes média inferior a 20 m;

- *Zona dos Planos Orográficos Orientais* - altitudes de 30 a 150 m ao longo da costa (no sentido S - N) e 300 a 450 m nos seus limites mais interiores, também no mesmo sentido;

- *Zona Interior Abatida* - grandes diferenças de altitude segundo suas situações geográficas: de 100 a 200 m no seu limite norte, de 70 a 160 m na calha do Rio de Contas e de 50 a 500 m desde 15 km a oeste da cidade de Ilhéus até 500 m a 20 km a oeste de Itambé;

- *Zona Interior de Topos Discordantes Escalonados* - cotas de 300 a 750 m, compondo uma faixa geográfica que antecede ao Planalto;

- *Planalto* - níveis de altitude variam de 600 a mais de 900 m.

Na área em estudo são encontradas diversas classes de solos: LATOSSOLO AMARELO, LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO, ARGISSOLO AMARELO, ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO, NEOSSOLOS FLÚVICOS, NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS e Solos indiferenciados de Mangue (SILVA, 1975; EMBRAPA, 1977; BRASIL, 1981; GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 1998).

2.4. Cobertura vegetal

As coberturas vegetais encontradas nas áreas estudadas são florestas tropicais úmida costeiras, florestas secundárias, restingas, manguezais, pastagens, cacauais e outros usos agrícolas de menor expressão econômica (SEI, 1998).

2.5. Caracterização física dos solos

Para análise textural e argila dispersa, utilizou-se, na dispersão mecânica, NaOH 0,1 mol/L e água, respectivamente. A densidade de partículas foi determinada pelo método do balão volumétrico, utilizando-se o álcool etílico como líquido penetrante. Estas análises foram realizadas conforme EMBRAPA (1997).

2.6. Caracterização química dos solos

2.6.1. Análise de rotina

Procedeu-se, segundo metodologias contidas em EMBRAPA (1997), descritas abaixo:

- pH em H₂O e KCl 1 mol/L determinados, potenciométricamente, na suspensão solo-solução 1:2,5.
- Cálcio e magnésio trocáveis - extraídos com KCl 1 mol/L, na proporção 1:20, e dosados por espectrofotometria de absorção atômica.
- Potássio trocável - extraídos com HCl 0,05 mol/L, na proporção 1:10, e dosado por fotometria de chama.
- Alumínio trocável - extraído com KCl 1 mol/L, na proporção 1:20, e determinado por titulação com NaOH 0,025 mol/L.
- Acidez extraível (H⁺+Al³⁺) - extraída com solução de acetato de cálcio a pH 7,0 na proporção 1:15, e determinada por titulação com NaOH 0,0606 mol/L.
- Fósforo - extraído com solução de HCl 0,05 mol/L e H₂SO₄ 0,025 mol/L (Mehlich-1) e determinado por colorimetria na presença de ácido ascórbico.
- Carbono orgânico – por oxidação com bicromato de potássio e titulação com sulfato ferroso.

2.6.2. Ataque sulfúrico

Foram colocadas 0,5 g de TFSA triturada e passada em peneira com abertura de malha de 100 mesh, juntamente com 20 mL de H₂SO₄ 9 mol/L, em tubo de digestão de 75 mL, que foi aquecido em bloco digestor por uma hora a 170°C. Após resfriamento, diluiu-se e filtrou-se o material. No filtrado, determinaram-se os teores de alumínio, titânio, por colorimetria; de ferro por espectrofotometria de absorção atômica; e no resíduo, o teor de silício foi determinado por colorimetria (EMBRAPA, 1997).

2.6.3. Fe extraído pelo ditionito-citrato-bicarbonato e pelo oxalato de amônio

As formas de ferro de melhor e pior cristalinidade foram avaliadas, na TFSA, pelo método do ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB) (MEHRA e JACKSON, 1960); e do oxalato ácido de amônio 0,2 mol/L, pH 3,0, no escuro (McKEAGUE e DAY, 1966), respectivamente.

2.7. Levantamento pedológico

O levantamento pedológico foi baseado em viagens a campo e interpretação de fotografias aéreas na escala de 1:60.000, de 1984, imagens de radar na escala de 1:50.000, de 1990 e imagens de satélites na escala 1:100.000, de 2001. Durante as viagens a campo foram descritos e coletados para análise física e química nove perfis de solos.

A partir das cartas Ubaitaba (Folha SD.24-Y-B-III), Itacaré (Folha SD.24-Z-A-I) e Itabuna (Folha SD. 24-Y-B-VI), publicadas pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste em 1977, digitalizou-se, em mesa digitalizadora Summagraphics IV tamanho A0, curvas de nível, rios e estradas da região estudada, para servirem de base no mapeamento dos solos e orientação em campo.

Também para orientação em campo e localização dos perfis de solo coletados, utilizou-se um aparelho GPS – Global Positioning System, com a finalidade de marcar as coordenadas geográficas de cada ponto de coleta e de outras informações pertinentes durante as viagens a campo.

Com base nas análises físicas, químicas e na descrição morfológica os solos foram classificados. Posteriormente, estes solos foram distribuídos espacialmente em um mapa conforme sua posição na paisagem, identificada em campo, e interpretação das imagens. Em seguida, digitalizou-se o mapa elaborado, editando-o no sistema de informações geográficas ArcView.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas oito classes de solo na área da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, incluindo também a área do parque (Quadro 1).

A variação de solos desta área reflete os diferentes materiais que lhes originaram. Os Neossolos formados por deposições de sedimentos fluviais e, ou, marinhos do período Quaternário; Espodossolos evoluídos a partir da pedogênese de solos mais recentes; Argissolos, Latossolos e Cambissolos com teores baixos de Fe_2O_3 , originados da pedogênese de coberturas detríticas de retrabalhamento do período Terciário (Grupo Barreiras) e Latossolos com teores elevados de Fe_2O_3 e com presença de concreções ferruginosas, que tem origem do material granulítico do embasamento cristalino (SOUZA FILHO, 1974; BRASIL, 1983; GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 1998).

3.1. Características morfológicas dos solos

A morfologia do solo fornece informações úteis à interpretação pedológica (EMBRAPA, 1995), e das suas interações com o ambiente. No Quadro 1, informações são apresentadas como resultado da descrição morfológica em campo dos perfis selecionados para caracterização dos solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

As cores dos solos variaram desde os solos cinzentos-claro a solos amarelo-avermelhados. A cor amarelada do ARGISSOLO e do CAMBISSOLO-1 reflete um domínio do óxido de ferro goethita formado numa condição de maior umidade, enquanto que, os LATOSSOLOS e CAMBISSOLOS de coloração vermelho-amarelo relacionam-se com a presença da hematita, óxido de ferro formado numa condição de menor umidade (KAMPF e SCHWERTMAN, 1983; RESENDE et al. 2002). Isto ocorre, apesar destes solos estarem num mesmo regime pluviométrico, devido as diferentes posições em que estes solos se encontram na paisagem, suave ondulado a ondulado, influenciam diretamente na dinâmica da drenagem fazendo com que alguns destes solos permaneçam mais tempo úmidos que outros, influenciando diretamente na formação da hematita ou goethita como relatado acima.

Quadro 1- Características morfológicas dos solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

Horizonte Simb.	Horizonte Prof. (cm)	Cor Seca	Estrutura	Cerosidade	Consistência			Transição
					Seca	Úmida	Molhada	
NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico – RUbe								
A	0-12	5YR 5/3	1P e MBS	-	S	Fr	LPI/LPe	Tpa
C ₁	12-63	5YR 6/3	GS	-	S	Fr	NPI/NPe	Tpc
C ₂	63-100	5YR 5/3	1P e MBA	-	S	Fr	LPI/LPe	Tpc
C ₃	100-122+	5YR 5/3	1P e MBA	-	S	Fr	LPI/LPe	-
ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico – PAd								
A	0-23	7,5YR 6/2	1P e MBS e MBA	-	S	Fr	LPI/LPe	Tpc
AB	23-54	7,5YR 7/6	2P e MBS e MBA	-	Ma	Fr	LPI/LPe	Tpg
BA	54-89	7,5YR 7/6	2P e MBS e MBA	-	Ma	Fr	LPI/LPe	Tpg
Bt ₁	89-140	7,5YR 6/6	2P e MBA	Fc	Ma	Fr	PI/Pe	Tpg
Bt ₂	140-160+	7,5YR 6/6	2P e MBA	Fc	Ma	Fi	PI/Pe	
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico– CXbd-1								
A	0-22	7,5YR 6/4	2P e MBA e MBS	-	LD	Fr	PI/LPe	Tpc
AB	22-36	7,5YR 7/6	2P e MBS	-	LD	Fr	PI/LPe	Tpg
Bi	36-70	7,5YR 7/6	2P e MBS	-	LD	Fr	PI/Pe	Tpc
BC	70-170+	7,5YR 6/6	2P e MBS	-	LD	Fr	PI/Pe	
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distroférico típico petroplíntico – LVAdfc								
A	0-31	5YR 5/4	2P e MBA e MBS	-	D	Fr	PI/LPe	Tpg
AB	31-53	5YR 6/6	2PBS	-	LD	Fr	PI/LPe	Tpg
BA	53-77	5YR 6/6	2PBS	-	LD	Fr	PI/LPe	Tpg
Bwc ₁	77-97	5YR 6/6	2PBS	-	LD	Fr	PI/LPe	Tpg
Bwc ₂	97-160+	5YR 5/6	2PBS	-	LD	Fr	PI/LPe	
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico psamítico– LVAdq								
A	0-44	5YR 5/3	1PBS	-	Ma	MFr	NPI/NPe	Tpc
AB	44-70	5YR 6/4	1P e MBS	-	Ma	Fr	NPI/NPe	Tpg
Bw	70-220+	5YR 6/4	1P e MBS	-	Ma	Fr	NPI/NPe	
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico – RQo								
A	0-13	5YR 5/1	GS	-	S	Fr	NPI/NPe	Tpc
C ₁	13-150	5YR 6/1	GS	-	S	Fr	NPI/NPe	Tpg
C ₂	150-200+	5YR 6/1	GS	-	S	Fr	NPI/NPe	

Continuação...

Continuação... Quadro 1- Características morfológicas dos solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

Horizonte Simb.	Prof. (cm)	Cor Seca	Estrutura	Cerosidade	Consistência			Transição
					Seca	Úmida	Molhada	
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico – LVAd								
A	0-27	5YR 5/2	1PBS	-	LD	Fr	NPI/NPe	Tpc
AB	27-50	5YR 5/4	1P e MBS	-	LD	Fr	LPI/LPe	Tpg
Bw ₁	50-120	5YR 6/4	1 e 2P e MBS	-	LD	Fr	LPI/LPe	Tpg
Bw ₂	120-200+	5YR 6/4	1 e 2P e MBS	-	LD	Fr	LPI/LPe	
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico – CXbd - 2								
A	0-28	5YR 5/2	1P e MBS	-	LD	Fr	LPI/LPe	Tpg
AB	28-40	5YR 6/4	1P e MBS	-	LD	Fr	LPI/LPe	Tpc
Bi	40-80	5YR 6/6	1 e 2MBS	-	LD	Fr	LPI/LPe	Tpg
Cr	80-115+	5YR7/6	2P e MBA	-	LD	Fi	LPI/LPe	
ESPODOSSOLO FERROCÁRBICOS Hiperespesso típico – ESu								
A	0-20	5YR 5/1	GS	-	S	Fr	NPI/NPe	Tpc
AE	20-40	5YR 4/1	GS	-	S	Fr	NPI/NPe	Tpg
E ₁	40-45	5YR 5/1	GS	-	S	Fr	NPI/NPe	Tpg
E ₂	45-70	5YR 7/1	GS	-	S	Fr	NPI/NPe	Tpg
E ₃	70-270	5YR 7/1	GS	-	S	Fr	NPI/NPe	Tpa
Bsm	270-290	5YR 6/4	horiz. Endurecido	-	D	Fr	NPI/NPe	Tpa
Bhsm ₁	290-350	5YR 5/4	horiz. Endurecido	-	D	Fr	NPI/NPe	Tpa
Bhsm ₂	350-400+	5YR 4/4	horiz. Endurecido	-	D	Fr	NPI/NPe	

Estrutura: 1-fracas; 2-moderada; 3-forte; P-pequena; MP- muito pequena; M-média; Gr-granular; BA-blocos angulares; BS- blocos subangulares; GS - grãos simples. Consistência: S- Solto; Ma-macio; LD-ligeiramente duro; D-duro; Fr-friável; MFr-muito friável; Fi-firme; MFi- muito firme; NPI - não plástico; LPI-ligeiramente plástico; PI- plástico; NPe - não pegajoso; LPe - ligeiramente pegajoso. Transição (T): p-plana; a-abrupta; c-clara; g-gradual. Cerosidade: F-fracas, c-comum.

Já os NEOSSOLOS e o ESPODOSSOLO, possuem colorações relacionadas à presença ou ausência de matéria orgânica e/ou ferro nos seus horizontes (Quadro 1).

As estruturas predominantes nos LATOSSOLOS, ARGISSOLOS e CAMBISSOLOS foram os blocos subangulares (Quadro 1). No entanto, quando há predomínio da fração areia, encontra-se estrutura do tipo grão simples, exceto no caso dos horizontes Bsm, Bhsm do ESPODOSSOLO que devido a presença de óxido de ferro e material orgânico houve um processo de cimentação destes horizontes, formando um horizonte endurecido (Quadro 1).

A granulometria também tem influência direta no comportamento da consistência do solo. Pode-se observar os diferentes comportamentos do solo nas condições seca, úmida e molhada (Quadro 1). Estes comportamentos trazem informações que podem determinar diferentes métodos de manejo destes solos.

3.2. Características físicas dos solos

No Quadro 2 apresentam-se os resultados das análises físicas dos solos estudados, que de modo geral, tem características físicas fortemente influenciadas pelo material de origem constituído por rochas pré-cambrianas que formam o substrato cristalino local, recobertas em algumas áreas por sedimentos terciário-quadernários e sedimentos fluviomarinhas quadernários (BRASIL, 1981; GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 1998).

Segundo SOUZA FILHO (1974), os sedimentos do Grupo Barreiras que ocorrem na forma de uma faixa costeira alongada, formando extensos tabuleiros, desde a região de Ilhéus, seguindo numa faixa estreita até Mascote (Extremo Sul da Bahia), e estão depositados em discordância sobre as rochas do embasamento pré-cambriano. Seus sedimentos são argilo-arenosos e areno-argilosos, com leitos conglomeráticos de natureza detrítica, em geral não consolidados.

A natureza areno-argilosa deste sedimento explica a predominância da fração granulométrica areia nos solos e horizontes coletados, mais da metade dos solos analisados contém em seus horizontes mais de 50% de fração areia (Quadro 2).

Quadro 2 – Granulometria, argila dispersa em água (ADA), grau de flocculação (GF), relação silte/argila, densidade de partículas e classe textural dos solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

Solo	Horizonte	Profund. -- cm --	Granulometria				ADA	GF	Silte/Argila	Classe textural
			Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila				
			----- dag/kg -----				%			
RUbe	A	0-12	4	67	12	17	1,72	89,88	0,71	Franco-Arenosa
	C ₁	12-63	4	88	6	2	0,45	77,50	3,00	Areia
	C ₂	63-100	2	65	17	16	3,74	76,63	1,06	Franco-Arenosa
	C ₃	100-122+	1	50	27	22	4,14	81,18	1,23	Franco-Argilo-Arenosa
PAd	A	0-23	9	49	28	14	2,37	83,07	2,00	Franco-Arenosa
	AB	23-54	8	43	27	22	5,45	75,23	1,23	Franco-Argilo-Arenosa
	BA	54-89	7	45	22	26	7,27	72,04	0,85	Franco-Argilo-Arenosa
	Bt ₁	89-140	9	38	22	31	0,61	98,03	0,71	Franco-Argilo-Arenosa
	Bt ₂	140-160+	4	29	33	34	0,40	98,82	0,97	Franco-Argilosa
CXbd - 1	A	0-22	16	25	24	35	4,04	88,46	0,69	Franco-Argilosa
	AB	22-36	13	20	20	47	3,79	91,94	0,43	Argila
	Bi	36-70+	13	18	8	61	0,86	98,59	0,13	Muito Argilosa
	BC	70-170+	16	13	11	60	0,61	98,98	0,18	Muito Argilosa
LVAdfc	A	0-31	20	10	24	46	0,71	98,46	0,52	Argila
	AB	31-53	21	11	13	55	1,01	98,16	0,24	Argila
	BA	53-77	22	11	14	53	0,81	98,47	0,26	Argila
	Bwc ₁	77-97	23	11	10	56	1,97	96,48	0,18	Argila
	Bwc ₂	97-160+	16	11	11	62	0,56	99,10	0,18	Muito Argilosa
LVAdq	A	0-44	77	14	1	8	0,96	88,00	0,13	Areia
	AB	44-70	55	26	3	16	3,48	78,25	0,19	Franco-Arenosa
	Bw	70-220+	54	27	3	16	0,40	97,50	0,19	Franco-Arenosa

Continuação...

Continuação... Quadro 2 – Granulometria, argila dispersa em água (ADA), grau de floculação (GF), relação silte/argila e densidade de partículas e classe textural dos solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

Solo	Horizonte	Profund. -- cm --	Granulometria				ADA	GF	Silte/Argila	Classe textural
			Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila				
			----- dag/kg -----						%	
RQo	A	0-13	76	21	2	1	0,30	70	2,00	Areia
	C ₁	13-150	74	24	2	0	0	0	0	Areia
	C ₂	150-200+	80	19	1	0	0	0	0	Areia
LVAd	A	0-27	63	19	4	14	1,62	88,43	0,29	Franco-Arenosa
	AB	27-50	49	21	4	26	2,47	90,50	0,15	Franco-Argilo-Arenosa
	Bw ₁	50-120	45	19	3	33	5,3	83,94	0,09	Frnco-Argilo-Arenosa
	Bw ₂	120-200+	50	17	3	30	0,35	98,83	0,10	Frnco-Argilo-Arenosa
CXbd - 2	A	0-28	19	17	18	46	12,52	72,78	0,39	Argila
	AB	28-40	17	18	17	48	14,85	69,06	0,35	Argila
	Bi	40-80	13	14	13	60	0,20	99,67	0,22	Muito Argilosa
	Cr	80-115+	20	16	15	49	9,54	80,53	0,31	Argila
ESu	A	0-20	74	21	1	4	3	25	0,25	Areia
	AE	20-40	66	24	3	7	5	28,57	0,43	Areia
	E ₁	40-45	74	23	0	3	3	0	0	Areia
	E ₂	45-70	81	18	1	0	0	0	0	Areia
	E ₃	70-270	77	22	1	0	0	0	0	Areia
	Bsm	270-290	80	17	0	3	2,4	20	0,00	Areia
	Bhsm ₁	290-350	76	20	1	3	3	0	0,33	Areia
	Bhsm ₂	350-400+	84	15	0	1	1	0	0	Areia

GF = 100x(%argila-ADA)/%argila

3.3. Características químicas dos solos

Os solos caracterizados neste estudo (Quadro 3), segundo critérios adotados pela Embrapa Solos (EMPRAPA, 1999), encontram-se nas classes dos solos fortemente ácidos (pH 4,3 – 5,3) e moderadamente ácidos (5,4 – 6,5). Estes valores de pH concordam com a situação climática da região onde a pluviosidade sempre é superior a uma média anual de 1.300 mm bem distribuídos, favorecendo a lixivação destes solos. Outro fator é a própria pobreza química dos materiais de origem.

O comportamento do carbono orgânico confirmou as expectativas dentro da especificidade de cada classe de solo onde há diminuição do percentual de carbono orgânico à medida que aumenta a profundidade do perfil de solo. Exceto no caso dos solos RUb_e e do ESu nos quais, os valores de carbono orgânico aumentaram com a profundidade do solo (Quadro 3). Explica-se o comportamento diferenciado da classe RUb_e, devido a deposição de diferentes materiais em épocas variadas, característica dos NEOSSOLOS FLÚVICOS. Quanto ao ESu, ESPODOSSOLO, o processo pedogenético de translocação de carbono e óxidos de ferro e alumínio, carrega estes compostos para camadas mais profundas, originando o horizonte diagnóstico subsuperficial B espódico.

Os valores encontrados para fósforo disponível foram médios para a classe de solo NEOSSOLO FLÚVICO e para o horizonte Bhsm₂ do ESPODOSSOLO (Quadro 3), e nos outros solos e horizontes os valores são classificados como muito baixo segundo a CFSEMG (1999).

Também para a CSFMG (1999), os valores de potássio dos solos estudados variam de médio nos horizontes superficiais do CXbd-1 e LVAdfc a baixo e muito baixo nos outros horizontes analisados (Quadro 3). Já os teores de cálcio e magnésio variaram conforme o grau de intemperização do solo apresentando valores desde elevados a muito baixo (Quadro 3).

Segundo MELO e SILVA (1971), os solos da região de Itacaré - BA, são solos que apresentam boas características físicas, entretanto, são solos ácidos com baixa capacidade de troca de cátions (valor T), baixa saturação por bases (valor V), acidez potencial e saturação por alumínio de média a alta. Vindo a confirmar as características físicas e químicas dos solos caracterizados neste trabalho.

Quadro 3 – Características químicas dos solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

Solo	Horiz.	pH		Δ pH	C org. dag/kg	P disp. mg/dm ³	Complexo Sortivo								
		H ₂ O	KCl				K ⁺ mg/dm ³	Ca ²⁺	Mg ²⁺	S	Al ³⁺ cmol _c /dm ³	Al ³⁺ + H ⁺	T	V	m
RUbe	A	5,09	4,36	-0,73	1,49	11,65	32	4,52	2,27	6,87	0	5,51	12,38	55,50	0,00
	C ₁	5,74	4,31	-1,43	0,13	19,78	11,5	1,10	0,50	1,63	0	1,45	3,08	52,91	0,00
	C ₂	5,42	4,16	-1,26	0,55	12,21	17	3,66	1,61	5,31	0,12	4,22	9,53	55,73	2,21
	C ₃	6,00	4,71	-1,29	1,77	20,18	19	5,22	2,44	7,71	0	3,5	11,21	68,77	0,00
PAd	A	5,01	3,93	-1,08	1,13	1,19	35,5	0,29	0,31	0,69	1,56	7,45	8,14	8,49	69,33
	AB	4,97	3,94	-1,03	0,50	0,08	39,5	0,30	0,19	0,59	1,66	5,44	6,03	9,80	73,78
	BA	5,02	3,99	-1,03	0,33	0,0	17	0,20	0,13	0,37	1,68	4,75	5,12	7,29	81,95
	Bt ₁	4,83	3,90	-0,93	0,21	0,0	9,5	0,13	0,11	0,26	3,04	5,54	5,80	4,55	92,12
	Bt ₂	4,90	3,87	-1,03	0,20	0,0	10,5	0,08	0,95	1,06	3,88	5,97	7,03	15,04	78,54
CXbd - 1	A	5,09	4,05	-1,04	1,86	0,65	60,5	1,31	0,45	1,91	0,62	8,15	10,06	19,02	24,51
	AB	4,69	3,81	-0,88	0,83	0,03	16	0,21	0,41	0,66	1,26	5,71	6,37	10,37	65,63
	Bi	4,77	3,91	-0,86	0,61	0,0	28	0,26	0,23	0,56	1,04	4,95	5,51	10,19	65,00
	BC	4,66	3,90	-0,76	0,55	0,0	15	0,10	1,24	1,38	1,52	5,44	6,82	20,22	52,41
LVAdfc	A	5,55	4,60	-0,95	2,44	0,55	54	3,24	0,13	3,51	0	8,98	12,49	28,09	0,00
	AB	4,83	4,36	-0,47	1,13	0,40	16	0,15	0,11	0,30	0,24	6,30	6,60	4,56	44,44
	BA	5,09	4,47	-0,62	1,12	0,05	15,5	0,18	0,06	0,28	0,12	6,14	6,42	4,36	30,00
	Bwc ₁	5,40	4,49	-0,91	1,06	0,0	13	0,12	0,04	0,19	0,12	5,81	6,00	3,22	38,71
	Bwc ₂	5,23	5,04	-0,19	0,68	0,01	7,5	0,07	0,11	0,20	1,06	4,12	4,32	4,61	84,13
LVAdq	A	4,32	3,92	-0,40	0,76	1,48	12	0,36	0,06	0,45	0,6	7,49	7,94	5,68	57,14
	AB	4,93	4,36	-0,57	0,71	0,23	8	0,10	0,04	0,16	0,3	5,34	5,50	2,92	65,22
	Bw	4,94	4,43	-0,51	0,15	0,02	9,5	0,14	0,26	0,42	0,06	2,6	3,02	14,03	12,50

Continuação...

Continuação... Quadro 3 – Características químicas dos solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

Solo	Horiz.	pH		Δ pH	C org.	P disp.	Complexo Sortivo								
		H ₂ O	KCl				K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	S	Al ³⁺	Al ³⁺ + H ⁺	T	V	m
				dag/kg		mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _c /dm ³					%		
RQo	A	5,38	3,78	-1,60	0,84	3,86	16	1,31	0,02	1,37	0,0	4,42	5,79	23,67	0,00
	C ₁	6,41	4,39	-2,02	0,04	0,10	5	0,11	0,02	0,14	0,0	0,46	0,60	23,69	0,00
	C ₂	6,31	4,40	-1,91	0,01	0,02	4	0,08	0,27	0,36	1,28	0,24	0,60	60,02	78,05
LVAd	A	4,03	3,76	-0,27	1,51	2,71	25,5	0,13	0,12	0,32	1,08	8,97	9,29	3,39	77,14
	AB	4,43	3,97	-0,46	0,99	0,27	11	0,10	0,04	0,17	0,36	7,53	7,70	2,18	67,92
	Bw ₁	4,90	4,32	-0,58	0,54	0,09	9	0,05	0,05	0,12	1,08	3,86	3,98	3,09	90,00
	Bw ₂	4,72	4,41	-0,31	0,32	0,18	9	0,06	0,04	0,12	0,12	3,04	3,16	3,89	50,00
CXbd -2	A	4,98	4,25	-0,73	2,46	0,63	35,5	2,42	1,25	3,76	0	6,13	9,89	38,02	0,00
	AB	5,22	4,40	-0,82	1,39	0,59	27	2,76	0,71	3,54	0	6,04	9,58	36,95	0,00
	Bi	5,26	4,97	-0,29	0,73	0,0	9,5	1,35	0,53	1,90	0,72	3,36	5,26	36,17	27,48
	Cr	5,74	5,96	0,22	0,46	0,04	9	1,26	0,29	1,57	0,84	1,28	2,85	55,14	34,85
ESu	A	5,24	4,09	-1,15	1,09	2,03	14	0,16	0,06	0,26	0	5,24	5,50	4,65	0,00
	A/E	5,18	4,13	-1,05	0,66	2,06	11	0,17	0,03	0,23	0,6	7,19	7,42	3,08	72,29
	E ₁	5,21	4,27	-0,94	0,35	3,78	9	0,06	0,03	0,11	0,12	3,91	4,02	2,81	52,17
	E ₂	5,37	4,45	-0,92	0,29	4,41	6,5	0,06	0,03	0,11	0,48	1,39	1,50	7,33	81,36
	E ₃	5,61	4,76	-0,85	0,02	2,25	6	0,03	0,03	0,08	0,24	0,33	0,41	19,51	75,00
	Bsm	5,09	4,55	-0,54	0,98	5,55	7	0,09	0,03	0,14	0,24	7,99	8,13	1,70	63,16
	Bhsm ₁	5,37	4,69	-0,68	0,94	6,64	7,5	0,12	0,02	0,16	0,24	7,33	7,49	2,13	60,00
	Bhsm ₂	5,16	4,41	-0,75	1,88	20,76	9	0,12	0,03	0,17	0,84	13,43	13,60	1,27	83,17

Δ pH = pH (KCl) – pH (H₂O); S = K⁺+Ca²⁺+Mg²⁺; T = S+H⁺+Al³⁺; V = (Sx100)/T; m = (Al³⁺x100)/(S+ Al³⁺).

3.4. Ataque sulfúrico

Os resultados obtidos pelo ataque sulfúrico para silício, alumínio e ferro, foram expressos na Quadro 4 na forma de óxido dos elementos. E dentre estes resultados, utilizou-se principalmente os teores de Fe_2O_3 e os índices Ki e Kr como parâmetros diferenciadores de classes de solos, conforme EMBRAPA (1999).

Quando os teores de ferro são mais baixos, relaciona-se como material de origem do Grupo Barreiras ou sedimentos aluviais ou marinhos do quaternário. Os valores altos de teores de ferro no solo indicam que os materiais de origem foram rochas granulíticas do embasamento cristalino.

Os resultados de Fe_2O_3 principalmente do LVAdfc foram elevados, e os valores de Ki e Kr no geral foram muito baixos. Valores de mesma magnitude foi encontrado por CARVALHO FILHO et al. (1970) estudando solos do município de Ilhéus-BA. Uma possível explicação está no desenvolvimento destes solos a partir de sedimentos do Grupo Barreiras, pré-intemperizado que capeiam o material derivado de granulitos do Pré-Cambriano, combinado com as altas temperaturas e altos índices pluviométricos favorecendo o avançado grau de intemperização destes solos.

3.5. Teores de Fe_2O_3 extraído com ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB) e com oxalato de amônio (Oxalato)

Os resultados de Fe_2O_3 (Quadro 5), obtidos na extração com o ditionito-citrato-bicarbonato (DCB), indicam predomínio de formas de óxidos de ferro de melhor cristalinidade, sobre as formas amorfas extraídas pelo oxalato de amônio (Oxalato), semelhante ao encontrado por CARVALHO FILHO et al. (1970) e MELO e SILVA (1971).

As concentrações de Fe_2O_3 continuam confirmando a relação destes solos com a riqueza em ferro com o material de origem, quando estes são formados pelos granulitos (Quadro 5).

Os baixos valores da relação Fe_o/Fe_d indicam também um melhor grau de cristalinidade dos óxidos encontrados nestes solos.

Quadro 4 – Teores de SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂, obtidos pelo ataque sulfúrico na TFSA, e relações moleculares Al₂O₃/Fe₂O₃, Ki e Kr dos solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

Solo	Horizonte	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	Ki	Kr
-----dag/kg-----							
PAd	A	10,39	11,81	2,45	4,82	1,50	1,32
	AB	8,61	7,85	1,51	5,19	1,86	1,66
	BA	8,74	8,20	1,63	5,02	1,81	1,61
	Bt ₁	11,68	10,80	1,97	5,50	1,84	1,65
	Bt ₂	6,94	13,51	2,38	5,68	0,87	0,78
CXbd - 1	A	6,86	35,62	7,24	4,92	0,33	0,29
	AB	6,83	43,79	8,90	4,92	0,27	0,23
	Bi	7,15	54,32	11,29	4,81	0,22	0,20
	BC	6,96	56,82	11,97	4,75	0,21	0,18
LVAdfc	A	7,96	53,38	23,34	2,29	0,25	0,20
	AB	9,77	40,06	17,26	2,32	0,41	0,33
	BA	7,99	27,35	17,87	2,64	0,29	0,23
	Bwc ₁	8,37	50,97	20,30	2,51	0,28	0,22
	Bwc ₂	6,80	47,00	20,84	2,26	0,25	0,19
LVAdq	A	6,61	7,25	1,67	4,35	1,55	1,35
	AB	3,18	14,41	2,71	5,32	0,37	0,33
	Bw	2,85	14,41	2,78	5,19	0,34	0,30
LVAd	A	1,98	9,54	5,52	1,73	0,35	0,26
	AB	3,27	15,07	8,08	1,87	0,37	0,27
	Bw ₁	3,84	20,64	11,08	1,86	0,32	0,24
	Bw ₂	3,43	17,81	10,37	1,72	0,33	0,24
CXbd - 1	A	3,49	20,26	4,36	4,65	0,29	0,26
	AB	2,96	23,38	5,15	4,54	0,21	0,19
	Bi	2,30	24,94	5,74	4,35	0,16	0,14
	Cr	1,48	24,42	5,13	4,76	0,10	0,09

Quadro 5 - Teores de Fe₂O₃ extraído com ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB), com oxalato de amônio (Oxalato) e relação Feo/Fed dos solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

Solo	Horizontes	Extrações		Feo/Fed
		DCB (Fe ₂ O ₃) ----- dag/kg	Oxalato (Fe ₂ O ₃) ----- dag/kg	
RUbe	A	1,00	0,62	0,62
	C ₁	0,33	0,20	0,61
	C ₂	0,85	0,70	0,82
	C ₃	0,90	0,67	0,74
PAd	A	0,91	0,44	0,48
	AB	1,11	0,33	0,30
	BA	1,28	0,29	0,23
	Bt ₁	1,38	0,10	0,07
	Bt ₂	1,62	0,07	0,04
CXbd - 1	A	2,67	0,27	0,10
	AB	4,31	0,22	0,05
	Bi	4,60	0,14	0,03
	BC	5,33	0,11	0,02
LVAdfc	A	2,22	0,15	0,07
	AB	1,95	0,13	0,07
	BA	2,03	0,15	0,07
	Bwc ₁	2,08	0,18	0,09
	Bwc ₂	1,97	0,13	0,07
LVAdq	A	0,60	0,15	0,25
	AB	0,86	0,21	0,24
	Bw	0,88	0,21	0,24
LVAd	A	2,14	0,16	0,07
	AB	3,25	0,20	0,06
	Bw ₁	4,07	0,06	0,01
	Bw ₂	4,52	0,14	0,03
CXbd - 2	A	4,79	0,17	0,04
	AB	4,88	0,24	0,05
	Bi	5,80	0,12	0,02
	Cr	5,69	0,10	0,02
ESu	A	0,30	0,08	0,27
	A/E	0,29	0,10	0,34
	E ₁	0,15	0,07	0,45
	E ₂	0,86	0,04	0,04
	E ₃	0,44	0,02	0,05
	Bs	0,25	0,17	0,68
	Bhsm ₁	0,04	0,06	1,50
	Bhsm ₂	0,07	0,08	1,16

3.6. Mapas de classes de altitude e solos

Conforme o mapa de classes de altitude apresentado na Figura 2, as altitudes variam desde o nível do mar até 545 m, sendo que a maior parte do relevo nesta área, encontra-se na classe suave ondulado.

Nesta região, segundo CARVALHO FILHO et al. (1970), ocorrem duas formas fisiográficas bem definidas: a Planície Fluviomaria do Almada e o Complexo Cristalino, que em algumas porções é capeado por material do Grupo Barreiras.

A espacialização das classes de solos na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, é apresentada na Figura 3, na qual, observam-se nove classes diferentes de solos, sendo que duas ocorrem em associação. Na Figura 4 apresentam-se fotografias dos perfis representativos de cada classe geral identificada.

De forma geral há um predomínio dos LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distroféricos típicos petroplíntico – LVAdfc, ao norte da zona tampão enquanto que ao sul predomina os LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELO Distrófico típico – LVAd (Figura 3). Pode-se diferenciar a ocorrência deste dois solos em função da rocha granulítica rica em ferro que dá origem ao LVAdfc e do material com menor teor de ferro pertencente ao Grupo Barreiras e da cor com que cada perfil apresenta, no caso o LVAdfc possui coloração mais avermelhada.

Destaca-se como fato interessante à presença do NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico no topo da paisagem a Nordeste da Lagoa Encantada. Uma explicação lógica deve-se ao fato do material do Grupo Barreiras ser composto por uma porção arenosa, conforme SOUZA FILHO (1974), podendo formar solos desta natureza. Nas partes mais baixas da área, próximas ao litoral, normalmente encontram-se os NEOSSOLOS QUARTZARÊNICO Órtico típico associado aos ESPODOSSOLOS FERROCÁRBICOS Hiperespessos típicos (Figura 2 e 3).

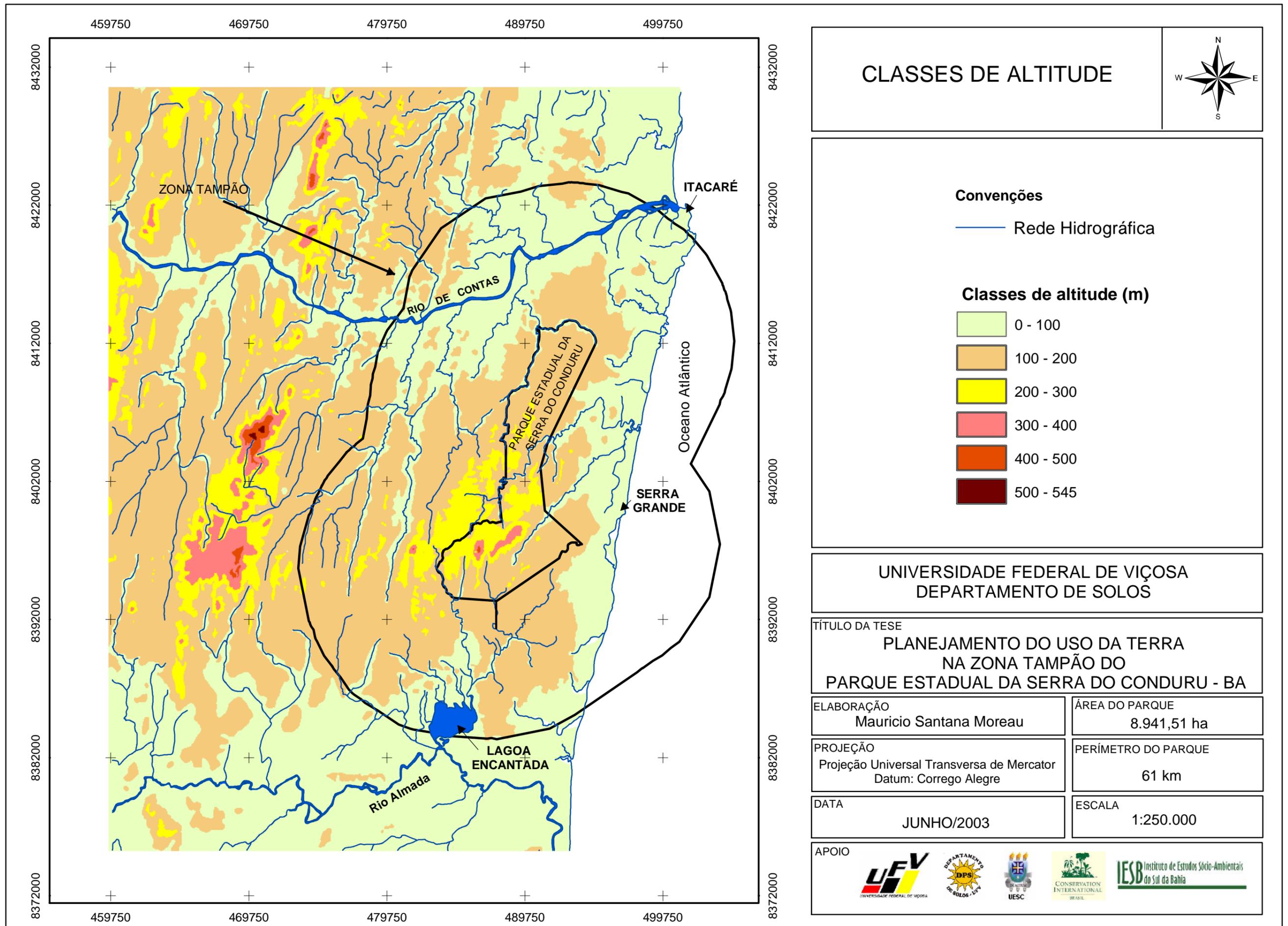


Figura 2 - Classes de altitude da Zona Tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

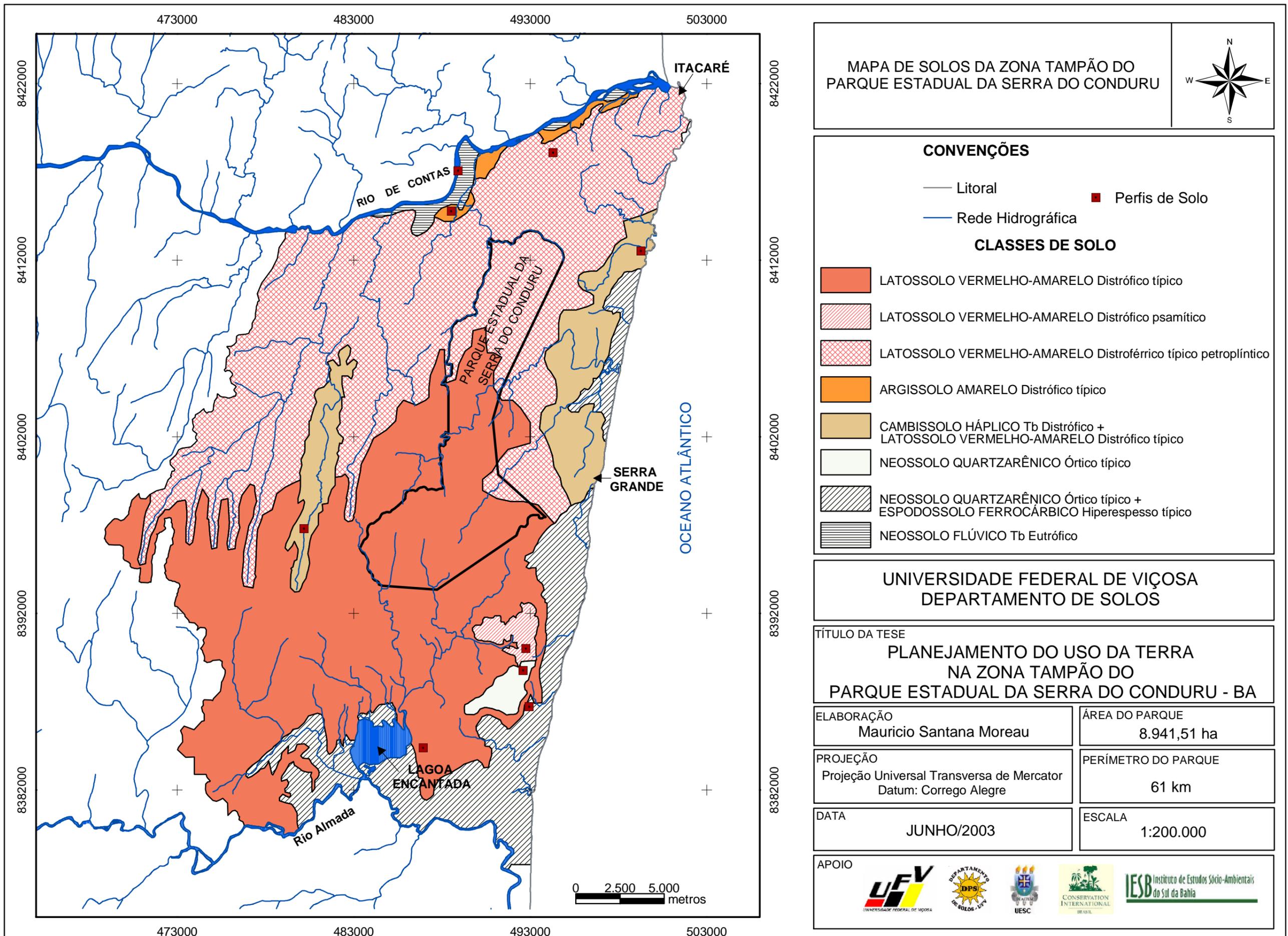


Figura 3 - Mapa de solos da Zona Tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.



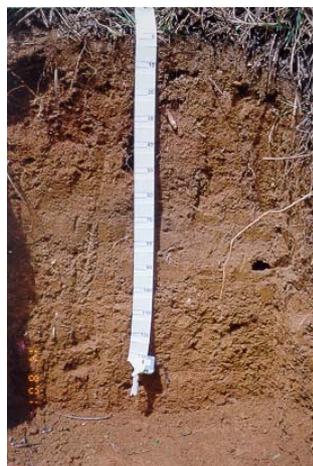
a) RUbe



b) PAd



c) CXbd



d) LVAdfc



e) LVAdq



f) RQo



g) LVAd



h) ESu

Figura 4 – Perfis representativos de cada classe geral de solo identificada: a)RUbe, b)Pad, c)CXbd, d)LVAdfc, e)LVAdq, f)RQo, g) LVAd, h) ESu.

4. CONCLUSÕES

- ✓ Houve predomínio de solos pertencente às classes texturais Franco-arenosa e Areia;
- ✓ As classes de solos identificadas possuem baixa capacidade de troca de cátions, baixa saturação por base e acidez potencial e saturação por alumínio variando em níveis médios a altos, exceto o RUbe;
- ✓ Os teores de Fe_2O_3 do LVAdfc foram bastante altos devido à riqueza da rocha granulítica que lhe deu origem;
- ✓ Houve predomínio de óxidos de ferro de melhor cristalinidade nos horizontes analisados;
- ✓ As classes de altitude nesta região variam desde o nível do mar até 545 m;
- ✓ O mapa de solos mostra um domínio das classes LVAdfc e LVAd na área estudada.

5. BIBLIOGRAFIA

- ASMAR, S. R. e ANDRADE, M. P. **Geografia da Microrregião Cacaueira**. Itabuna – BA, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, 1977. 120p.
- ASSIS, D. S.; MACEDO, J. R. de; COSTA, J. R. S.; MADUREIRA, C. B. Estudo da qualidade ambiental de municípios em função do uso do solo-referencial para o planejamento e ordenação territorial. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26., Rio de Janeiro, 20 a 26 de julho de 1997, **Anais. . .**, Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. (CD-ROM)
- BARTELLI, L.J.; KLINGEBIEL, A. A.; BAIRD, J. V. e HEDDLESON, M.R. **Soil Surveys and Land Use Planning**. Wisconsin, Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, 1966. 196p.
- BERTOLANI, F. C.; ROSSI, M.; PRADO, H. do. Utilização de um sistema de informação geográfica, no levantamento pedológico semidetalhado do município de Vera Cruz. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26.,

- Rio de Janeiro, 20 a 26 de julho de 1997, **Anais . . .**, Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. (CD-ROM)
- BARTOLI, F.; BURIN, G.; HERBILLON, A. J. Desaggregation and clay dispersion of Oxisols: Na resin, a recommended methodology. **Geoderma**, 49, pag. 301-307, 1991.
- BRASIL - Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD24 Salvador. Rio de Janeiro, 1981. 427p.
- BRASIL - Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SF23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Rio de Janeiro, 1983. 775p.
- CÂMARA, G. Anatomia de sistemas de informações geográficas: visão atual e perspectivas de evolução. In: **ASSAD, E.D. & SANO, E.E., coords. Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1993. 274p
- CARVALHO FILHO, R.; MELO, A. A. O. de; SANTANA, S. O. de; LEÃO, A. C. **Solos do município de Ilhéus**. Ilhéus, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, 1970. 85p. (Boletim Técnico)
- CARVALHO JUNIOR, W. de. **Modelos de Planejamento Agrícola Conservacionista com Suporte de Geoprocessamento – Estudo de Caso nos Municípios de Paty de Alferes e Miguel Pereira RJ**. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, 1996. 115p. (Tese de Doutorado)
- CFSEMG – Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa, Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, 1999. 359p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos da margem direita do Rio São Francisco, Estado da Bahia**. Recife, EMBRAPA/SNLCS, SUDENE, MA/USAID/ETA, 1977, v. 1 e 2. 1296p. (Boletim Técnico, 52)

- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Procedimentos Normativos de Levantamentos Pedológicos**. Brasília, Serviço de Produção de Informações –SPI, 1995. 116p.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro, 2ª ed., Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412p.
- SOUZA FILHO, J. de. Aspectos da geologia e economia da área polígono da região cacauzeira – Itabuna - Bahia. In: **Boletim de Recursos Naturais**. Recife, SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, v.12, nº 1, p.37-76, jan/jun. 1974.
- GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. **Área de proteção ambiental Itacaré/Serra Grande: plano de manejo, zoneamento ecológico-econômico e plano de gestão**. Governo do Estado da Bahia, Salvador, 1998. 31p.
- KÄMPF, N.; SCHWERTMANN, U. Relações entre óxidos de ferro e a cor de solos cauliniticos do Rio Grande do Sul. **R. Bras. Ci. Solo**, 7:27-31, 1983.
- KING, L.C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. **Rev. Bras. de Geografia**. IBGE, Rio de Janeiro, 1957. 265p.
- LARACH, J. O. I. Usos e Levantamentos de Solos. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte – MG, 9 (105): 26-33, setembro, 1983.
- LEITE, J de O. Dinâmica do Uso da Terra. Volume 3. In: **Diagnóstico Sócio-Econômico da Região Cacauzeira**. Rio de Janeiro, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas-IIICA e Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacauzeira-CEPLAC, 1976. 280p.
- MELO, A. A. O. de; SILVA, L. F. da. **Solos da faixa litorânea Itacaré – Camamu, Bahia**. Ilhéus, Centro de Pesquisa do Cacau – CEPEC – CEPLAC, 1971. 31p. (Boletim Técnico)

- MEHRA, J. P.; JACKSON, M. L. Iron oxides removal from soils and clays by a dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. **Clays Clay Miner.**, v.7, n.3, p.317-327, 1960.
- McKEAGUE, J. A.; DAY, J. H. Dithionite and oxalate extractable Fe and Al as aids in differentiating various classes of soil. **Can. J. Soil Sci.**, v.46, n.1, p. 13-22, 1966.
- MOREIRA, M. L. O. . A geologia no diagnóstico ambiental de São Gabriel do Oeste - MS. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26., Rio de Janeiro, 20 a 26 de julho de 1997, **Anais . . .** , Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. (CD-ROM)
- RESENDE, M.; REZENDE, S. B. Levantamentos de Solos: uma estratificação de ambientes. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte – MG, 9 (105): 3-26, setembro, 1983.
- RESENDE, M.;CURI, N.; REZENDE, S. B. de; CORRÊA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 4.ed. Viçosa, NEPUT, 2002. 338p.
- SÁ, D. F. ; ALMEIDA, H. A. e LEÃO, A. C. Fatores Edafoclimáticos Seletivos ao Zoneamento de Cacaucultura no Sudeste da Bahia. **Revista Theobroma**. Ilhéus, v.12, 169 – 187, 1982.
- SANABRIA, J. A.; ARGUELLO, G. L.; MANZUR, A. . Aplicacion del metodo de susceptibilidad a la erosion de van zuidan y cancelado en la cuenca baja del arroyo San Agustin Cordoba, Argentina. In: Congresso Latino Americano de Ciência do Solo, 13., Águas de Lindóia – São Paulo, 04 a 08 de agosto de 1996, **Anais . . .** , ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” USP, Departamento de Ciência do Solo, Piracicaba – SP – Brasil, 1996. (CD-ROM)
- SANTANA, D.P. A importância da classificação dos solos e do meio ambiente na transferência de tecnologia. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, 9 (105): 80-82, 1983.
- SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Uso da Terra e **Cobertura Vegetal: Litoral Sul da Bahia**. Salvador, SEI, Série Estudos e Pesquisas nº 34, 1998. 104p.

- SILVA, L.F. da. Solos e aptidão agrícola dos solos da região Cacaueira. Volume 2. In: **Diagnóstico Sócio-Econômico da Região Cacaueira**. Rio de Janeiro, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas-IICA e Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira-CEPLAC, 1975. 176p.
- SILVA, A. B. da; BRITES, R. S.; SOUZA A. R. de. Caracterização do meio físico da microbacia Quatro Bocas em Argelim - PE e sua quantificação usando um sistema de informações geográficas. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26., Rio de Janeiro, 20 a 26 de julho de 1997, **Anais . . .** , Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. (CD-ROM)

CAPÍTULO III

ANÁLISE DO USO DA TERRA NA ZONA TAMPÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU, NO LITORAL SUL DA BAHIA, NOS ANOS DE 1974 E 2001

RESUMO

O tipo de ocupação das terras varia de acordo com o período histórico de ocupação, meio físico, interesses políticos e econômicos, nível educacional e cultural das pessoas que procedem à ocupação. Na Região da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru não foi diferente, e devido às alterações relatadas em históricos da ocupação do Litoral Sul da Bahia, este trabalho teve por objetivo a análise do uso da terra na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru no Litoral Sul da Bahia, nos anos de 1974 e 2001. Para isso, foram interpretadas fotografias aéreas de 1974 através do método visual e classificou-se uma imagem de satélite do ano de 2001 pelo método da classificação supervisionada. Os dados de uso da terra de 1974 e 2001 confirmaram a expectativa de que as áreas de mata diminuíram e outras ocupações aumentaram. Houve aproximadamente uma redução de 18% das áreas de matas, 2,24% das áreas de restingas e incremento de aproximadamente 11% nas áreas de pastagem e 8 % nas áreas de cacau/capoeira. As maiores alterações na dinâmica do uso da terra ocorreram principalmente na faixa litorânea da zona tampão.

Palavras-chave: Uso da terra, zona tampão, Parque Conduru.

CHAPTER III

LAND USE ANALYSIS OF THE SERRA DO CONDURU STATE PARK BUFFER ZONE, SOUTH COAST OF BAHIA, IN THE YEARS 1974 AND 2001

ABSTRACT

The type of land occupation varies with the historical occupation period, environmental characteristics, political and economic interests and the educational and cultural level of the population. This was not different inside the buffer zone of the Serra do Conduru State Park and, due to the alterations described in the occupation history of South Bahia, this work aimed the land use analysis of the buffer zone of this conservation unit in the years 1974 and 2001. Aerial photographs of 1974 were visually analyzed and a satellite image of 2001 was classified using a supervised classification method. The land use data of 1974 and 2001 confirmed the expectative of forest area reduction with increase of other land uses. There was an approximate reduction of 18% of the forest area, 2,24% of reef area and an increase of 11% in pasture and 8% in cacao/secondary forest areas. The most significant alteration in the land use dynamics occurred in the coastal part of the buffer zone.

Keywords: Land use, buffer zone, Parque Conduru.

1. INTRODUÇÃO

O tipo de ocupação das terras varia de acordo com o período histórico de ocupação, meio físico, interesses políticos e econômicos, nível educacional e cultural das pessoas que procedem a ocupação.

No Litoral Sul da Bahia esses fatores influenciaram num histórico de escolha e utilização das terras com diferentes cultivos, evoluindo finalmente para o monocultivo do cacau.

Quando se almeja explicar a ocupação da área litorânea compreendida entre o rio de Contas e o rio Almada, área que inclui a zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, inevitavelmente conta-se à história da ocupação regional, pois esta representa bem a ocupação desta área específica, visto que, o centro de desenvolvimento das atividades da Capitania de São Jorge dos Ilhéus, era a vila-capital Ilhéus.

A atual cidade de Ilhéus, antiga vila-capital, localiza-se aproximadamente a 40 km ao Sul da região do Parque Estadual da Serra do Conduru. Por isso, serve de base para os relatos que serão descritos a seguir sobre a evolução do uso da terra na região estudada.

Após a descoberta do Brasil em 1500, os portugueses iniciaram o processo de exploração do litoral brasileiro, preocupando-se também com a ocupação das terras a fim de manter o controle do novo mundo (COIMBRA-FILHO e CÂMARA, 1996; BUENO, 1999; SEI, 1999).

Um sistema adotado para incentivar a ocupação do território brasileiro, foi o de Capitânicas Hereditárias, instituído pelo Rei de Portugal. Um quinhão de terra, limitados pelas barras dos rios Jequiriça ao Norte e Jequitinhonha ao Sul, ficou conhecida como a Capitania de São Jorge dos Ilhéus. Dentre os direitos dados aos donatários, merece destaque àquele de fundar vilas com distância entre si menores que 36 km. Com base neste direito, o donatário da Capitania de Ilhéus, mandou fundar uma vila-capital (1535-1536), de mesmo nome da Capitania (BUENO, 1999).

Neste período, a população da Capitania de Ilhéus passa de uma atividade extrativista, retirada de pau-brasil principalmente, para dar início a uma atividade agrícola baseada no cultivo da cana-de-açúcar, que promoveu o estabelecimento de infra-estruturas e uma fixação de pessoas nas áreas produtoras.

O cultivo da cana-de-açúcar foi determinado basicamente pelo mercado Europeu. Neste período, compreendido entre 1536 e 1570, houve registro de prosperidade da Capitania (SILVA et al. 1987).

A partir de 1573, inicia-se uma fase de decadência a atividade canavieira por vários fatores, as invasões indígenas do espaço povoado pelos brancos, foi um deles. Outro fator que também contribuiu para o declínio da Capitania foi à competitividade com a Capitania da Bahia (Salvador atual capital da Bahia), que até 1549 se manteve despovoada face ao fracasso do seu primeiro donatário. A partir desta data a Bahia progredia com rapidez devido à apropriação da donatária pela Coroa Portuguesa e instituído o primeiro Governo Geral (SILVA et al., 1987; SEI, 1999).

A posição geográfica de Salvador, mais próximo da Europa, o que diminuía os custos com transporte, favoreceu bastante seu desenvolvimento em detrimento da Capitania de Ilhéus. De forma geral, os núcleos de povoamento do litoral do Brasil acima do paralelo 13º, se desenvolveram mais do que aqueles que estavam abaixo deste paralelo, no início da colonização (SILVA et al., 1987).

A necessidade de proteger o litoral das invasões dos piratas estrangeiros e também evitar a evasão de ouro do norte de Minas pela região de Ilhéus, retardou o desenvolvimento da região, já que as matas e os índios que habitavam a região dificultavam o acesso, sendo proteções naturais. Além disso, a Capitania de Ilhéus não estava povoada suficientemente para garantir a proteção e nem o Governo Geral tinha interesse naquele momento em investir no local (LEITE, 1976, BUENO, 1999).

Inicialmente o comércio entre as Capitânicas era proibido, entretanto a proporção que o recôncavo progredia com a produção açucareira, a Capitania de Ilhéus passou a ser sua tributária. Em 1648, o Governo Geral impôs as vilas ao norte de Ilhéus a obrigação de fornecer determinada quantidade de farinha para o abastecimento das tropas sediadas em Salvador e aquelas que ali aportassem (LEITE, 1976).

Devido a imposição do governo, obrigando o fornecimento de farinha, em 1757, as vilas ao Norte de Ilhéus eram mais populosas do que a vila-capital, que só superava em número, a população as vilas situadas ao Sul (SILVA et al., 1987).

Cinco anos mais tarde, há um aumento de 31% na população de Ilhéus, justamente neste período a Capitania de Ilhéus foi incorporada à Bahia, iniciando-se os combates aos índios, com auxílio dos conquistadores do sertão e seus antecedentes. Esses combates aconteceram como reflexos das medidas administrativas do Marquês de Pombal, em 1753, incorporando a Coroa todas as donatárias em troca de títulos e recompensas monetárias (LEITE, 1976).

Até o início do século XIX, a população da região permaneceu nos núcleos do litoral, apesar do café e do cacau já serem introduzidos na Comarca de Ilhéus, título recebido pela vila após sua incorporação à Bahia.

Só a partir de 1821, consolida-se a iniciativa de desbravar o interior da região para o plantio do cacau. Através de pequenas lavouras e da mão de obra de muitos agricultores, na maioria imigrante sem outro recurso a não ser a força de trabalho, a região começou a expandir-se (SEI, 1997).

Em 1834, começou o fornecimento regular de amêndoas para o exterior e conseqüentemente inicia-se uma nova fase para região. Naquela época não só houve um crescimento da população como também esse crescimento foi distribuído uniformemente por toda a área (SEI, 1997).

A rede hidrográfica teve um papel marcante na ocupação, pois toda comunicação e transporte de produtos eram feitos através dos rios.

Entre 1890 e 1930 o cacau conquistou a liderança na pauta de Exportação do Estado da Bahia, antes ocupado pela cana-de-açúcar. Os lucros provenientes da lavoura cacauífera atraíam pessoas que investiam na compra de terras e expansão dos cacauais, com isso as propriedades aumentaram de tamanho e a concentração de riquezas foi inevitável (SEI, 1997).

De 1930 até os dias atuais, a lavoura cacauífera domina como monocultura regional, apesar das crises e das tentativas pontuais de diversificação da região. Um dos principais motivos para que este domínio ocorra é a estruturação do mercado do cacau, que absorve qualquer quantidade produzida do produto, pagando avista aos produtores e sem grandes flutuações de preço do produto em nível de inviabilizar o cultivo.

Em razão das alterações relatadas em históricos de ocupação do Litoral Sul da Bahia, este trabalho tem por objetivo a análise do uso da terra na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, nos anos de 1974 e 2001.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Localização da área de estudo

O Parque Estadual da Serra do Conduru está localizado nos municípios de Itacaré, Uruçuca e Ilhéus no Litoral Sul da Bahia (Figura 1). Possui uma área de 8.941,51 ha e perímetro com cerca de 61 km, seu comprimento (Norte/Sul), é de 21 km, a largura na posição Sul de 9,5 km e na posição Norte de 6 km.

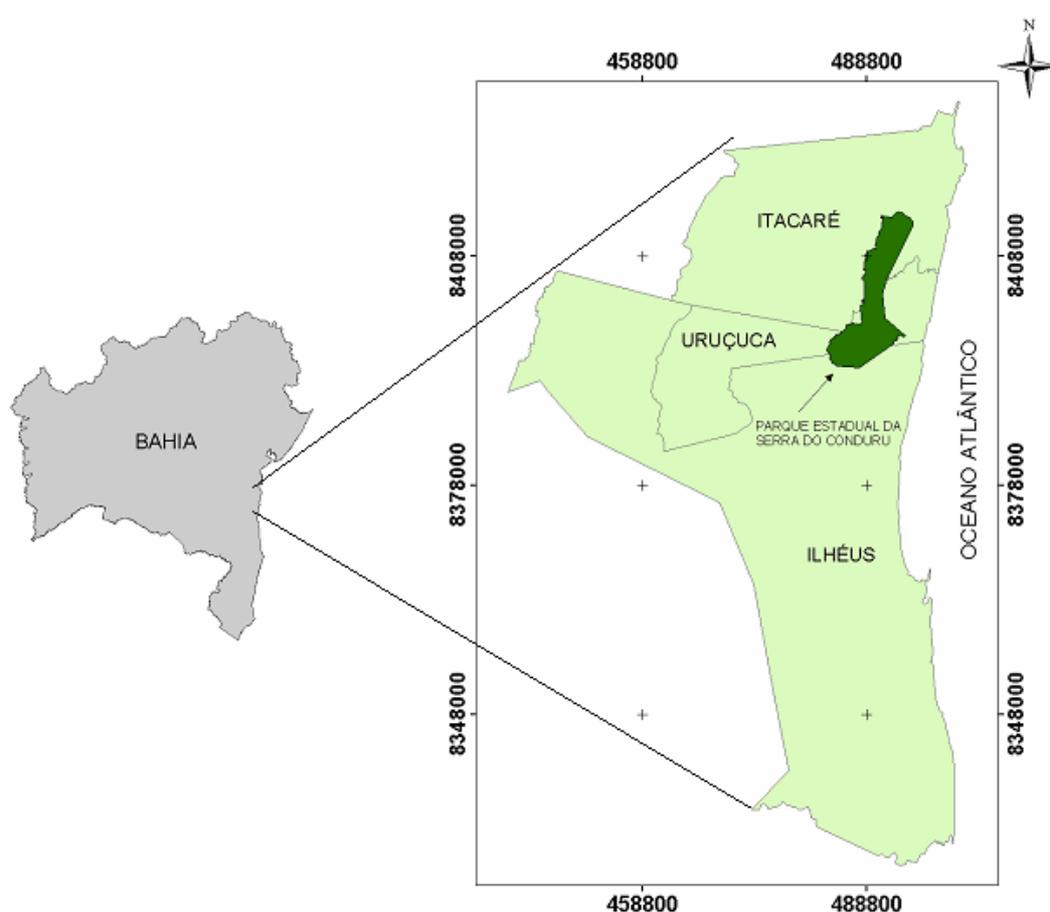


Figura 1 – Localização do Parque Estadual da Serra do Conduru.

2.2. Interpretação de fotografias aéreas

Para identificação do uso da terra em 1974, foram utilizadas fotografias aéreas preto e branco na escala de 1:100.000, da Comissão Executiva do

Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, de 1974; e fotografias aéreas preto e branco na escala de 1:60.000 da Companhia Baiana de Produção Mineral – CBPM, de 1984.

A interpretação visual foi realizada com auxílio de um estereoscópio, em seguida os limites do diferentes tipos de vegetação foram digitalizados em mesa digitalizadora Summagraphics A0 e enviado para o sistema de informações geográficas ArcView.

Elaborou-se também um mosaico digital semicontrolado com as fotografias aéreas da CEPLAC, utilizando-se o programa para união de fotos PanaVue Visual Stitcher, em seguida georreferenciando-o no sistema de informações geográficas ArcView.

2.3. Classificação de imagem de satélite

Foi utilizada para classificação do uso da terra no ano de 2001, imagem de satélite LandSat TM escala 1:100.000 com resolução do pixel de 30 m.

Através do sistema de informação geográfica ArcInfo classificou-se a imagem no módulo grid, utilizando o método da classificação supervisionada.

Para auxílio da classificação supervisionada foram utilizadas informações de uma base de pontos coletados com o GPS – Global Positioning System, durante as viagens a campo. Estes pontos serviram também para aferir a imagem classificada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além da análise das fotografias aéreas através de pares estereoscópicos onde a visão tridimensional permitiu a percepção da geomorfologia da área, foi elaborado um mosaico digital semicontrolado, com as doze fotografias aéreas que compõem a área de estudo, utilizando a metodologia desenvolvida por MOREAU e FERNANDES FILHO (2003).

O mosaico georreferenciado possibilitou uma visão geral da área dentro do sistema de informações geográficas, permitindo também a sobreposição de mapas, onde se confrontaram informações tais como: vegetação, solos, relevo, hidrografia e uso da terra.

A espacialização das informações do uso da terra também traz contribuições relevantes para este tipo de estudo. Comparar o uso com os recursos naturais permite discutir dos diferentes comportamentos da dinâmica do uso. Nas Figuras 2 e 3 são representados os usos da terra nos anos de 1974 e 2001, respectivamente.

Os dados de uso da terra de 1974 e 2001 confirmaram a expectativa de que as áreas de mata diminuíram e outras ocupações aumentaram (Figuras 2 e 3).

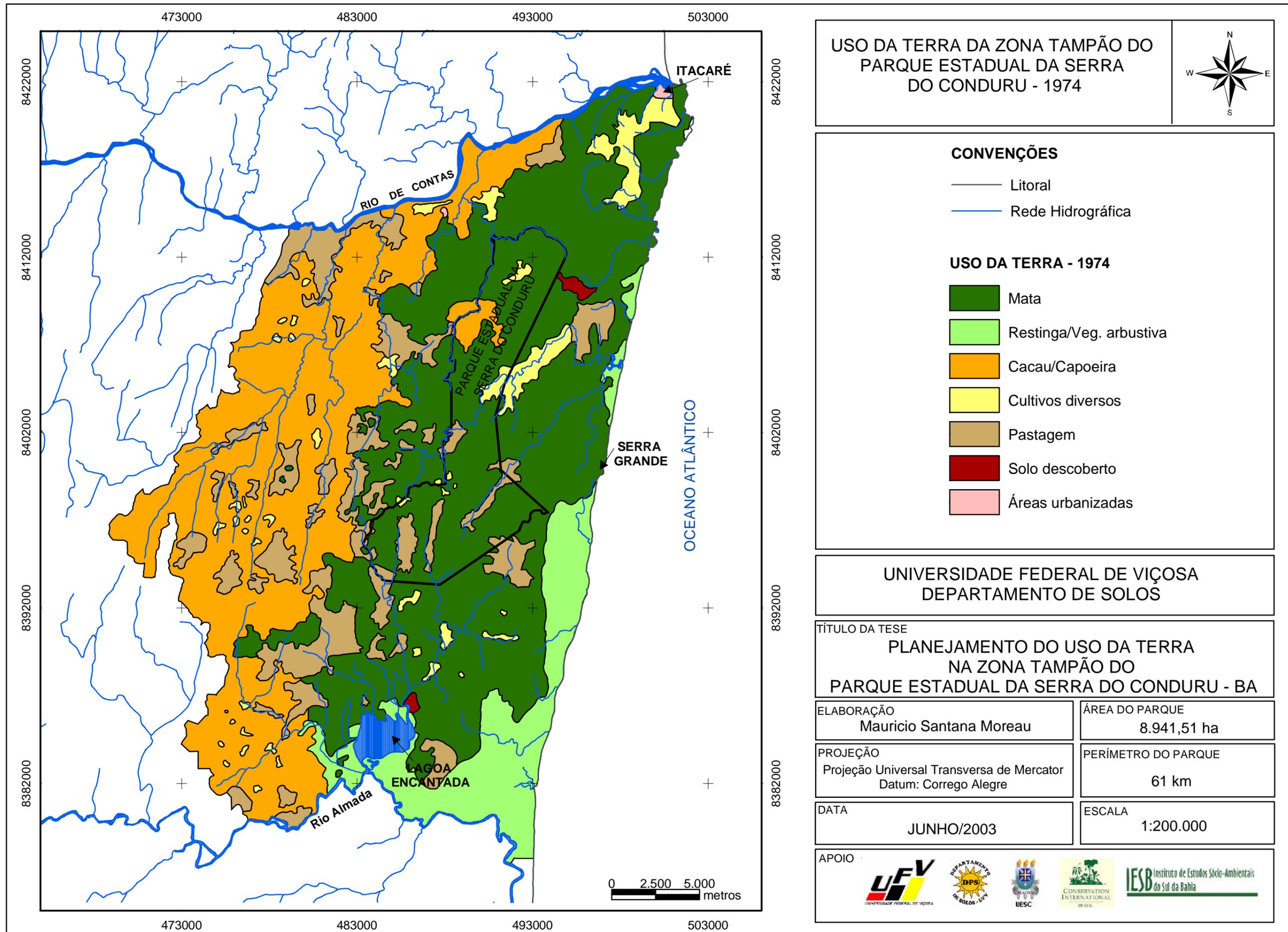
Comparando as Figura 2 e 3 observa-se que o lado oeste da zona tampão praticamente permaneceu com os mesmos tipos de uso, entretanto no lado leste, a linha próxima ao litoral, houve mudanças significativas no uso da terra.

Pode-se atribuir a alteração do uso no litoral à ocupação das áreas de restinga com loteamentos. Outro motivo deve-se ao aparecimento de núcleos de trabalhadores sem terra, que incentivaram produtores com áreas de matas em suas propriedades, áreas estas tidas como “improdutivas”, a derrubar e transformar estas áreas em pastagem, buscando garantir a posse da terra.

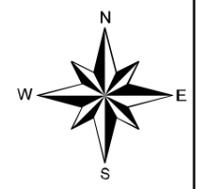
E por fim, a descapitalização dos produtores com a crise do cacau que se iniciou em 1987, fez com que a madeira das florestas servissem como fonte alternativa de renda para os mesmos.

Mesmo com a diminuição das áreas de mata, tornando-as cada vez mais fragmentadas, esta região é considerada sítio de uma das maiores biodiversidades do mundo. Trabalho realizado por THOMAS et al. (1998) encontraram uma das maiores biodiversidades de árvores do mundo, 430 espécies por hectare, das quais 41,6% são endêmicas da Mata Atlântica.

Segundo ARAÚJO et al. (1998), o Litoral Sul da Bahia é reconhecido pelos ambientalistas como uma das áreas mais importantes à conservação da biodiversidade. Recentemente um novo gênero de ave (*Acrobartonis fonsecae*), foi descoberto em suas florestas. Além desse, outros animais como: o mico-leão-de-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) e o macaco-prego-do-peito-amarelo (*Cebus apella xanthosternos*) são espécies símbolos da região e não são encontrados em nenhum outro lugar do mundo.



USO DA TERRA DA ZONA TAMPÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU - 1974



CONVENÇÕES

- Litoral
- Rede Hidrográfica

USO DA TERRA - 1974

- Mata
- Restinga/Veg. arbustiva
- Cacau/Capoeira
- Cultivos diversos
- Pastagem
- Solo descoberto
- Áreas urbanizadas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE SOLOS

TÍTULO DA TESE
PLANEJAMENTO DO USO DA TERRA NA ZONA TAMPÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU - BA

ELABORAÇÃO Maurício Santana Moreau	ÁREA DO PARQUE 8.941,51 ha
---------------------------------------	-------------------------------

PROJEÇÃO Projeção Universal Transversa de Mercator Datum: Corrego Alegre	PERÍMETRO DO PARQUE 61 km
--	------------------------------

DATA JUNHO/2003	ESCALA 1:200.000
--------------------	---------------------



Figura 6 - Uso da terra na Zona Tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru - 1974

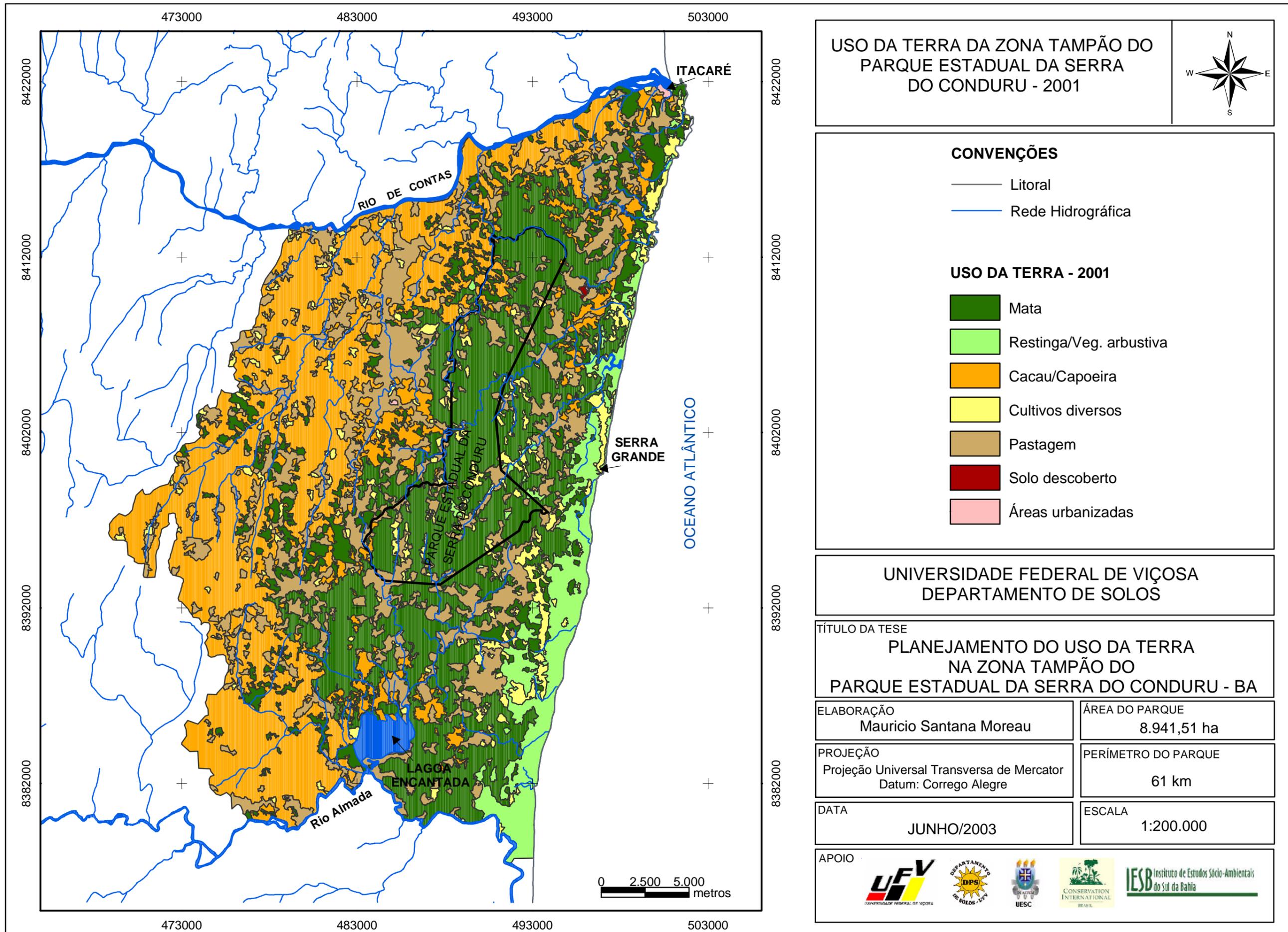


Figura 3 - Uso da terra na Zona Tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru - 2001

A quantificação revela a velocidade com que as alterações vêm se processando ao longo dos anos (Quadro 1).

Em 27 anos houve diminuição de 18,18% das matas na região da zona tampão do Parque (Quadro 1). A maior utilização dada para estas áreas desmatadas foi à implantação de pastagens que aumentou em 10,66%. Entretanto durante as viagens de campo observou-se a precariedade e o abandono das pastagens de um modo geral e a pequena quantidade de criações existentes. Pode-se afirmar que, a maioria das pastagens tem sido utilizada para animais de carga nas lavouras de cacau e animais de “sela” ou “arreio” para transporte do homem do campo.

Quadro 1 – Evolução do uso da terra através da análise de fotografias aéreas e imagens de satélites de 1974 e 2001.

Uso da Terra	Imagens		Módulo da Diferença
	1974	2001	1974 - 2001
	-----%-----		
Mata	43,48	25,30	18,18
Restinga/Veg. arbustiva	9,79	7,55	2,24
Cacau/Capoeira	30,32	38,25	7,93
Cultivos diversos	3,60	5,60	2,00
Pastagem	12,45	23,11	10,66
Solo descoberto	0,26	0,08	0,18
Cidades/Vilas	0,10	0,11	0,01

Houve também redução das áreas de restingas (Quadro 1), conseqüência dos loteamentos que ocorrem nesta área principalmente por ser

plana e de grande beleza cênica. Na Figura 4 é identificado um loteamento em área de restinga, fato comum nesta região.



Figura 4 – Vista dos loteamentos em áreas de restinga nas baixadas Litorâneas.

Outra atividade que tem contribuído para a degradação das restingas, que segundo a lei ambiental é área de preservação permanente, é o extrativismo de areias para construção civil. Grandes “cavas de areia” são formadas com este tipo de exploração (Figura 5).



Figura 5 – Exploração de areia em áreas de restinga, legalmente considerada com áreas de preservação permanente, nas baixadas Litorâneas.

As áreas de cacau foram agrupadas junto com as capoeiras, pela dificuldade de separação destes usos devido às características semelhantes na imagem de cor e textura. Apesar desta dificuldade observa-se um pequeno incremento de áreas de cacau na região intitulada como cacaueira.

Pode-se explicar este pequeno incremento de áreas de cacau na região, e também a preservação de uma parcela significativa da Mata Atlântica, comparando a outras regiões, através das seguintes razões: os solos da região da zona tampão não favoreceram a expansão dos cacauais e nem outras culturas nesta região, e a dificuldade de acesso devido à precariedade das estradas até 1997, ano que se iniciou a ampliação da BA – 001, estrada pavimentada no trecho Ilhéus-Itacaré.

Mesmo sem ter expressiva produção agrícola em um determinado produto, os produtores da região têm buscado a diversificação agrícola e foram identificados diferentes cultivos, como: cravo da Índia, côco, mandioca e outras culturas de subsistência, por isso um pequeno aumento no item cultivos diversos do Quadro 1, apresentado anteriormente.

Quanto à diminuição das áreas com solos descobertos, ela está intimamente ligada a períodos de preparo do solo para implantação de cultivos. No caso das cidades, a alteração do uso deve-se a própria margem de erro dos métodos adotados para classificação do uso da terra.

4. CONCLUSÕES

- ✓ As áreas de mata diminuíram aproximadamente 18% na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru;
- ✓ A maior parte das áreas de mata derrubada foi transformada em pastagens, que no intervalo de 1974 a 2001 aumentaram em torno de 11%;
- ✓ As áreas de restinga diminuíram 2,24% em função do aparecimento de loteamentos e da exploração de areia;
- ✓ A pequena expansão das áreas de cacau e a preservação de importantes remanescentes florestais nesta região podem ser atribuídas as características limitantes dos solos e da precariedade das estradas de acesso até 1987, quando o trecho Ilhéus-Itacaré da estrada BA – 001 foi pavimentada;
- ✓ As mudanças mais significativas do uso da terra ocorreram na região litorânea da área de estudo, devido ao surgimento de loteamentos.

5. BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, M.; ALGER, K.; ROCHA, R.; MESQUITA, C. A. B. **A Mata Atlântica do Sul da Bahia: situação atual, ações e perspectivas**. São Paulo, Séries Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1998. 35p.
- BUENO, E. **Capitães do Brasil: a saga dos primeiros colonizadores**. Rio de Janeiro, Editora Objetiva, 1999. 288p. (Coleção Terra Brasilis; 3)
- COIMBRA-FILHO, A. F. e CÂMARA, I. de G. **Os Limites Originais do Bioma Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil**. FBCN – Fundação Brasileira para Conservação da Natureza, 1996. 85p.
- LEITE, J de O. Dinâmica do Uso da Terra. Volume 3. **In: Diagnóstico Sócio-Econômico da Região Cacaueira**. Rio de Janeiro, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas-IIICA e Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira-CEPLAC, 1976. 280p.
- MOREAU, M. S.; FERNANDES FILHO, E. I. Fotografias aéreas não convencionais: mosaico e correção geométrica. In: GIS BRASIL 2003. São Paulo, 19 a 22 de agosto de 2003. **Anais** em <http://www.gisbrasil.com.br>, 12/11/2003.
- SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Regiões Econômicas do Estado da Bahia. **Impactos da monocultura sobre o ambiente socioeconômico do Litoral Sul**. Salvador, SEI, 1997. 86p. (Série Estudos e Pesquisas, 32).
- SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Regiões Econômicas do Estado da Bahia. **Diagnóstico ambiental: Litoral Sul da Bahia**. Salvador, SEI, 1999. 120p. (Série Estudos e pesquisas, 43)
- SILVA, S. C. B. de M; SILVA, B. M. N.; LEÃO, S. de O. **O subsistema urbano-regional de Ilhéus-Itabuna**. Recife, SUDENE, 1987. 428p.
- THOMAS, W. M. W.; CARVALHO, A. M. V. de; AMORIM, H. M. A.; GARRISON, J. e ARBELÁEZ A. Plant Endemism in Southern Bahia, Brasil. **Biodiversity and Conservation** (7): 311-322, 1998.

CAPÍTULO IV

PLANEJAMENTO DO USO DA TERRA NA ZONA TAMPÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU NO LITORAL SUL DA BAHIA

RESUMO

Após o Governo do Estado da Bahia criar mais uma unidade de conservação, no Litoral Sul do Estado, o Parque Estadual da Serra do Conduru, faz-se necessário um planejamento do uso da terra para que melhor se utilizem os recursos naturais do entorno desta área sem que impactos sejam causados na nova unidade de conservação. Para tal, aplicou-se a metodologia do sistema de capacidade de uso dos recursos naturais renováveis do projeto RADAMBRASIL para confrontar com o uso atual das terras. Elaborou-se também através do sistema de informações geográficas utilizando restrições de uso conforme o código florestal, um mapa das áreas de preservação permanente. Dentre os resultados, observou-se que os produtores da zona tampão têm utilizado seus solos dentro da capacidade uso, entretanto, a maior parte das áreas de preservação permanente é utilizada para fins agrícolas ou comercialização imobiliária. Conforme o sistema de capacidade de uso dos solos 87% da área estudada serve para cultivos temporários e permanentes. Por outro lado, 52% da zona tampão deve, de acordo com a legislação florestal, ser destinadas à preservação permanente.

Palavras-chave: uso da terra, capacidade de uso, zona tampão.

CHAPTER IV

LAND USE PLANNING OF THE SERRA DO CONDURU STATE PARK BUFFER ZONE, SOUTH COAST OF BAHIA

ABSTRACT

After the creation of one more conservation unit by the State Government of Bahia, the Serra do Conduru State Park, it is necessary a land use plan in order to guarantee the utilization of the natural resources in the nearby areas, without damaging the new conservation unit. In this work, the methodology of renewable natural resources use capacity system of the RADAMBRASIL project was used for evaluation of the current land use. Using a geographic information system, a map of the permanent preservation areas was also elaborated, according to the restrictions of the forest code. It was observed that the landowners within the buffer zone have been using the soils according to their use capacity. However, most part of the permanent preservation areas is used for agronomic or immovable speculation purposes. According to the soil use capacity system, 87% of the soils in the studied area are adequate for temporary or permanent cultures. On the other hand, 52% of the buffer zone, according to the forest legislation, should be destined to permanent preservation.

Keywords: Land use, use capacity, buffer zone.

1. INTRODUÇÃO

O homem quando explora os recursos naturais, sempre introduz mudanças nos mesmos, para utilizá-los conforme suas necessidades. Essas mudanças interferem no curso natural do ambiente, gerando desequilíbrio em graus variáveis.

A aplicabilidade do planejamento do uso das terras abrange vários níveis, desde o da propriedade agrícola até o nacional. Nos âmbitos mais gerais como o nacional ou regional, o planejamento permite identificar alternativas de desenvolvimento, em função das necessidades e condições sócio-econômicas, já em áreas específicas como microbacias hidrográficas e propriedades agrícolas, ele provê subsídios para adequar as terras às várias modalidades de utilização agrosilvopastoris (WEILL, 1990; LEPSCH et al., 1991).

Uma pronta identificação e conhecimento das condições potenciais de desencadeamento e desenvolvimento de uma ameaça natural permitem o planejamento, a tomada de decisão e o dimensionamento adequado visando a prevenção e mitigação das condições de risco.

Os riscos são diretamente relacionados às intervenções antrópicas e a exposição da paisagem a fenômenos naturais que por sua magnitude têm capacidade de produzir deterioração do ambiente e perdas totais ou parciais dos bens (MOREIRA, 1997).

A avaliação das terras é uma ferramenta que permite o planejamento da utilização dos recursos naturais. Segundo a FAO (1976), citada por WEILL (1990), a avaliação das terras “é o processo de estimar o desempenho (aptidão) da terra quando usada para propósitos específicos, envolvendo a execução e interpretação de levantamentos e estudos das formas de relevo, solos, vegetação, clima e outros aspectos da terra, de modo a identificar e proceder à comparação dos tipos de usos da terra mais promissores, em termos da aplicabilidade aos objetivos da avaliação”.

Utiliza-se o termo terra por ser um conceito mais amplo do que solo, terra compreende todas as condições do ambiente físico, do qual o solo é apenas uma parte (Young, 1976 citado por WEILL, 1990).

No Brasil, de acordo com WEILL (1990) e MARQUES (2000), os sistemas de avaliação de terras, de utilização mais generalizada são: o sistema de capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, publicado pelo projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1983); o sistema de capacidade de uso adaptado da USDA, publicado em 4ª aproximação por LESPACH et al. (1991) e o sistema de aptidão agrícola FAO/Brasileiro, revisado e publicado recentemente por RAMALHO FILHO e BEEK (1995).

Como suporte à utilização dessas abordagens, as técnicas de sensoriamento remoto integrado à tecnologia de sistemas de informações geográficas (SIG's), são ferramentas de grande utilidade para a realização de pesquisas aplicadas ao estudo da erosão do solo (SAIZ e VALÉRIO FILHO, 1996).

Os sistemas de informações geográficas constituem uma das mais modernas e promissoras tendências de armazenamento e manipulação de informações temáticas sobre recursos naturais terrestres, em complemento e até em substituição aos mapas impressos em papel, de difícil manipulação (FORMAGGIO et al., 1992). Através do SIG, obtém-se a sistematização de diferentes fontes de dados, em planos de informação (PI), como: solos, geologia, topografia, uso/cobertura e outros (LIMA et al., 1992; GIASSON et al., 1997), que possibilitam gerar informações espaciais de forma mais simples sobre avaliação de terras e outros tipos de estudos.

Este trabalho tem por objetivo um planejamento do uso da terra da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru no Litoral Sul da Bahia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização da área de estudo

O Parque Estadual da Serra do Conduru está localizado nos municípios de Itacaré, Uruçuca e Ilhéus no Litoral Sul da Bahia (Figura 1). Possui uma área de 8.941,51 ha e perímetro com cerca de 61 km, seu comprimento (Norte/Sul), é de 21 km, a largura na posição Sul de 9,5 km e na posição Norte de 6 km.

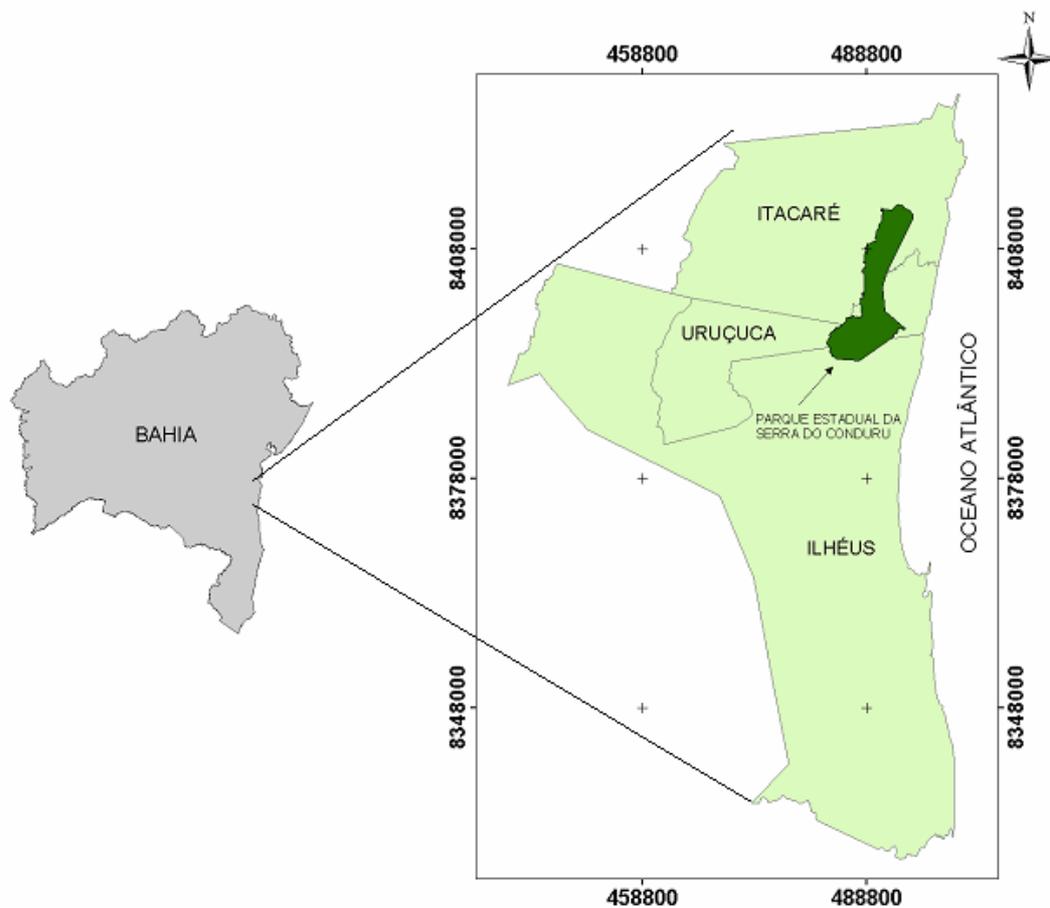


Figura 1 – Localização do Parque Estadual da Serra do Conduru.

2.2. Sistema de capacidade de uso dos recursos naturais renováveis - RADAMBRASIL

Como resultados do projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1983), foram mapeados e caracterizados diferentes tipos de ambientes, através da interpretação de imagens de radar e exaustivas observações de campo. Buscando fazer uso destas informações geradas pelo projeto, a equipe que participou do projeto formulou uma metodologia para utilização dos dados gerados, permitindo a classificação dos recursos naturais renováveis, segundo sua capacidade de uso potencial.

Nesta metodologia ficou estabelecido que a delimitação de áreas geográficas, com características homogêneas do ponto de vista de sua produção, é, em síntese, o mapeamento da interação solo-relevo-clima-planta. Idéia esta, que leva implícita a existência de entes (feições ou objetos),

claramente caracterizáveis a ponto de ser possível aplicar um sistema de classificação que possibilite seu mapeamento.

Entretanto, apesar da existência desses entes, sua materialização ou identificação, não é tão clara e evidente como à primeira vista parece ser. Isto porque, suas propriedades envolvem, além das herdadas do sistema solo – relevo, aquelas também definidas pelo clima em sua dinâmica atual. A esses entes assim formados dar-se-á o nome "resultantes-de-interação" a fim de diferenciá-los de seus componentes, principalmente os solos, com os quais freqüentemente são confundidos.

Neste trabalho optou-se por essa metodologia por melhor se adequar ao objetivo geral do trabalho e ter o menor grau de subjetividade em relação às outras metodologias, conforme um ensaio realizado aplicando os três sistemas mais utilizados no Brasil em uma bacia hidrográfica no Sudeste da Bahia.

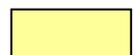
A seguir será apresentado, conforme metodologia desenvolvida pelo RADAMBRASIL (BRASIL, 1983), como é organizado o sistema de capacidade de uso dos recursos naturais renováveis e como ele foi aplicado.

2.2.1. Grau e tipo geral de condicionante

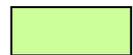
Os condicionantes que estão relacionados com o aproveitamento dos recursos naturais, não são uniformes nem homogêneos, eles variam amplamente em grau e tipo (Figura 2 e Quadro 1). O grau é disposto em classes, de forma que cada amplitude seja significativa ao uso pretendido.

Aceitam-se seis graus ou amplitude de variações com intervalos que, dependendo do tipo a que se refere, poderão ou não ser regulares (Figura 2 e Quadro 1). Os tipos de condicionantes são todos os fatores que têm influência sobre o uso dos recursos naturais, sejam quais for a sua natureza. O arranjo mental e relacionamento desses tipos de condicionantes seriam praticamente impossíveis, fazendo-se necessário ordená-los em grupos gerais, a fim de tornar fácil seu manuseio e entendimento.

CLASSES \ USO	HORTICULTURA	CULTURAS TEMPÓRIAS	CULTURAS SEMIPERMANENTES	CULTURAS PERMANENTES		SILVICULTURA E PRESERVAÇÃO
				FRUTICULTURA	PASTOS	
1. PLENATER	Boa	Muito boa	Muito boa	Muito boa	Muito boa	Muito boa
2. LAVOTER	Regular	Boa				
3. AGRITER	Limitada	Regular	Boa	Boa	Muito boa	
4. MESATER	Marginal	Limitada	Regular			
5. AGROSTER		Marginal	Limitada	Regular	Boa	
6. SILVATER		Marginal	Marginal	Limitada	Regular	



Pleno uso com equilíbrio ecológico – Situação ideal – Práticas moderadas de conservação



Subutilização com preservação ecológica – Situação aceitável – Práticas simples de conservação



Sobreutilização com desequilíbrio ecológico – Situação de perigo – Práticas intensivas de conservação

FONTE: BRASIL, 1983

Figura 2 - Aptidão das classes de capacidade segundo os diferentes usos.

Então com essa idéia de agrupar os tipos de condicionantes surgiu a conceituação de tipo geral de condicionante que é o agrupamento dos condicionantes segundo sua natureza. Assim reconhecem-se três: inerentes ao clima, ao relevo e ao solo (Quadro 1).

O tipo geral de fator condicionante dominante é aquele que detém o maior grau e por complementaridade define também os tipos gerais de condicionantes subdominantes, que terá melhor esclarecimento quando forem apresentadas as subclasses.

Quadro 1 - Símbolos dos graus de restrição para os tipos gerais

Tipos gerais	Graus					
Clima	100	200	300	400	500	600
Relevo	010	020	030	040	050	060
Solo	001	002	003	004	005	006

FONTE: BRASIL, 1983.

2.2.2. Níveis hierárquicos

Os níveis hierárquicos são os diversos graus de abstração adotados para classificar os elementos resultantes da interação solo-relevo-clima-planta. Reconhecem-se quatro: classe, subclasse, série e unidade.

a) Classe

É o conjunto de resultante-de-interação que apresenta o mesmo grau de restrição de sua capacidade, independente do tipo geral de condicionante (Figura 2).

Os nomes adotados são mnemônicos, evitando-se excesso de raízes, prefixos e sufixos que, tendo a vantagem de uma maior exatidão, resultam sempre em terminologia complicada, alheia à realidade do usuário. Assim, todos os nomes têm um sufixo único: ter (terra) e uma raiz que lembra sua aptidão (Quadro 2). A designação numérica, normalmente usada para

identificar as classes, apesar de abstrata, é simples e prática, sua manutenção, por isso, é aceitável (Quadro 2).

Quadro 2 - Nomenclatura das classes

Nome da Classe	Elemento mnemônico	Conotação
1 - Plenater	Pleno	Uso não restrito
2 - Lavoter	Lavoura	Cultura temporária
3 - Agriter	Agricultura	Cultura Semipermanente
4 - Mesater	Mesos	Intermediário
5 - Agroster	Agrostológico	Pasto, pecuária
6 - Silvater	Silvicultura	Floresta

FONTE: BRASIL, 1983.

b) Subclasse

É o conjunto de resultantes-de-interação que, dentro de sua classe, apresenta o mesmo tipo geral de condicionante dominante. Lembrando-se que são reconhecidos três tipos gerais de condicionantes: inerentes ao clima, inerentes ao relevo e inerentes ao solo (Quadro 1).

São possíveis 36 subclasses, correspondendo sete a cada classe, com exceção da Plenater que é únivoca, não admitindo subdivisão, pois, nesta classe os três tipos gerais de condicionantes estão no primeiro grau onde não há limitações, não sendo possível a existência de um dominante.

Então por exemplo: a Classe Lavoter abrange as Subclasses Lavoter-por-clima, Lavoter-por-relevo, Lavoter-por-solo, Lavoter-por-clima/relevo, Lavoter-por-clima/solo, Lavoter-por-relevo/solo e Lavoter-por-clima/relevo /solo, e assim sucessivamente para as outras classes.

c) Série

Conjunto de resultantes-de-interação que além do mesmo grau e tipo geral de condicionante dominante, isto é além de pertencer à mesma classe e subclasse, se apresenta homogênea nos outros dois tipos gerais de subdominantes.

É designada por três dígitos que indicam os graus correspondentes aos tipos gerais de condicionantes que, para melhor facilitar a memorização, foram dispostos por centena para o clima, dezena para o relevo e unidade para o solo. Portanto, o número representativo da série é sempre o somatório dos correspondentes aos graus dos três tipos gerais.

Então, a Série 314 representa a resultante-de-interação limitada no grau 300 por clima, 010 por relevo e 004 por solo. Pode-se combinar os diferentes tipos gerais contidos na Quadro 1, e criar as Séries resultantes.

d) Unidade

A unidade é o conjunto de resultante-de-interação, solo-relevo-clima-planta, que tem a mesma influência sobre a produção e a produtividade e, conseqüentemente, respondem de maneira similar quando submetidos aos mesmos sistemas de manejo. Sua identificação, dentro da mesma série, está definida em termos de uma ou das duas características físico-químicas mais restritas dos seus solos, além, naturalmente, das condicionantes necessários nos níveis hierárquicos mais elevados.

É representada por duas letras colocadas após os dígitos que simbolizam sua correspondente série. Segue-se a seguinte prioridade para apresentar as limitações representantes das unidades e seus respectivos símbolos:

- salinidade e alcalinidade.....s
- drenagem.....d
- estrutura e textura do horizonte B.....e
- capacidade de troca catiônica.....c
- bases trocáveis.....b
- profundidade.....p
- textura e estrutura do horizonte A.....t
- matéria orgânica.....m

Exemplo: Mesater-por-solo 314cb.

O conjunto representa a unidade de capacidade. O número composto de três dígitos que representam os diferentes graus de restrição dos tipos gerais de condicionantes, sempre colocados na ordem clima, relevo e solo, identifica a série. A posição ocupada pelo ou pelos dígitos de maior valor, dentre os números, identifica a subclasse que também estão representadas por cores. A classe é identificada pelo dígito de maior valor, independente de sua posição, e as duas letras minúsculas representam as características pedológicas mais restritivas.

2.2.3. Metodologias para determinação do grau de cada condicionante

Essas metodologias que serão descritas a seguir permitem sistematizar as resultantes-de-interação a partir dos fatores mais relevantes que compõem cada um dos três tipos gerais nos seis graus de intensidade já aceitos.

a) Condicionantes inerentes ao clima

Normalmente os fenômenos climáticos têm influência sobre a vida das plantas e, conseqüentemente, sobre a produção e produtividade. Buscou-se aplicar um índice que representasse as condicionantes inerentes ao clima, mais que não fosse demasiadamente complicado que inviabilizasse sua aquisição. O Quadro 3 relaciona os intervalos adotados para condicionante inerente ao clima e seus respectivos graus de restrições.

Estudando os conceitos de evapotranspiração potencial (EP), evapotranspiração real (ER) e precipitação pluviométrica (P), chegou-se a uma relação entre P/EP e ER/EP que levou a utilização da média geométrica de seus valores, como parâmetro para estabelecer a amplitude de variações dos diferentes graus de limitação do fator clima. Os resultados obtidos vêm representando satisfatoriamente todos os casos em que esta média foi aplicada.

Quadro 3 - Graus de restrições inerentes ao clima e seu índices agroclimáticos

Graus	Índice Agroclimático (%)
600	< 25
500	25 – 40
400	40 – 55
300	55 - 70
200	70 - 85
100	85 - 115
200*	> 115

* Grau de restrição definido por excesso de umidade

FONTE: BRASIL, 1983.

Sua expressão matemática é a seguinte:

$$IA = \frac{\sqrt{P \times ER}}{EP} \times 100$$

onde,

IA = Índice agroclimático

P = Precipitação pluviométrica

ER = Evapotranspiração real

EP = Evapotranspiração potencial

Sendo os parâmetros acima definidos como: Índice agroclimático - parâmetro que estabelece a amplitude de variações dos diferentes graus de limitação do fator clima, Precipitação pluviométrica - quantidade de chuva real que cai em determinado espaço geográfico num determinado período de

tempo, Evapotranspiração real - quantidade de água efetivamente gasta através da evaporação e transpiração das plantas e Evapotranspiração potencial - quantidade de chuva teoricamente necessária para manter a vegetação verde e turgescendo durante o ano.

Recomenda-se a determinação da evapotranspiração real e potencial através de fórmulas ou softwares que calculam o balanço hídrico com dados mensais de temperatura e precipitação. Esses vários softwares são encontrados gratuitamente na internet. Em BRASIL (1983), estão descritas as fórmulas e nomogramas que podem auxiliar no cálculo das evapotranspiração real e potencial. Para cálculo do índice agroclimático, utilizou-se informações do CEPEC - Centro de Pesquisa do Cacau, pertencente a CEPLAC – Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira.

b) Condicionantes inerentes ao relevo

O relevo é considerado uma das variáveis mais importantes na definição de capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, porque, constitui a base física de maior relevância da assim chamada "Tecnologia Moderna", principalmente com o aparecimento da motomecanização.

Deve-se lembrar que o relevo não só é a diferença de nível entre dois pontos, sua conotação abrange, além da elevação relativa, uma forma e uma declividade em grau e comprimento. Assim, a determinação dos condicionantes inerentes ao relevo deveria considerar todos esses elementos.

No entanto, aceitou-se a declividade como prioritária, usando a forma e o padrão como meio de abordagem para sua determinação.

Fixou-se que o limite de motomecanização é adequado à maior parte das condições em uma declividade de 25%, considerando ainda que acima deste limite e até 40% estaria compreendida a faixa que não sendo motomecanizável é ainda possível ser trabalhada com implementos de tração animal.

Estabeleceu-se conforme o Quadro 4, seis intervalos de declividade correspondendo aos graus de restrição inerente ao relevo.

Quadro 4 - Graus de restrição inerentes ao relevo

Graus	Intervalos de Declividade (%)
010	< 5
020	5 - 15
030	15 - 25
040	25 - 40
050	40 - 55
060	> 55

FONTE: BRASIL, 1983.

Vários métodos podem ser adotados a fim de obter os valores de graus de restrição inerente ao relevo. Na metodologia executada pela equipe do RADAMBRASIL, o material produzido pela Divisão de Geomorfologia, serviu de apoio para determinação dos percentuais de declividade. A metodologia adotada neste trabalho é a interpolação de curvas de nível de 40 em 40 m digitalizada e interpolada no ArcView gerando um modelo digital de elevação. Em seguida, reclassificou-se o modelo digital de elevação adequando-o aos graus de restrição inerentes ao relevo.

c) Condicionantes inerentes ao solo

Dizem respeito a uma série de características físicas, químicas e morfológicas presentes no perfil do solo. Na impossibilidade de trabalhar com um maior número de características do solo, consideraram-se oito que apresentaram resultados satisfatórios, são elas: salinidade e alcalinidade, drenagem, textura e estrutura do horizonte B, capacidade de troca catiônica, bases trocáveis, profundidade efetiva, textura e estrutura do horizonte superficial e matéria orgânica.

Cada unidade pedológica é analisada conforme as características adotadas, atribuindo valores que variam de 0 a 10, conforme o grau de

adequabilidade para o crescimento vegetativo normal da planta ou grupo de plantas sob consideração, que se denomina Índice Pedológico (Quadro 5).

Quadro 5 - Graus de restrição inerentes ao solo

Graus	Índice Pedológico
001	8,5 - 10,0
002	7,0 - 8,5
003	5,5 - 7,0
004	4,0 - 5,5
005	2,5 - 4,0
006	< 2,5

FONTE: BRASIL, 1983.

Assim, conforme o Quadro 5, os pesos para condições ideais são iguais a dez e para condições adversa, igual a zero.

Com os valores obtidos para cada uma das oito características, calcula-se a média geométrica que é usada para definir o grau de restrição inerente ao solo segundo os intervalos do Quadro 5.

A média geométrica é a raiz enésima da multiplicação de um determinado número de elementos (TODESCHI, 1964; MOREIRA, 1982). Sua expressão é a seguinte:

$$Mg = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \dots x_n}$$

onde,

Mg = média geométrica

n = número de elementos multiplicados

x = Valores dos elementos que serão multiplicados.

2.3. Áreas de preservação permanente

Foram definidas a partir de condições previstas no Código Florestal, descritas abaixo:

1. Declividades maiores que 45^o ou 100%;
2. Faixa de 30 m ao longo dos rios com largura de 10 m;
3. Áreas de florestas, restingas e manguezais.

Essas condições foram aplicadas aos mapas de declividade, vegetação atual e hidrografia, em um sistema de informações geográficas gerando o mapa de áreas de preservação permanente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma primeira consideração a ser feita, é a não inclusão do parque dentro das unidades de capacidade de uso. O parque, por ser uma área protegida, está assegurado por lei não utilizar sua área para outros fins que não sejam de preservação ou estudos científicos.

Entretanto, se houvesse uma classe separada para áreas com fins de preservação permanente poder-se-ia incluí-lo dentro desta. Outras áreas protegidas além de unidades de conservação também poderiam fazer parte desta nova classe, separando assim as áreas de preservação permanente das áreas de silvicultura.

Como sugestão, trabalhos devem ser realizados no sentido de aperfeiçoar esta metodologia que tem mostrado prática, menos subjetividade que outros de mesma finalidade, e facilmente adaptável aos sistemas de informações geográficas. Além disso, traz informações relevantes quanto à capacidade de utilização dos recursos naturais através da interação clima-relevo-solo.

Outra questão é a própria aplicação do Código Florestal, pois, se realmente as áreas destinadas à preservação fossem mantidas intactas, haveria um grande problema na regularização do uso da terra das propriedades particulares e loteamentos nesta área.

Na Figura 2, observam-se as áreas de preservação permanente segundo Código Florestal. Calculando o percentual destas áreas de preservação permanente, em relação a área da zona tampão, quantificou-se

que 52% da área da zona tampão deve destinar-se à preservação conforme o Código Florestal.

Esta é a questão para discussão: necessidades de preservação dos recursos naturais em confronto com as necessidades de utilização destes espaços pelo homem.

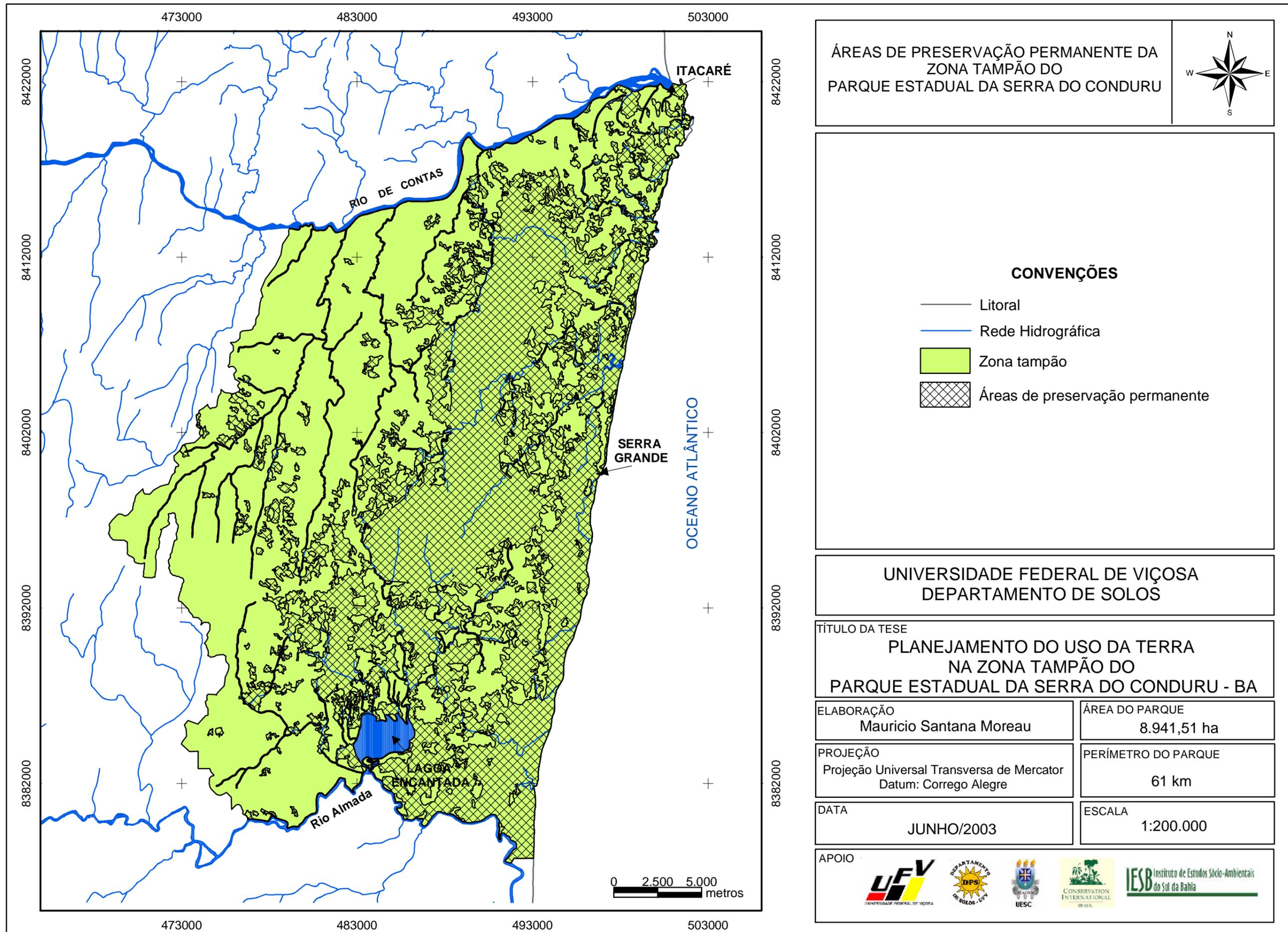
Para entendê-la melhor, observa-se na Figura 3, as unidades e as subclasses de capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, proposta pelo BRASIL (1983), na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru. Encontrou-se nesta área, quatro classes, cinco subclasses e oito unidades de capacidade de uso dos recursos naturais que estão relacionadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Subclasses e unidade de capacidade de usos dos recursos naturais renováveis da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru.

Subclasse	Unidades	Área (%)
Lavoter por clima/solo	2*12cb	25,81
Lavoter por clima/relevo/solo	2*22cb	16,58
Agriter por solo	2*13cb	32,45
Agriter por solo	2*23cb	12,12
Mesater por relevo	2*42	0,85
Mesater por relevo	2*43	0,08
Agroster por solo	2*25cb	0,82
Agroster por solo	2*15cb	11,29

* excesso de umidade.

Analisando o Quadro 6 observa-se que aproximadamente 44% da área pertence a classe Lavoter, 45% a classe Agriter, 1% a classe Mesater e 12% a classe Agroster. Conforme este sistema de capacidade de uso, aproximadamente 87% das áreas classificadas são adequadas para utilização com culturas temporárias e/ou culturas permanentes. Por outro lado, quando observado o percentual de áreas de preservação permanente conforme o Código Florestal que é aproximadamente de 52%, essas muitas destas áreas não podem ser utilizada para fins agrícolas, o que não vem ocorrendo.



ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA ZONA TAMPÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU



CONVENÇÕES

- Litoral
- Rede Hidrográfica
- Zona tampão
- ▨ Áreas de preservação permanente

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE SOLOS

TÍTULO DA TESE
PLANEJAMENTO DO USO DA TERRA
NA ZONA TAMPÃO DO
PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU - BA

ELABORAÇÃO Mauricio Santana Moreau	ÁREA DO PARQUE 8.941,51 ha
---------------------------------------	-------------------------------

PROJEÇÃO Projeção Universal Transversa de Mercator Datum: Corrego Alegre	PERÍMETRO DO PARQUE 61 km
--	------------------------------

DATA JUNHO/2003	ESCALA 1:200.000
--------------------	---------------------



Figura 2 - Áreas de preservação permanente da Zona Tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru

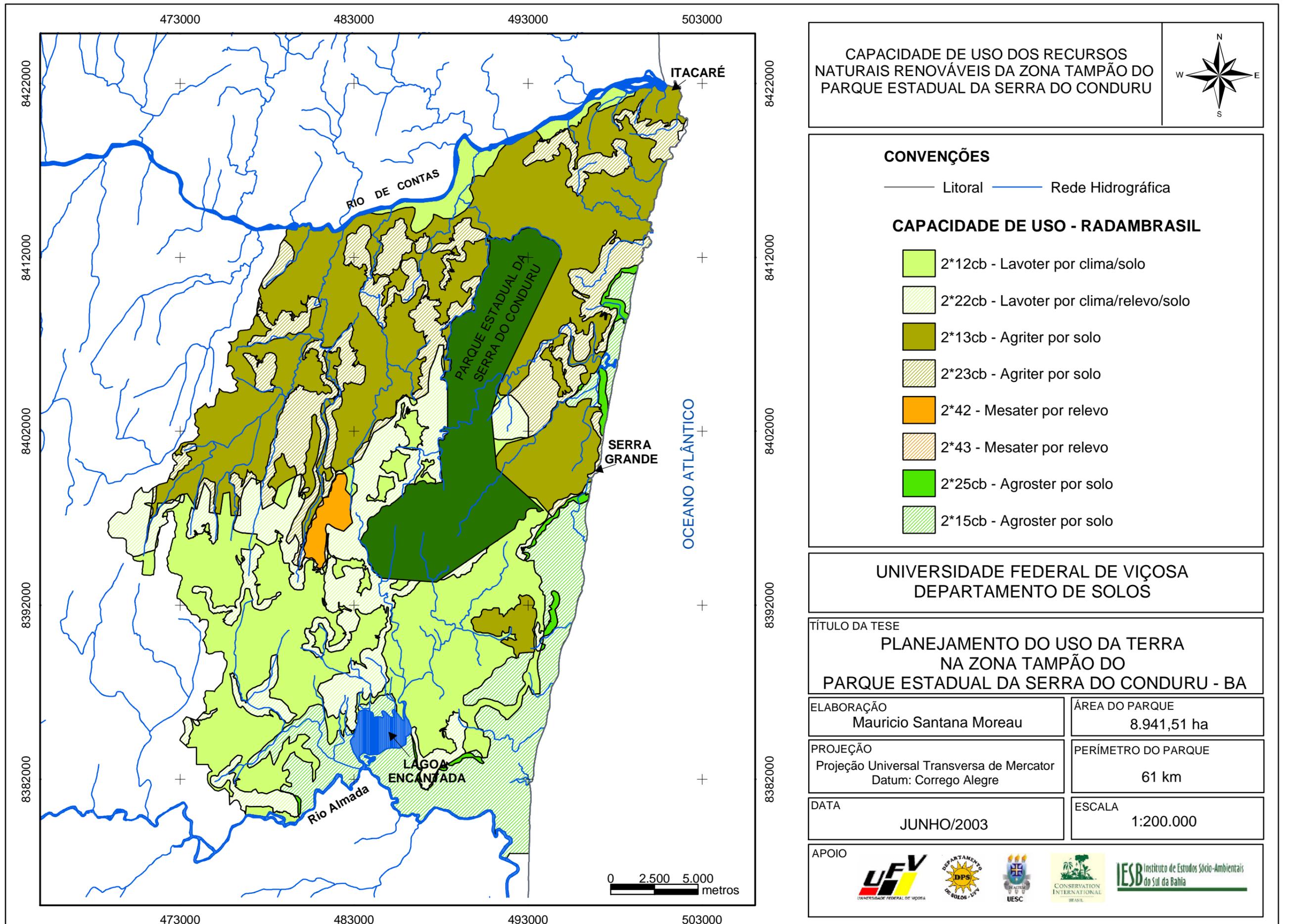


Figura 3 - Capacidade de uso dos recursos naturais renováveis da Zona Tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru

Que fazer então visto que, na área da zona tampão não há problemas com falta de água, pelo contrário o 2^a indica um índice agroclimático maior do que 115, significando abundância de água (Quadro 3). Existem também poucas restrições com relação ao relevo como são os casos das subclasses Mesater por relevo, que possuem grau 40, onde as declividades são de 25 a 40% (Quadro 4).

Além disso, os percentuais de área com restrições para utilização das terras, pertencem à resultante de interação solo, tanto na classe Lavoter, como na Agriter e Agroster (Quadro 6). As letras que são colocadas após as séries (números), indicam que estes solos são limitantes em sua capacidade de troca catiônica e da sua soma de bases trocáveis, limitações que com utilização de práticas agrícolas adequadas podem ser contornadas.

Fica então a questão: deve-se impedir legalmente a utilização da maior parte destas terras? Já que em grande parte são áreas de preservação permanente. Ou em função da necessidade local de produtores, devemos abdicar do que sobrou de biodiversidade?

Poderia-se pensar em um meio termo, a convivência do homem com os recursos naturais renováveis de forma sustentável ao longo do tempo, isto se o homem já não tivesse devastado 95% da Mata Atlântica restando apenas 5%. Não é intuito desta avaliação indicar soluções para os problemas, mas questionar uma situação em que com certeza existem vários outros ambientes passando por questões similares e com perspectivas desanimadoras.

Apesar disso, voltando a pensar na capacidade dos solos da zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, não foram observadas discrepâncias entre a capacidade natural dos solos com a utilização que lhe é dada.

De acordo com a SEI (1997), mais de 50% das propriedades desta região tem área entre 50 a 100 ha, sendo caracterizada como uma região de pequenos e médios proprietários que tem utilizado seus solos da seguinte forma:

Os solos arenosos Neossolos e Espodossolos têm sido utilizados para cultivos de côco-da-baía, caju e algumas áreas com piaçava. Tanto no cultivo do cajueiro como no da piaçaveira, aproveita-se a ocorrência natural destas plantas para explorá-las comercialmente. Em alguns casos são realizadas práticas para melhoria do cultivo destas plantas.

Os Latossolos com baixos teores de ferro, LVAd e LVAdq, por possuírem boas condições físicas com relação a porosidade, permeabilidade, profundidade e boa drenagem, são utilizados com pequenas plantações de seringueira, dendê, cravo-da-índia e cacau.

Nos Cambissolos encontra-se pastagens para gado de corte e animais de tração.

Quanto aos Latossolo com elevado teor de ferro, LVAdfc, várias tentativas são observadas com cultivos de plantas perenes mas a maioria de pequena dimensão, exceto cultivos de cacau na porção oeste da zona tampão que tem uma área expressiva sobre este tipo de solo.

Apesar de não haver grandes disparidades entre a capacidade de uso dos solos com o uso dado a ele, sugere-se para os Latossolos cultivos perenes em sistema agroflorestal nas áreas em que as florestas já não existam mais. Enquanto que os Neossolos e Espodossolos não deveriam ser utilizados respeitando a condição de área de preservação permanente dos remanescentes de restinga sobre estas classes de solo.

4. CONCLUSÕES

✓ Os produtores da zona tampão têm utilizado seus solos dentro da capacidade de uso, entretanto, observou-se que a maior parte das áreas de preservação permanente é utilizada para fins agrícolas ou comercialização imobiliária;

✓ Identificou-se que conforme o código florestal, 52% da zona tampão deve destinar-se para áreas de preservação permanente;

✓ De acordo com o sistema de capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, 87% das áreas classificadas são adequadas para utilização com culturas temporárias e/ou perenes;

✓ Os maiores percentuais de área com restrições para utilização das terras pertencem à resultante de interação solo.

5. BIBLIOGRAFIA

- BRASIL - **Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL.** Folha SF23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Rio de Janeiro, 1983. 775p.
- FORMAGGIO, A R.; ALVES D. S. ; EPIPHANIO J. C. N. . Sistemas de informações geográficas na obtenção de mapas de aptidão agrícola e de taxa de adequação de uso das terras. **R. bras. Ci. Solo.** Campinas – São Paulo, 16(2):249-256, 1992.
- GIASSON E. ; JONGVAN LIER Q. de; SCHNEIDER P. . Avaliação do efeito de diferentes ajustes na digitalização de mapas. **R. bras. Ci. Solo,** Campinas – São Paulo, 21(2):321-324, 1997.
- LEPSCH, I.F.; BELLINAZZI JR., R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C.R.
Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. 4ª aproximação, 2ª imp. rev. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175p.
- LIMA, E. R. V.; KUX H. J. H.; SAUSEN T. M. . Sistema de informações geográficas e técnicas de sensoriamento na elaboração de mapas de riscos de erosão no sertão da Paraíba. **R. bras. Ci. Solo,** Campinas – São Paulo, 16 (2):257-263, 1992.
- MARQUES, A. F. S. e M. **Geoambientes, solos, avaliação e uso atual das terras na bacia do Rio Alcobaça, MG e BA.** Viçosa UFV, 2000. 167p.
(Tese Doutorado)
- MOREIRA, J. dos S. **Elementos de Estatística.** São Paulo: Atlas, 1982. 170p.
9ªed.
- MOREIRA, M. L. O. A geologia no diagnóstico ambiental de São Gabriel do Oeste - MS. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26., Rio de Janeiro, 20 a 26 de julho de 1997, **Anais . . .** , Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997 (CD-ROM).
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK K. J. **Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras.** 3ª edição. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e Abastecimento e da Reforma Agrária – MAARA, Empresa de Pesquisa Agropecuária – EMPRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos – CNPS, 1995. 65p.

SAIZ C. del C.; VALÉRIO FILHO M. . Técnicas de geoprocessamento aplicadas ao levantamento e integração de dados do meio físico como subsídio ao planejamento conservacionista. In: Congresso Latino Americano de Ciência do Solo, 13., Águas de Lindóia – São Paulo, 04 a 08 de agosto de 1996, **Anais . . .**, ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” USP, Departamento de Ciência do Solo, Piracicaba – SP – Brasil, 1996 (CD-ROM).

SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Regiões Econômicas do Estado da Bahia. **Impactos da monocultura sobre o ambiente socioeconômico do Litoral Sul**. Salvador, SEI, 1997. 86p. (Série Estudos e Pesquisas, 32).

TODESCHI, S. **Elementos de Estatística**. 2ª edição. São Paulo, Editora do Brasil S/A, 1964. 108p.

WEILL, M. de A. M. Metodologias de avaliação de terras para fins agrícolas. **R. bras. Geogr.**, Rio de Janeiro, 52 (4) 127-160, out./dez., 1990.

CONCLUSÕES GERAIS

✓ A flexibilidade da nova lei de unidades de conservação permite delimitar a zona tampão destas unidades, utilizando bacias hidrográficas geradas por um sistema de informações geográficas;

✓ Uma zona tampão delimitada por um conjunto de bacias hidrográficas permitirá um planejamento individualizado para cada bacia hidrográfica que a compõe;

✓ Houve predomínio de solos pertencente às classes texturais Franco-arenosa e Areia;

✓ As classes de solos identificadas possuem baixa capacidade de troca de cátions, baixa saturação por base e acidez potencial e saturação por alumínio variando em níveis médios a altos, exceto o RUb;e;

✓ As áreas de mata diminuíram aproximadamente 18% na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, sendo que a maior parte destas áreas foi transformada em pastagem;

✓ As mudanças mais significativas do uso da terra na zona tampão do Parque Estadual da Serra do Conduru, ocorreram na região litorânea;

✓ Os produtores da zona tampão têm utilizado seus solos dentro da capacidade uso, entretanto, observou-se que a maior parte das áreas de preservação permanente é utilizada para fins agrícolas ou comercialização imobiliária;

✓ De acordo com o sistema de capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, 87% das áreas classificadas são adequadas para utilização com culturas temporárias e/ou perenes;

✓ Identificou-se que conforme o código florestal, 52% da zona tampão deve destinar-se para áreas de preservação permanente;