

Viviane Ferreira Batista

Análise da Paisagem para identificação
de pressão antrópica sobre Unidades de
Conservação – estudo de caso da micro
bacia do Córrego Barreirinho - Ibirité -
Minas Gerais

XII Curso de Especialização em Geoprocessamento
2010



UFMG
Instituto de Geociências
Departamento de Cartografia
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha
Belo Horizonte
cartog@igc.ufmg.br

VIVIANE FERREIRA BATISTA

**Análise da Paisagem para identificação de pressão antrópica sobre
Unidades de Conservação – estudo de caso da micro bacia do
Córrego Barreirinho - Ibirité - Minas Gerais**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de especialista em Geoprocessamento. Curso de especialização em Geoprocessamento. Departamento de Cartografia. Instituto de Geociências. Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador: Prof.. Marcos Antônio Timbó Elmiro

BELO HORIZONTE

2010

Batista, Viviane Ferreira
Análise da Paisagem para identificação de pressão antrópica sobre
Unidades de Conservação- estudo de caso da micro bacia do Córrego
Barreirinho – Ibirité – Minas Gerais / Viviane Ferreira Batista - Belo
Horizonte, 2010. vi, 41 f.: il.

Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas
Gerais. Instituto de Geociências. Departamento Cartografia, 2010.
Orientador: Prof. Marcos Antônio Timbo Elmiro

1. Geoprocessamento 2. Análise da Paisagem 3. Micro Bacia 4.
Vegetação 5. Parque Estadual da Serra do Rola Moça

Aluno (a) Viviane Ferreira Batista

Monografia defendida e aprovada em cumprimento ao requisito exigido para obtenção do título de Especialista em Geoprocessamento, em 16 de dezembro de 2010, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Marcos Antônio Timbó Elmiro

Prof. Dr. Plínio Temba

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para realização deste trabalho:

Aos meus pais, Delva e João, minha avó, D. Lia e minha irmã Valesca pelo incentivo em todos os momentos.

Ao Professor Marcos Antônio Timbó, pela possibilidade de realizar este trabalho.

Ao Professor Plínio Temba, pelas sugestões e críticas.

Ao Charles, pela paciência, incentivo e por compartilhar conhecimentos tão importantes para concretização não só deste trabalho, mas de todo o curso.

Aos professores do curso de Especialização em Geoprocessamento, pela dedicação e motivação durante o ano.

Aos monitores do Laboratório de Geoprocessamento do IGC/UFMG, Luís Felipe, Ciro e Daniel pela ajuda durante as aulas e monitorias.

Aos colegas de turma pelos momentos de descontração, discussões e pela troca de experiências e de conhecimento extra-acadêmicos.

RESUMO

O Parque Estadual da Serra do Rola Moça se localiza na maior região metropolitana do estado de Minas Gerais, a Região Metropolitana de Belo Horizonte, fato que influencia a conservação e preservação de seus recursos e processos ecológicos. Dentro deste contexto este trabalho se utiliza da micro bacia do Córrego Barreirinho como amostra das diversas situações do entorno da UC, cujos limites com o município de Ibitaré, onde se localiza a micro bacia, não possui Zona de Amortecimento delimitada. Sendo assim, a preservação das Áreas de Preservação Permanente, APPs seria uma alternativa para tentar suprir esta deficiência. Para tanto, este trabalho fez uso de técnicas de Geoprocessamento associadas a Análise da Paisagem para analisar as regiões em que a vegetação se encontra mais segmentada e reduzida, necessitando de intervenções efetivas.

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS E QUADROS.....	x
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	xi
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	01
1.1 - Apresentação	01
1.2 – Objetivos.....	05
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	06
2.1 – Geoprocessamento e estudos da vegetação	06
2.2 – Sensoriamento remoto no estudo da vegetação	07
2.3 – A Análise da Paisagem.....	09
2.4 – A Área de Proteção Permanente.....	12
2.5 – A bacia hidrográfica	14
CAPÍTULO 3 – MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.1 – Aquisição de dados e tratamento das informações para aplicação de técnicas de Geoprocessamento	17
3.1.1 – Projeto CBERS	18
3.1.2 – Fusão de sensores CCD e HRC em ambiente SPRING	20
3.1.3 – Classificação multiespectral de imagens	20
3.2 – Caracterização da área de estudo	21
3.3 – Coleta dos dados de campo	22
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS.....	36

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 1. Mapa de localização do PESRM e do Córrego Barreirinho	03
Figura 2. Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Serra do Rola Moça.....	04
Figura 3. Fluxograma da estrutura geral da metodologia de trabalho.....	18
Figura 4. Mapa da classificação do Córrego Barreirinho.....	31
Figura 5. Mapa do Córrego Barreirinho	32

LISTA DE TABELAS E QUADROS

	<u>Pág.</u>
QUADRO 1 – Características do Sensor CCD.....	19
QUADRO 2 – Características do Sensor HRC.....	20
QUADRO 3 - Diagnóstico da micro bacia do Córrego Barreirinho em sua parte interna ao PESRM.....	23
QUADRO 4 - Classificação das Paisagens Antropizadas do Córrego Barreirinho em sua parte interna ao PESRM.....	24
QUADRO 5 - Diagnóstico da micro bacia do Córrego Barreirinho em sua parte externa ao PESRM.....	26
QUADRO 6 - Classificação das Paisagens Antropizadas do Córrego Barreirinho em sua parte externa ao PESRM.....	27

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APA - Área de Proteção Ambiental

APP - Área de Proteção Permanente

CBERS - China-Brazil Earth Resources Satélite (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres)

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente

DGI- Divisão de Geração de Imagens - INPE

HRC- High Resolution Camera

IHS- Intensity (Intensidade) Hue (Matiz) e Saturation (Saturação)

INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

MAXVER- Máxima Verossimilhança

PESRM - Parque Estadual da Serra do Rola Moça

REM - Radiação Eletromagnética

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de MG

SIG- Sistema de Informação Geográfica

SNUC- Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SVH- Sistema Visual Humano

UC- Unidade de Conservação

UTM - Universal Transverso de Mercator (Projeção Cartográfica)

WFI- Wide Field Imager

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Atualmente os estudos sobre o aumento da pressão da urbanização e atividades agrícolas sobre Unidades de Conservação são de extrema importância para auxiliar o entendimento dessa problemática que se apresenta em diversas regiões do Brasil. Para tanto, o estudo de caso da micro bacia do Córrego Barreirinho, proposto neste trabalho, se mostra como um rico instrumento de análise, uma vez que a micro bacia, localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, agrega distintas variáveis para estudos da Paisagem. Suas nascentes se encontram no Parque Estadual do Rola Moça e sua drenagem percorre uma região com intensa ocupação urbana e de uso agrícola, conforme pode ser visto no mapa da Figura 1. Considerando a sua extensão, percebe-se a ruptura abrupta da paisagem, ou seja, a parte que se encontra dentro da UC está preservada e a medida que o córrego segue a jusante, se aproximando do município de Ibité, a ocupação e uso do solo para atividades agrícolas e urbanas vão se intensificando. Apesar de possuir plano de manejo o Parque Estadual da Serra do Rola Moça, não possui Zona de Amortecimento no limite da UC com o município de Ibité, como pode ser visto na Figura 2, restando apenas as áreas de preservação permanente - APP (mata ciliar), como alternativa no intuito de minimizar tal problema.

Como suporte metodológico este trabalho se baseou na *Análise da Paisagem* associada ao *Geoprocessamento*, uma vez que a primeira considera aspectos fisiográficos, biológicos e também a herança da atuação das diferentes sociedades ao longo do tempo, para estudo de uma determinada região. E o Geoprocessamento possibilita ampla utilização de análises a partir da interação de diversas variáveis, o que permite classificar porções da Paisagem, da cobertura vegetal como um todo e de dimensões estratégicas como as áreas de APP.

Para a escolha da unidade de análise, ou seja, a micro bacia que deu suporte aos estudos, foi considerado principalmente a ausência de delimitação de Zona de Amortecimento na região e a diversidade de usos em toda sua extensão, fato que propiciou rico material. Pois, foi possível entender o porquê dos diferentes estágios de degradação da vegetação

encontrados na micro bacia. Além disso, de acordo com o Plano de Manejo do parque, a micro bacia do Córrego Barreirinho, que pertencente ao município de Ibitaré é caracterizada por representar umas das áreas mais problemáticas do entorno da UC. Retirada da vegetação, lançamento de esgoto doméstico em suas águas, cultura de hortifrúteis em suas APPs e invasão de animais domésticos são alguns exemplos de seus problemas.

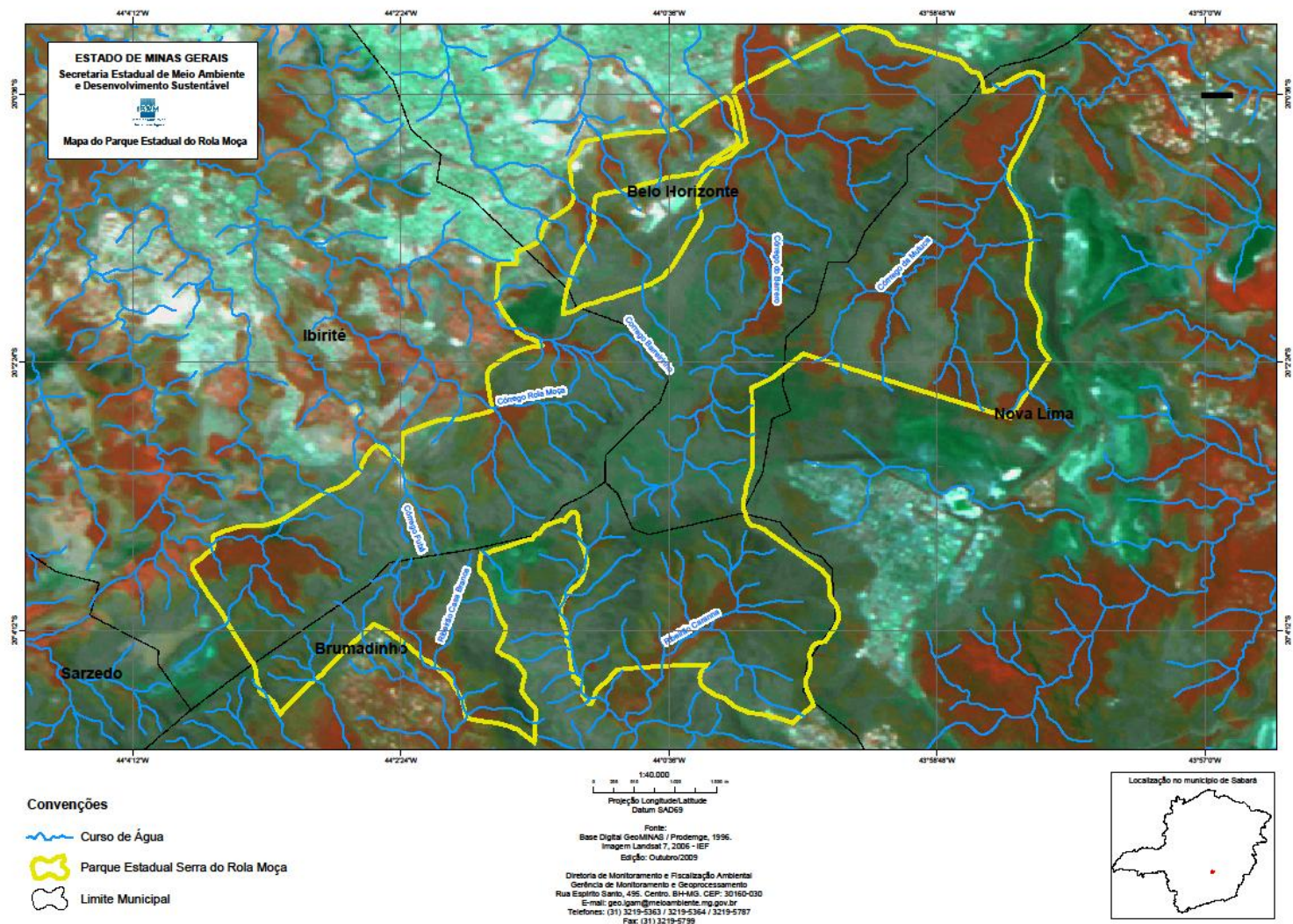


Figura 1 – Mapa do Parque Estadual da Serra do Rola Moça.

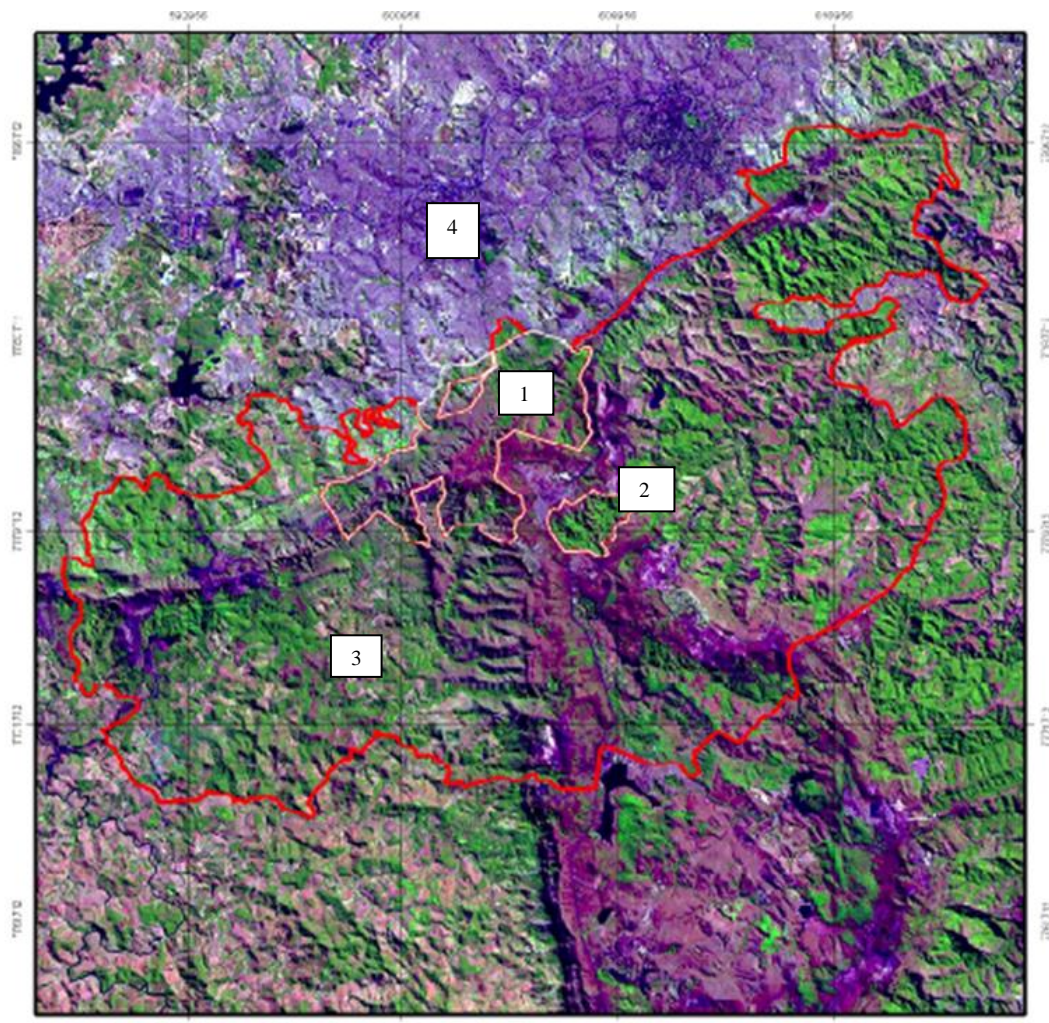


Figura 2 - 1: Parque Estadual da Serra do Rola Moça; 2 : Estação Ecológica de Fexos; 3: Zona de Amortecimento do PESRM; 4 : Região Metropolitana de Belo Horizonte. Fonte: SEMAD, 2007.

Outro ponto que influenciou a escolha da área de estudo foi a vocação hídrica da região, que é de extrema importância para abastecimento da RMBH e no caso específico de Ibirité, para a utilização da água pelos pequenos agricultores locais, que possuem tradição no cultivo de hortifrútis. Por outro lado, é preocupante a situação atual da extensão e qualidade das áreas de proteção permanente (APPs) da micro bacia, principalmente a mata ciliar, que se apresenta bastante suprimida.

Para tanto, este trabalho se divide em cinco capítulos, sendo que o primeiro apresenta em linhas gerais o trabalho e expõe os objetivos. O segundo se atem à fundamentação teórica de conceitos utilizados e o terceiro trata dos materiais e métodos empregados neste trabalho. Já o quarto expõe os resultados obtidos a partir dos procedimentos e aplicações do *Geoprocessamento* associados à *Análise da Paisagem* e o quinto apresenta as conclusões do trabalho.

1.2 Objetivos

Indicar alternativa de conservação de áreas estratégicas na Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Rola Moça, utilizando a micro bacia do Córrego Barreirinho como espaço de amostra para intervenções, considerando as seguintes variáveis:

- A falta de delimitação da zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Rola Moça na fronteira da UC com parte da RMBH e a ruptura abrupta da Paisagem;
- Conservação e manejo adequado de área de APP, da micro bacia do Córrego Barreirinho, considerando a Resolução do Conama 303 de 20/03/02, mais especificamente o inciso *I* e alíneas *a, b, c, d, e*, e o Inciso *II* do artigo 3º;
- Os usos do solo da micro bacia: área destinada a conservação, uso agrícola, urbanização com baixa infraestrutura.

Objetivos específicos:

- Identificar os tipos de cobertura vegetal da micro bacia do córrego Barreirinho;
- Caracterizar a micro bacia considerando a área externa e interna ao PESRM;
- Analisar as áreas de APP (mata ciliar) da micro bacia considerando a área externa e interna ao PESRM;

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste Capítulo é feita uma breve descrição dos conceitos e da base metodológica utilizada neste trabalho. Será dado maior enfoque ao tópico Sensoriamento Remoto para estudos de vegetação, o qual teve maior importância no decorrer deste estudo. Também serão abordados outros temas como a Análise da Paisagem, Área de Preservação Permanente e o conceito de Bacia Hidrográfica, que foram de suma importância para fornecer embasamento teórico e permitir a compreensão do problema e da metodologia de pesquisa abordada.

2.1 - Geoprocessamento e estudos de vegetação

O Geoprocessamento constitui um conjunto de métodos e técnicas destinadas à coleta, tratamento e representação de dados espacialmente localizados. Sendo assim, o geoprocessamento apresenta recursos para coleta de dados, tratamento dos dados por meio de recursos de computação gráfica, processamento digital de imagens e organização de banco de dados cartográficos e alfanuméricos. O Geoprocessamento também apresenta recursos para montagem de Sistemas de Informações Geográficas, que utilizam dados alfanuméricos (tabelas) e dados geográficos (mapas ou imagens) para desenvolvimento de análises. (Mourão, 2010)

No que se refere às análises, estas podem ser feitas por meio de produção de informação ou associada a aplicação de modelos, construção de cenários e previsão de ocorrências. Enfim, o Geoprocessamento promove a organização e manuseio de dados com o objetivo de ganho de conhecimento e de produção de informação (Mourão, 2010).

Nesse sentido, o Geoprocessamento permite a representação espacial das diferentes formações vegetais sendo possível monitorar áreas estratégicas de conservação determinadas pela legislação ambiental brasileira, como as Áreas de Proteção Permanente, as APPs. Sendo assim, o uso de técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto permitem localizar as áreas com remanescentes de vegetação nativa e áreas onde há supressão das mesmas.

2.2 - Sensoriamento remoto no estudo da vegetação

O Sensoriamento Remoto é a ciência e arte de obter informação acerca de objetos, áreas ou fenômenos por meio da análise dos dados obtidos por sensores que não entram em contato com os alvos investigados. Para tanto, a transferência da informação se dá por meio da interação da energia eletromagnética. Já o sensor é o equipamento capaz de coletar a energia proveniente do objeto, área ou fenômeno “alvo”, convertê-la em sinal para registro e apresentação sob forma adequada a extração de informação. (Elmiro, 2010)

Sendo assim, as técnicas de Sensoriamento Remoto estão associadas a diversos conceitos, dentre os quais podemos falar da relação da radiação eletromagnética e os diferentes objetos, chamados também de alvos, dos quais se pretende extrair algo. Em se tratando do sensoriamento remoto e estudo de vegetação pode-se falar em quatro níveis de coleta de dados, em laboratório, em campo, no nível de aeronave e no nível orbital. Este trabalho se aterá ao nível orbital, o qual é mais utilizado na elaboração de imagens pictóricas para elaboração de mapas temáticos e/ou na avaliação espectral da cobertura vegetal de extensas áreas da superfície terrestre. (Ponzoni, 2007)

Deste modo, quando a radiação eletromagnética incide sobre um tipo qualquer de vegetação, ela incide sobre suas folhas, tronco, flores ou frutos e qualquer um destes elementos estará sujeito ao processo de espalhamento ou absorção. Sendo que o espalhamento se divide em dois processos: reflexão e transmissão através do elemento. Pode-se dizer que o destino do fluxo radiante incidente sobre um destes elementos é dependente das características do fluxo (comprimentos de onda, ângulo de incidência e polarização) e das características físico-químicas destes mesmos elementos (alvos). (Ponzoni, 2007)

Considerando a vegetação como alvo desse fluxo radiante, pode-se dizer que dentre todos os seus elementos, a folha é o elemento que mais se destaca neste processo, por isso a sua composição química, quantidade de pigmentos fotossintetizantes e sua morfologia interna, ou seja, distribuição interna de tecidos e espaços intercelulares vão influenciar a resposta de determinado fluxo de radiação eletromagnética. Sendo assim, pode-se dizer que a

análise adjacente destes três fenômenos compõe o estudo do comportamento espectral da vegetação.

Para este trabalho vamos considerar o comportamento espectral da vegetação em três níveis: a região do visível ($0,4 \mu\text{m} - 0,72\mu\text{m}$), do infravermelho próximo ($0,72 \mu\text{m} - 1,10\mu\text{m}$) e infravermelho médio ($1,10 \mu\text{m} - 3,20 \mu\text{m}$), pois são nestas condições que se obtêm os melhores resultados em termos de assinatura espectral da vegetação.

Região do visível: nesta faixa do espectro eletromagnético os pigmentos existentes nas folhas dominam a reflectância espectral isto indica que o teor de pigmentos varia de espécie para espécie.

Região do infravermelho próximo: nesta região existe pouca absorção e considerável espalhamento interno da folha. Fatores externos às folhas como o nível de água podem influenciar na resposta da radiação eletromagnética. Nessa região, geralmente a absorção da água é baixa.

Região do infravermelho médio: nesta faixa do eletro espectro magnético há maior absorção da água o que influencia a resposta de uma dada vegetação, pois vai depender do nível de água que ela agrega. Quanto menos água, mais reflectância.

Mesmo sabendo que as folhas dos vegetais exercem papel importante no comportamento espectral das espécies, é importante entender o seu conjunto, que muitas vezes é perceptível em forma de dosséis. Pois é a partir do estudo dos dosséis que se pode entender as diversas tipologias vegetais como, por exemplo, as florestas, culturas agrícolas e as formações de porte arbóreo, arbustivo e gramináceo. Mas é fato que o comportamento de uma folha é bastante semelhante ao comportamento do dossel a que ela pertence. Assim, por exemplo, espera-se que em imagens referentes à região do visível os dosséis apresentem tonalidade escura devido à baixa reflectância da REM, em função da ação dos pigmentos fotossintetizantes; em imagens da região do infravermelho próximo, estes mesmos dosséis deverão apresentar-se com tonalidade clara e em imagens do infravermelho médio espera-se tons de cinza intermediários entre o escuro das imagens do visível e o claro daquelas do infravermelho próximo.

A distribuição espacial dos elementos da vegetação, bem como a suas densidades e orientações, definem a arquitetura da vegetação. A distribuição espacial depende de como foram arranjadas, das sementes no plantio (no caso de vegetação cultivada), do tipo de vegetação existente e do estágio de desenvolvimento das plantas. Em vários modelos de reflectância da vegetação um dossel é considerado como sendo composto por vários sub-dosséis, arranjados regularmente no solo (plantios em fileiras, por exemplo) ou arranjados aleatoriamente, segundo uma distribuição específica.

2.3 - A Análise da Paisagem

O termo Paisagem começa a ser utilizado pela Geografia a partir do séc. XIX e era concebida como formas que caracterizam um setor determinado da superfície terrestre. Nesse sentido, baseada nas formas, a Paisagem distingue o que é heterogêneo da homogeneidade, ou seja, era possível analisar os elementos em função da forma e magnitude e assim classificar a Paisagem. Esse conceito tem origem alemã e foi introduzido por A. Hommeyerem mediante a palavra *Landschaft*, entendida como o conjunto de elementos vistos de um ponto alto. (Messias, 1988, pág. 30)

Ainda sob influência alemã, as primeiras concepções sob o ponto de vista científico são formuladas por Alexandre Von Humboldt, que em suas viagens estuda a vegetação sob o ponto de vista das paisagens, consideradas por ele como o dado mais significativo para caracterizar um aspecto espacial. Em 1872, Grisebach propõe um resumo global das formas vegetais do globo, afirmando que a “organização das formas vegetais” leva às “diferenciações fisionômicas da paisagem.” (Messias, 1988, pág. 31)

No decorrer do tempo o conceito vai se modificando devido à própria complexidade intrínseca aos elementos que dão suporte à categoria geográfica, como questões envolvendo escala, heterogeneidade e homogeneidade associadas à diversidade de Paisagens globais. Sendo assim, com o passar dos séculos o conceito foi sendo aprofundado e modificado.

(...) a paisagem é sempre uma herança. Na verdade, ela é uma **herança** em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio

coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades. (Ab' Saber, 2003, p. 9 - grifo do autor)

Nesse sentido a interpretação e análise de determinada paisagem, considerando seus aspectos fisiográficos, biológicos e também a herança da atuação das diferentes sociedades ao longo do tempo se configura num importante instrumento para entender a dinâmica da organização do espaço em questão. Assim, estas análises podem oferecer pressupostos na elaboração do planejamento e gestão ambiental.

Portanto, o desenvolvimento desse trabalho se fundamentou, sobretudo, na observação e estudo da paisagem, os quais não se fixam em limites e fronteiras padronizadas e dão mais importância às características e processos dos elementos da Natureza e da Sociedade. (Cavalcanti e Viadana, 2007, p 25)

Como categoria geográfica, a Paisagem possui diferentes concepções conceituais científicas. Para Cavalcanti e Viadana (2007) ela pode ser estudada e analisada de diversas formas, a saber:

A paisagem pode ser estudada como aspecto externo de uma determinada área, considerando-a como uma imagem que representa uma qualidade, associada à interpretação estética, resultante de diversas percepções.

Pode ser analisada como formação natural, pela interação de componentes e elementos naturais, ocorrendo concepções distintas: como conceito de gênero de qualquer nível, utilizando-se como sinônimo os termos, complexo territorial natural ou geossistema natural; como interpretação regional, concebida como uma unidade taxonômica da regionalização fisio-geográfica; e como interpretação tipológica compreendida como um território com traços comuns. (pág. 25)

Aproximando-se do conceito de Paisagem formulado por AB'Saber, que sugere a Paisagem como resultado da interação de diferentes grupos sociais com seu meio em um determinado espaço no decorrer do tempo promovendo o acúmulo contínuo de configurações, tem-se ainda a seguinte concepção formulada por Cavalcanti e Viadana (2007):

Uma outra concepção trata da paisagem cultural, determinada como resultado da ação da cultura ao longo do tempo modelando-se através de um grupo cultural, a

partir da Paisagem natural, gerando um conjunto único em permanente evolução. (pág. 26)

Bertrand complementa:

A paisagem é uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e humanos que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável. (Bertrand em Cavalcanti e Viadana, pág. 29)

Para tanto, outro aspecto inerente a categoria paisagem é a observação, os sentidos e a razão, estes são elementos essenciais à formulação não só do conceito mas da percepção do próprio objeto que se configura como a Paisagem e dá suporte à investigação científica.

A propósito das etapas de investigação científica, Hegenberg (1976) assinala que a observação é inevitavelmente seletiva, fruto de uma escolha ativa não mera contemplação passiva de tudo que acontece ao redor, resultando num conhecimento de trabalhos equilibrados dos sentidos e da razão. (Cavalcanti e Viadana, 2007, pág.26)

Então, a análise da Paisagem pode adotar olhares e percepções variadas, partindo do pressuposto da variedade conceitual, ideológica, de interesses e propósitos de uma investigação ou estudo.

Nesse sentido, lembramos que a paisagem é produzida historicamente pelos homens, segundo a sua organização social, seu grau de cultura, o seu aparato histórico.

A paisagem integra o homem, ou mais precisamente, a sociedade e é considerada como agente natural. A ciência da paisagem ignora a ruptura entre Geografia Física e Geografia Humana. A paisagem é reflexo da organização social e de condições “naturais” particulares. A paisagem é, portanto, um espaço em três dimensões: “natural”, social e histórica. (Passos, 1988)

Devido a esse universo de possibilidades o presente trabalho parte da Análise da Paisagem sob o critério da cobertura vegetal, partindo do problema de sua ausência, a qual promove o aparecimento de processos erosivos e conseqüente abalo do processo de infiltração da água das chuvas, alterando o equilíbrio da recarga hidrológica de determinada área.

Para tanto, a Análise da Paisagem enquanto procedimento de investigação científica se utiliza da observação direta do objeto por meio de trabalhos de campo e análise de dados.

Tal observação sustenta-se em três elementos: Natureza, Economia e População. E visa fazer o diagnóstico para então depois se propor medidas que apontam para o planejamento ambiental e organização do espaço, o qual é dependente de uma estrutura fisio-geográfica, das necessidades sociais, dos fatores políticos, econômicos, estratégicos e das condições históricas. (Cavalcanti e Viadana, 2007)

2.4 - A Área de Preservação Permanente

Áreas de Preservação Permanente foram criadas para assegurar processos ecológicos em determinados espaços num sentido amplo. As primeiras considerações a tais áreas surgiram no 2º e 3º artigos da Lei 4.771/1965 (Código Florestal). Porém em 2001, houve alteração destes artigos por meio da Medida Provisória 2.166-67, isto se deu pelo fato de que o Código Florestal só fazia menção à cobertura florestal o que de certa forma restringia a lei. A legislação atual vigente, de acordo com a medida provisória, dá proteção não só às florestas e demais formas de vegetação nativa, mas abrange também locais ou formações geográficas que promovam a manutenção das características ecológicas do domínio em que ela ocorre. (Anexo 1)

Iniciativas legais para proteger a vegetação brasileira vem de longa data, existem algumas considerações a época da Colônia e Império que se referem a proteção das florestas, porém, de forma mais aprofundada e ampla o Código Florestal de 1934 foi um grande marco. Determinado pelo Decreto 23.793 de 23.01.1934 este Código Florestal considerava as florestas bem de interesse comum, fazendo com que o direito de propriedade fosse restrito e incidisse sobre processo, colocava limitações estabelecidas em lei e proibia o corte de árvores de florestas protetoras ou remanescentes.

As florestas protetoras eram consideradas aquelas que tinham função de conservar o regime das águas, evitar a erosão, fixar dunas, auxiliar a defesa de fronteiras, proteger sítios de beleza natural e resguardarem espécimes da fauna nacional. Já as protetoras eram as florestas que formassem parques em geral e bosques públicos. Nesse código também se encontra referências às florestas modelos, aquelas plantadas, artificiais ou de rendimento, as de cunho econômico. (Milaré, 2007, pag. 153)

O Código Florestal de 1965 se baseou em muito no de 1934, porém excluiu tais classificações das florestas e criou as Áreas de Preservação Permanente, que devido às suas funções ambientais não poderiam ser suprimidas. Já a Medida Provisória 2.166-67/2001 introduziu o conceito de Área de Preservação Permanente e deu a redação atual sobre o tema no Código Florestal, além de estabelecer quais seriam as suas funções ecológicas e ambientais. De acordo com a alteração, a redação do inciso II do parágrafo 2º do art. 1º do Código Florestal passou a ter a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade ecológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Essa nova redação tentou corrigir as distorções da legislação anterior uma vez que, algumas questões haviam defasado devido à insuficiência de conceitos científicos e pela crescente inter-relação que se deu através do tempo dos aspectos ecológicos e sócio-econômicos.

Como se vê, as APPs têm esse papel (maravilhoso, aliás!) de abrigar a biodiversidade e promover a propagação da vida; assegurar a qualidade do solo e garantir o armazenamento do recurso água em condições favoráveis de quantidade e qualidade; já a paisagem é intrinsecamente ligada aos componentes do ecossistema. E mais, têm muito a ver como bem-estar humano das populações que estão em seu entorno. (Milaré, 2007, pág. 693)

Porém a redação da legislação que rege as APPs coloca que em determinadas situações, classificadas como excepcionais é possível provocar interferências em seus limites. Para isso, o Poder Público não só declara, mas identifica e demarca uma área como APP por meio de ato administrativo e a Resolução do CONAMA 369/2006 e defini as situações excepcionais em que a vegetação das APPs pode ser retirada. Esta resolução foi publicada para permitir que o próprio Estado consiga desenvolver obras de infraestrutura como as de cunho desenvolvimentista e social, pois sem a Resolução estas seriam inviáveis em muitos locais, pois necessitariam, obrigatoriamente, para a conclusão, intervenção nessas áreas definidas como APPs. Para tanto há necessidade de procedimentos administrativos junto ao órgão ambiental competente, seja ele municipal, estadual ou federal.

Até mesmo os espaços urbanos estão inseridos na abrangência de atuação do Código Florestal, pois ele não faz diferenciação entre área urbana e rural. Para tanto se incluiu a alínea “i”, com seguinte texto: “nas áreas metropolitanas definidas em lei”, ao artigo 2º da Lei 4.771/1965 determinada pela Lei 6. 535/1978.

Devido a parte final texto, houve inúmeras divergências de caráter jurídico em relação à aplicação da lei em áreas urbanas, pois a Lei 6.766 (Parcelamento do Solo Urbano) estipulava áreas mais amplas de proteção ou, o mínimo de 15 m em cada lado. Sendo assim, em 1989 a Lei 7.803 (Altera a redação da Lei 2.771) suprimiu a alínea “i” e agregou o parágrafo único ao art. 2º que diz: “*no caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e lei de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere esse artigo*”.

Porém, depois desta alteração a lei ficou ainda mais propensa à ambiguidades no que se refere aos *limites* e *princípios*. Pois estaria em contradição com a lei federal. Num primeiro momento, a ambiguidade fica por conta das circunstâncias espaciais e num segundo momento remete ao termo “limites” um sentido mais restrito, pois expressa que as faixas de proteção podem variar de acordo com os objetivos da política local e com as características ambientais do art. 2º do Código Florestal como limites máximos.

2.5 – A bacia hidrográfica

Legalmente o conceito de Bacia Hidrográfica é definida pela Lei 9.433 de 08.01.1997 (lei que versa sobre Política Nacional de Recursos Hídricos) estabelece que é a base territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Já a micro bacia é um pequena bacia hidrográfica que faz parte de outra bacia maior.

Sob o ponto de vista técnico científico a Bacia Hidrográfica pode ser definida como:

“área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial, funcionando como um sistema aberto”(Christofolletti,1980), em que cada um dos elementos, matérias e energias presentes no sistema apresentam um a função própria e estão estruturados e intrinsecamente relacionados entre si.” (Braga e Carvalho 2003, pág.71)

E a micro bacia:

Área geograficamente delimitada pelos divisores de água que alimentam pequenos tributários. (Lanna em Braga e Carvalho, 2003)

Sendo assim, a alteração de um elemento altera todo o sistema, ou seja, qualquer desequilíbrio afetará a qualidade e quantidade das águas em seu conjunto. Por isso, esta base territorial denominada de bacia hidrográfica permite estabelecer relações e funciona como instrumento de análise integrada de processos ecológicos, urbanos, sociais, etc. Portanto, a bacia hidrográfica enquanto unidade de gestão pressupõe que sejam considerados todos os seus elementos: água, solo, flora, fauna, uso e ocupação do solo, etc. Tal entendimento sugere que eles estão inter-relacionados influenciando uns aos outros. É claro que tais relações devem considerar as particularidades e especificidades de cada região.

Assim, é preciso analisar cada caso específico de delimitação territorial, não considerando apenas os limites naturais da bacia hidrográfica, mas o uso e ocupação do solo, a organização social e as integrações de sistemas hidráulicos de reversão de águas e/ou esgotos. (Braga e Carvalho 2003, pág.74)

No entanto a bacia hidrográfica enquanto unidade territorial de análise e gestão, possui diversos desafios a sua implementação e um dos mais significativos se refere à questão da compatibilização dos limites municipais, estaduais e nacionais para aplicação de legislação ou mesmo para o planejamento do Estado. Pois esta questão está associada à gestão política e estratégica dos territórios envolvidos.

Quando se parte para uma área urbanizada tais questões se complicam ainda mais, pois a bacia hidrográfica se configura num espaço antropizado e dinâmico, uma vez que as relações são de ordem ecológica e social, a bacia passa a constituir um espaço de vivência, de conflitos e de organização de novas relações sociais.

No caso da micro bacia do Córrego Barreirinho existe uma duplicidade de situação, parte dela se encontra em uma área estabilizada, os elementos como solo, vegetação e curso estão em estado de conservação satisfatórios por estarem inseridos no Parque Estadual da Serra do Rola Moça e uma outra porção numa área de densa ocupação urbana. Existem

dois tipos de paisagens bem distintos que de certa maneira afetam o todo. Para Braga e Carvalho 2003:

O processo de urbanização e as alterações decorrentes do uso do solo, como a retirada da vegetação (que desprotege os corpos d'água e diminui a evapotranspiração e a infiltração da água) e a impermeabilização do solo (que impede a infiltração das águas pluviais), causam um dos impactos humanos mais significativos no ciclo hidrológico, principalmente sobre os processos de infiltração, armazenagem nos corpos d'água e fluxo fluvial.

CAPÍTULO 3

MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Aquisição de dados e tratamento das informações para aplicação de técnicas de Geoprocessamento

A escolha do satélite CBERS-2B para realizar este estudo se deu em função da necessidade de se trabalhar com alta resolução espacial, uma vez que a drenagem da micro bacia do córrego Barreirinho é inferior a 10 m, logo sua APP é de 30m. Portanto, para melhor precisão das análises foi indispensável a utilização do sensor HCR. No entanto, por esse sensor produzir imagens em preto e branco houve a necessidade de fazer a fusão de suas imagens com as do sensor CCD. Para tanto foi utilizado o programa SPRING 5.1.6. Sendo assim, foram usadas imagens do satélite CBERS 2b, dos sensores HRC (152/122-5) e CCD (152/122) dos anos 2008 e 2009 do município de Ibitaré obtidas do catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Já a opção pelo software SPRING considerou suas ferramentas, as quais se mostraram eficientes e satisfatórias para desenvolver este trabalho, principalmente no que se refere à fusão e classificação das imagens selecionadas. Outra questão se refere à intenção que este trabalho tem de se configurar em multiplicador de conhecimento, técnicas e metodologias, uma vez que o SPRING é livre e o interesse em preservar a área em questão, próxima de uma UC, também é de caráter público.

No entanto, para confecção do layout foi utilizado o ambiente ArcGis 9.3 devido ao refinamento que suas ferramentas permitem para finalização de trabalhos de cartografia digital.

O fluxograma da Figura 3 apresenta a estrutura geral da metodologia utilizada para atingir os objetivos do trabalho. Cada tópico, assim como, os detalhes importantes para sua viabilização serão brevemente abordados.

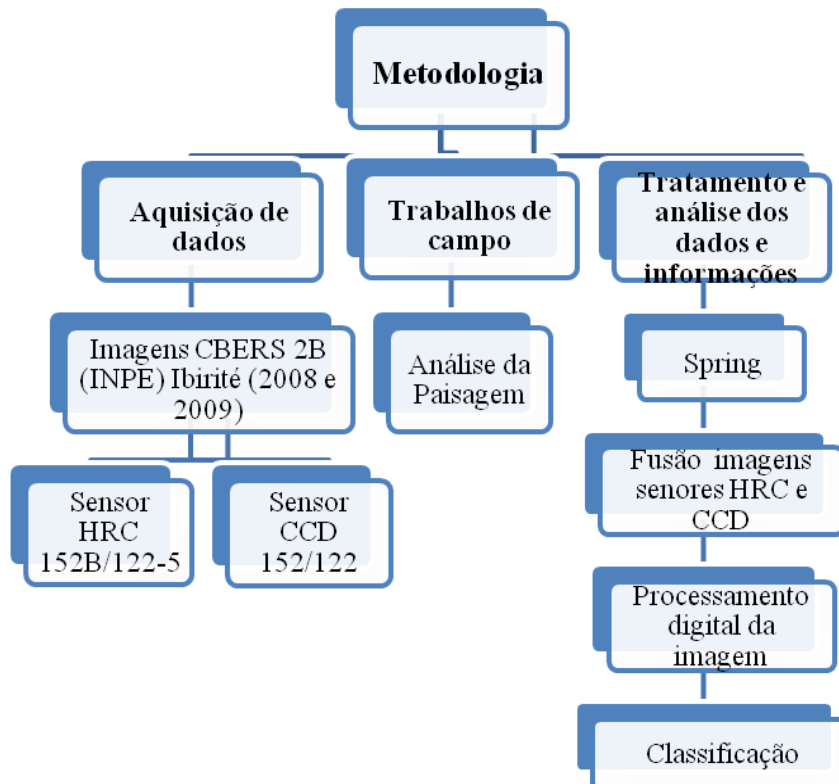


Figura 3 - Fluxograma da estrutura geral da metodologia.

3.1.1. Projeto CBERS

O CBERS é resultado de uma parceria entre China e Brasil e foi iniciado em 1998 e tinha como objetivo obter imagens para realizar monitoramento ambiental do globo e principalmente daqueles países envolvidos. Num primeiro momento foram lançados dois satélites de Sensoriamento Remoto o CBERS 1 e 2. O CBERS foi lançado em 14/10/99 e incorporava instrumentos operando no visível e infravermelho (próximo e térmico) de resolução espacial fina e grossa a fim de permitir a aquisição de imagens para o mapeamento de precisão ou rápido de grandes territórios. Possuía como características órbita do tipo heliosíncronica, cruzava o equador com inclinação de 98,5° às 10h30 com ciclo de cobertura de 26 dias com altura de 778 km (Elmiro, 2010).

Já O CBERS-2B foi lançado em 2007 e operou até início de 2010, o 3 tem previsão de lançamento para 2011 e o 4 segue ritmo normal de construção. (INPE, 2010)

A câmera CCD é um sensor óptico capaz de adquirir imagens da Terra com resolução espacial de 20 metros. O Quadro 1 mostra as principais características do sensor CCD, ou

seja informações sobre a resolução espectral, temporal e área imageada. Com os dados fornecidos por esse sensor, é possível refinar os mapeamentos obtidos a partir de imagens do WFI. Além de adquirir dados no nadir, adquire também visadas laterais de aproximadamente 32°, o que permite a obtenção de pares estereoscópicos. A resolução temporal oferecida pelo sensor é de 26 dias. Suas principais aplicações são a identificação de áreas de florestas e campos agrícolas, quantificação de áreas, análise da dinâmica das florestas, parques etc.; identificação dos limites continente - água, monitoramento de reservatório, geração de material de apoio para o ensino de geografia, meio ambiente etc. (INPE, 2010)

Sensor	Bandas Espectrais	Resolução Espectral	Resolução Espacial	Resolução Temporal	Área Imageada
Câmara CCD	PAN	0,51 - 0,73µm	20 m	26 dias (visada vertical) e 3 dias (visada lateral)	113 km
	AZUL	0,45 - 0,52µm			
	VERDE	0,52 - 0,59µm			
	VERMELHO	0,63 - 0,69µm			
	INFRAVERMELHO PRÓXIMO	0,77 - 0,89µm			

Quadro 1: Características sensor CCD. Fonte: INPE, 2010.

O sensor HRC possui uma única banda espectral, que opera no espectro do visível e infravermelho próximo como pode ser visto no Quadro 2, onde estão apresentadas informações sobre o sensor HRC. Encontrava-se a bordo do satélite CBERS-2B e destacava-se pela alta resolução espacial que oferecia (com 2,7 metros), o que possibilitava um maior detalhamento da superfície em relação aos dados captados pela câmera CCD. O HRC era capaz de produzir imagens com 27 km e obter a cobertura completa da Terra em 130 dias, o que correspondia a aproximadamente 5 ciclos de cobertura do sensor CCD. As principais aplicações do HRC são a geração de mosaicos nacionais ou estaduais detalhados, criação de produtos para fins de planejamento local ou municipal, aplicações urbanas, atualização de cartas temáticas. (INPE, 2010)

Sensor	Bandas Espectrais	Resolução Espectral	Resolução Espacial	Resolução Temporal	Res. Radiométrica	Área Imageada
HRC	PAN	0,50 - 0,80 μ m	2,7 m	130 dias	8 bits	27 km (nadir)

Quadro 2: Características sensor HRC. Fonte: INPE, 2010.

3.1.2. Fusão de sensores CCD e HRC em ambiente SPRING

A visualização de imagens multiespectrais é feita através de componentes R,G e B. Já o SVH interpreta a cor como a combinação de três componentes: intensidade, matiz e saturação (IHS), os quais podem ser analisados e manipulados individualmente, ao contrário do sistema RGB. Sendo assim, o IHS descreve a formação de cores de uma maneira muito próxima à percepção do SVH das cores. Logo, apresenta muitas vantagens em relação ao sistema RGB. A matiz associa-se ao comprimento de onda médio, cor do objeto. A intensidade é a energia total em todos os comprimentos de onda, que é responsável pela sensação de brilho. Por fim, a saturação, ou pureza da cor é o intervalo de comprimentos de onda ao redor do comprimento de onda predominante. Sendo assim, Intensidade, Matiz e Saturação descrevem o brilho, cor e pureza da cor, respectivamente. (Elmiro, 2010)

Nesse sentido, o objetivo da fusão dos sensores CCD e HRC em ambiente SPRING neste trabalho foi proporcionar cor a imagem pancromática do sensor HRC com as cores de uma composição colorida de imagens do sensor CCD. O procedimento utilizado usou a técnica de transformação do espaço de cores RGB para o IHS e de IHS para RGB. Na transformação RGB para IHS, as cores foram obtidas de uma composição colorida de bandas CCD, e na execução da transformação inversa, IHS para RGB, a componente I (intensidade) é substituída pela imagem HRC. (DGI/INPE, 2010)

3.1.3. Classificação multiespectral de imagens

A classificação tem como objetivo extrair informação de imagens para reconhecer padrões e temas homogêneos a fim de mapear as classes de coberturas da superfície terrestre. O resultado deste processo é um mapa temático onde os pixels são símbolos gráficos ou cores. Grande número de níveis de cinza nas diversas bandas espectrais é transformado em um pequeno número de classes em uma única banda. (Elmiro, 2010)

A classificação utilizada neste trabalho foi a do tipo supervisionada, pixel a pixel, MAXVER, onde a informação espectral de cada pixel foi usada para identificar regiões homogêneas. A técnica MAXVER considera a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos. Para que a classificação por máxima verossimilhança seja precisa o suficiente, é necessário um número razoavelmente elevado de "pixels", para cada conjunto de treinamento. Os conjuntos de treinamento definem o diagrama de dispersão das classes e suas distribuições de probabilidade, considerando a distribuição de probabilidade normal para cada classe do treinamento. (INPE, 2010)

3.2 Caracterização da área de estudo

A micro bacia do Córrego Barreirinho está inserida na RMBH, região mais populosa do estado de Minas Gerais. Porém, parte da micro bacia está inserida dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, pertencente ao Quadrilátero Ferrífero, caracterizado principalmente pelas grandes reservas minerais, principalmente de minério de ferro, ouro, bauxita, cobre, dentre outros. Geologicamente, a região da Serra do Rola Moça possui complexas características, fazem parte da sua constituição: o embasamento cristalino, o Supergrupo Rio das Velhas, o Supergrupo Minas, e o Grupo Itacolomi. (SEMAD, 2007).

Em se tratando da cobertura vegetal, a região onde está localizado o Córrego Barreirinho ocorrem as seguintes tipologias vegetacionais: Floresta Estacional Semidecidual, Savana Gramíneo-Lenhosa, Áreas de Tensão Ecológica (contato entre Cerrado e Floresta Estacional), Refúgios Ecológicos (Relíquias) e Savana (Cerrado sentido restrito). (SEMAD, 2007).

Porém o quadro natural da região foi bastante modificado, principalmente no que se refere à cobertura vegetal original, esta foi bastante alterada em função da urbanização. Existem resquícios das tipologias vegetacionais originais apenas em sua maioria no Parque Estadual do Rola Moça e Estação Ecológica de Fexos e outros remanescentes em unidades de conservação da região. Nesse sentido Ab'Saber completa,

A concentração irrefutável da urbanização e da industrialização em pequenos espaços de conjuntura geoeconômica favorável, redundou em problemas novos, num tremendo

círculo vicioso. (...) Com isso, as paisagens foram modificadas direta ou indiretamente em enormes extensões das periferias urbanas metropolitanas. (Ab'Saber, 2003, p25)

As matas ciliares são encontradas nas áreas consideradas como capões e linearmente acompanhando os cursos d' água, que são abundantes e estão preservados no interior da UC. Já o Cerrado é presente nas suas formas arborizadas e em sua maioria arbustiva, com arbustos mal desenvolvidos e esparsos sobre tapete gramináceo. Os campos rupestres se desenvolvem sobre o quartzito e canga.

A outra porção, localizada na área urbanizada, mais especificamente no município de Ibitité, possui como característica o rápido processo de ocupação urbana nas últimas décadas. A porção da micro bacia que está inserida no interior da UC encontra-se preservada e em harmonia com a legislação que rege as Áreas de Preservação Permanente, apesar da proximidade com a expansão da RMBH. Já a área da micro bacia que está fora da UC sofre com pressões da ocupação urbana do município de Ibitité.

3.3 – Coleta dos dados de campo

Os dados de campo utilizados no trabalho foram coletados dentro na região de estudo, Micro Bacia do Córrego Barreirinho, para fornecer uma visão geral será feita uma breve descrição das características dos diferentes tipos de dados em quadros desenvolvidos a partir da metodologia Análise da Paisagem.

3.3.1 - Diagnóstico da micro bacia sob o ponto de vista da Análise da Paisagem

Para melhor detalhamento das diferentes Paisagens da micro bacia do Córrego Barreirinho os quadros desenvolvidos consideram duas porções da micro bacia: área interna e externa ao PESRM.

As planilhas foram construídas a partir da adaptação da *classificação das paisagens antropizadas*¹, proposta por Rodrigues, Silva e Cavalcanti em Cavalcanti e Viadana, 2007.

1 Para saber mais, consultar: Cavalcanti e Viadana, (pág. 30);

Diagnóstico - Área interna ao Parque Estadual da Serra do Rola Moça

De um modo geral, a porção da micro bacia interior ao PESRM se encontra preservada. Porém, é importante ressaltar as fragilidades da área, tais como: uso inadequado do espaço por turistas e o risco de serem atingidas por queimadas e incêndios na estação seca. O acesso é mais fácil à medida que se aproxima da área urbanizada do município de Ibitaré, inclusive há invasão de animais domésticos como gatos e cães, conforme pode ser observado na sistematização a partir da Análise da Paisagem representada nos Quads 3 e 4.

Córrego Barreirinho	
Características físicas	
Acesso	Acesso restrito e difícil devido a características do relevo. No entanto, à medida que o córrego vai se aproximando da área urbana o acesso vai se tornando mais fácil.
Estrutura Geológica Geomorfológica	As nascentes pertencem ao Quadrilátero Ferrífero. As partes mais baixas do córrego estão inseridas na transição do Quadrilátero (serras) com a Depressão Sanfranciscana. Geologicamente à montante, em sua maior porção dentro do PESRM, a micro bacia pertence ao Supergrupo Minas – Grupo Itabira constituído por itabiritos, dolomitos e filitos do Proterozóico Inferior. Uma pequena porção, próxima à área urbanizada, pertence ao Grupo Itabira e é composto por sucessão metadetrítica. ²
Cobertura Vegetal	Floresta estacional semi decidual (Capões, mata galeria) nas áreas mais úmidas. Gradativamente a fitofisionomia nas áreas mais secas e altas vão se compondo de cerrado arbustivo gramináceo. Na porção mais baixa a vegetação é de cerrado com formação arbórea
Área de Preservação Permanente	
Situação da área destinada a preservação permanente	Nas cabeceiras, que se encontram dentro da UC a APP se apresenta em estágio de sucessão satisfatória e em termos de área.
Uso do solo na área destinada a preservação permanente	A área é destinada à conservação por pertencer ao PESRM e pela prefeitura de Belo Horizonte (COPASA) para suprir a necessidade de abastecimento de água de parte da RMBH.
Problemas associados à conservação existentes na área	Uso inadequado da atividade turística, susceptibilidade a incêndios e queimadas.

Quadro 3- Diagnóstico da micro bacia do Córrego Barreirinho em sua parte interna ao PESRM.

² Semad, 2007

Classificação das Paisagens Antropizadas

Categorias	Classes (formas de atividades humanas)	Tipos (utilização e ocupação)	Mudanças e intensidade na modificação	Componentes naturais afetados pela modificação
Naturais Semi naturais	Áreas naturais	Área sem uso funcional	-----	-----
	Exploração florestal	Não há cultivos florestais	-----	-----
Antropo Naturais	Turística	Recreação e contemplação. Há existência de parque para conservação. Visitação restrita, apenas pesquisa, área de manancial.	Não modificadas ou levemente modificadas.	Cobertura vegetal, camada superficial do solo, mundo animal.
	Pastoril	Não há pastos naturais e artificiais	-----	-----
	Agrícola	Não há cultivos agrícolas	-----	-----
Antrópicas	Urbana	Não há cidades, vilas ou povoados. Porém, há proximidade com área urbanizada com problemas de Infraestrutura como saneamento e coleta de lixo.	-----	-----
	Mineral industrial	Não há áreas de exploração, apesar de haver jazidas minerais locais. Não há atividade industrial.	-----	-----
	Exploração de Recursos Hídricos	Há reservatórios de água para captação e distribuição para os municípios da RMBH.	Artificialização e transformação.	Curso d'água alterado e construção de barragem de concreto.

Quadro 4- Classificação das Paisagens Antropizadas do Córrego Barreirinho em sua parte interna ao PESRM.

Área externa ao Parque Estadual da Serra do Rola Moça

Diagnóstico

Ao contrário das áreas pertencentes ao PESRM, a área urbanizada da micro bacia se encontra mais susceptível a impactos e problemas, como retirada da cobertura vegetal, exposição e impermeabilização do solo, redução da fauna, alteração do relevo, existência de processos erosivos e poluição das águas por meio de lançamento de esgoto doméstico e lixo.

Como pode ser visto nos Quadros 5 e 6, a realidade à jusante da micro bacia, fora da UC, possui características de ocupação bastante diversificadas: vocação agrícola muito forte e ocupação residencial com problemas de tratamento de esgoto e coleta de lixo. Neste contexto, na micro bacia do córrego Barreirinho existem problemas como: retirada da vegetação para fonte de energia doméstica, interferência de animais domésticos em habitat de animais silvestres, lançamento de lixo no córrego, riscos de incidência de queimadas e surgimento de processos erosivos. E no âmbito social urbano o problema da violência e falta de serviços públicos como saneamento.

Córrego Barreirinho	
Características Físicas	
Acesso	Fácil acesso - a região é urbanizada com existência de ruas e vias de acesso.
Estrutura Geológica Geomorfológica	Relevo plano a ondulado, interação do Quadrilátero Ferrífero (serras) com Depressão Sanfranciscana.
Cobertura Vegetal	Existência apenas de mata ciliar em baixa densidade. Ausência de cerrado.
Área de Preservação Permanente	
Situação da área destinada a preservação permanente	Após a UC até seu entroncamento com o Ribeirão Ibirité a cobertura vegetal destinada a área de APP foi retirada significativamente, havendo solo exposto em proximidades do córrego. Há também existência de cultivos de hortaliças e ausência da área estabelecida pela resolução do CONAMA, que no caso do córrego Barreirinho seria de 30 m em cada margem.
Uso do solo na área destinada a preservação permanente	Após a UC, os principais usos do solo da micro bacia são: ocupação urbana com ausência de serviços públicos como saneamento e coleta de lixo, caracterizando a falta de infraestrutura. Há uso agrícola, plantação de hortaliças de produtores familiares.
Problemas associados à preservação existentes na área	Retirada de vegetação de APP inclusive para produção de lenha, existência de processos erosivos; lançamento de lixo no córrego; falta de tratamento de esgoto doméstico, risco constante de incêndios e interferência de animais domésticos no equilíbrio da fauna silvestre.

Quadro 5- Diagnóstico da micro bacia do Córrego Barreirinho em sua parte externa ao PESRM.

Classificação das Paisagens Antropizadas

Categorias	Classes (formas de atividades humanas)	Tipos (utilização e ocupação)	Mudanças e intensidade na modificação	Componentes naturais afetados pela modificação
Naturais Semi naturais	Áreas naturais.	Áreas com uso funcional.	Áreas modificadas.	Cobertura vegetal, mundo animal, camada superficial e subsuperficial do solo, estrutura do relevo, qualidade e vazão da água.
	Exploração florestal	Há cultivo florestal de eucalipto em pequena quantidade, há corte da vegetação para produção lenha.	Áreas modificadas.	Cobertura vegetal, mundo animal, camada superficial do solo.
Antropo Naturais	Turística	Não há áreas para recreação.	-----	-----
	Pastoril	Existência de pasto natural. Pequena criação de gado para produção de laticínios.	Modificação moderada a forte.	Cobertura vegetal, mundo animal, camada superficial do solo.
	Agrícola	Existência de cultivos agrícolas de cultura familiar, horticultores.	Modificação forte e muito forte.	Cobertura vegetal, mundo animal, camada superficial e subsuperficial do solo, estrutura do relevo, vazão e sentido do curso d'água.
		Cultivos agrícolas irrigados	Modificação forte e transformação artificial	
Antrópicas	Urbana	Área urbanizada com problemas de saneamento e coleta de lixo	Artificialização e transformação	Cobertura vegetal, camada superficial do solo, mundo animal, qualidade e vazão da água
	Mineral industrial	Não há áreas de exploração, mineral locais e nem atividades industriais	-----	-----
	Exploração de recursos hídricos	Existência de pequenos reservatórios para manutenção da atividade de horticultura. Existência de desvios do curso.	Artificialização e transformação	Cobertura vegetal, camada superficial do solo, mundo animal, qualidade e vazão da água

Quadro 6- Classificação das Paisagens Antropizadas do Córrego Barreirinho em sua parte externa ao PESRM.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste Capítulo são apresentados os resultados obtidos por meio da aplicação dos métodos abordados nos tópicos do Capítulo 3, acompanhadas das discussões e análises relativas a cada etapa de trabalho. Essas análises e discussões de resultados forneceram as bases para diversas inferências e consolidação das conclusões do trabalho. Tais análises visam avaliar o resultado da classificação e o estado de conservação da vegetação em áreas de mata ciliar, ou seja, a APP e fazer o diagnóstico do estado da vegetação na micro bacia do Córrego Barreirinho, associando as técnicas de Geoprocessamento à Análise da Paisagem realizada a partir de trabalhos de campo.

A Figura 4, Mapa da classificação da Micro Bacia do Córrego Barreirinho – Ibirité – MG, mostra o mapa da micro bacia obtido a partir da metodologia aplicada e apresenta as seguintes classes: solo exposto (cinza escuro), área urbana (cinza claro), atividade agrícola (laranja), mata ciliar (verde escuro), vegetação arbustiva graminácea (verde claro). A figura com a classificação da área adjacente à área estudada pode ser vista no anexo 2.

No que se refere ao parâmetro de erro da classificação a matriz de confusão demonstrou porcentagem dentro dos limites aceitáveis: 6,19%, maiores detalhes pode ser visto no anexo 3.

Porém, a classificação produziu um mapa onde o houve confusão entre área urbana e área de atividade agrícola, como pode ser visto a partir da comparação entre o mapa da Figura 4 e 5, Mapa da Micro Bacia do Córrego Barreirinho – Ibirité - MG. Mesmo assim, o mapa produzido a partir da classificação mostra que a área destinada a APP necessita de novas iniciativas que promovam, em alguns trechos, a sua recuperação. Principalmente áreas que vão se distanciando do Parque Estadual da Serra do Rola Moça. Independente dessa confusão, entre área urbana e atividade agrícola percebe-se que a área de APP, ao longo do córrego Barreirinho, representada pelo buffer de 30 metros em sua extensão fora do PESRM apresentou a vegetação alterada de maneira significativa e em muitos lugares suprimida, o que pode causar sérios danos à drenagem, como assoreamento.

Em se tratando da micro bacia como um todo percebe-se que a vegetação encontra-se segmentada e com maior densidade na área interior ao PESRM. Tal inferência, feita a

partir de interpretação dos resultados de procedimentos associados ao Geoprocessamento é coerente com aquela demonstrada por meio dos quadros originados da Análise da Paisagem, sendo assim, uma análise reforça a outra e coloca um novo desafio no sentido de se pensar novas iniciativas preservacionistas para a região.

Os problemas associados à preservação de APP do córrego Barreirinho, possuem duas origens principais, uma associada à ocupação do solo por horticultura e a outra à ocupação urbana com ausência de serviços públicos como coleta de lixo e saneamento básico. Conforme pode ser visto nos mapas das Figuras 4 e 5. Em relação à ocupação, os principais problemas são: a inexistência de mata ciliar em alguns pontos ou pequenas manchas de vegetação, conjugado à falta de apoio técnico especializado em práticas de manejo do solo, contexto que pode vir a promover assoreamento do córrego. Porém, é preciso lembrar que o Córrego Barreirinho desempenha função socioeconômica muito importante, uma vez que é essencial para produção agrícola, a qual gera renda para inúmeras famílias de Ibirité. É essencial a implantação de iniciativas que promovam o desenvolvimento de uma horticultura com qualidade e o menos impactante possível. A outra questão refere-se à problemas de serviços públicos, é necessário a implantação de políticas públicas que visem a revitalização do córrego em conjunto com a melhoria da qualidade de vida da população local, como a coleta regular de lixo e implantação de saneamento básico .

No que se refere à área destinada a APP, a área urbanizada apresenta um contexto bastante precário, necessitando de iniciativas de revitalização. É preciso lembrar que parte da extensão da micro bacia, está inserida numa área que deveria se constituir como Zona de Amortecimento do PESRM, o que não acontece, este seria um outro fator a ser considerado, pois além da função econômica e social do córrego Barreirinho, a micro bacia exerce função ecológica, por estar ligada a bacias como a do rio Paraopeba e numa escala mais abrangente, do rio São Francisco.

Sendo assim, a partir do uso de técnicas de Geoprocessamento associadas à análise da paisagem considera-se as seguintes propostas de uso a partir de Potenciais da Paisagem do Córrego fora dos limites da UC:

- *Recuperar* - Onde as margens estejam com cobertura vegetal promover iniciativas

de preservação. Em áreas mais antropizadas recuperar a vegetação nativa na área considerando a legislação que rege as APPs, em torno de 30 metros em cada margem.

- *Lazer* - determinar a APP e posterior a ela construir parque linear praças esportivas, transformá-las em espaço de lazer. Promover preservação associada à praticas de lazer.
- *Atividade agrícola* - determinar a APP nas áreas onde exista atividades agrícolas e recuperar a vegetação nativa. Fornecer apoio técnico para plantio agrícola, por meio de parcerias entre o sindicato dos agricultores e instituições como EMATER e instituições de ensino agrícolas para melhorar as formas de manejo do solo.

Micro Bacia do Córrego Barreirinho - Ibité - MG

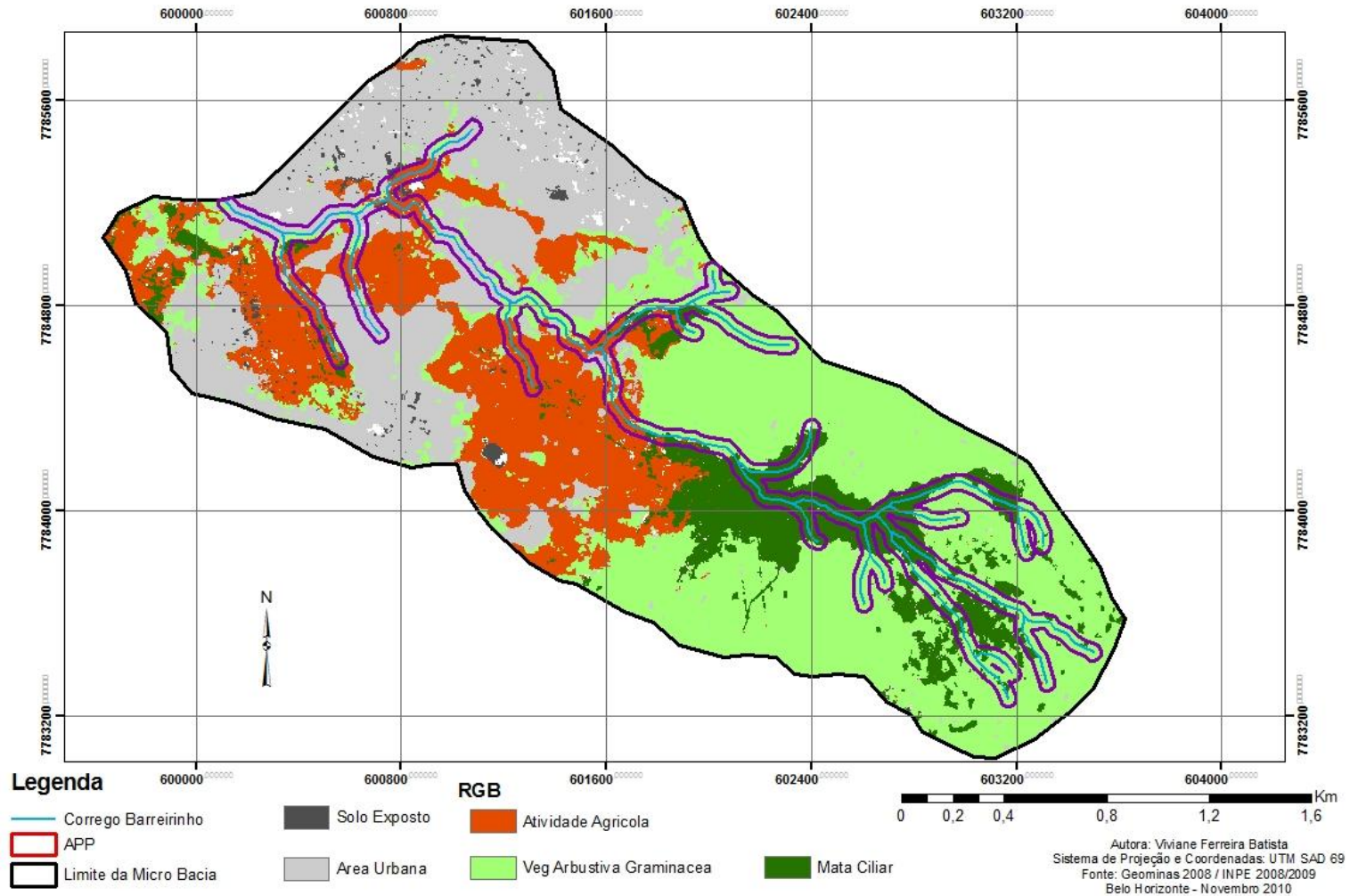


Figura 04 – Mapa da classificação da Micro Bacia do Córrego Barreirinho – Ibité – MG

Micro Bacia do Córrego Barreirinho - Ibitaré - MG

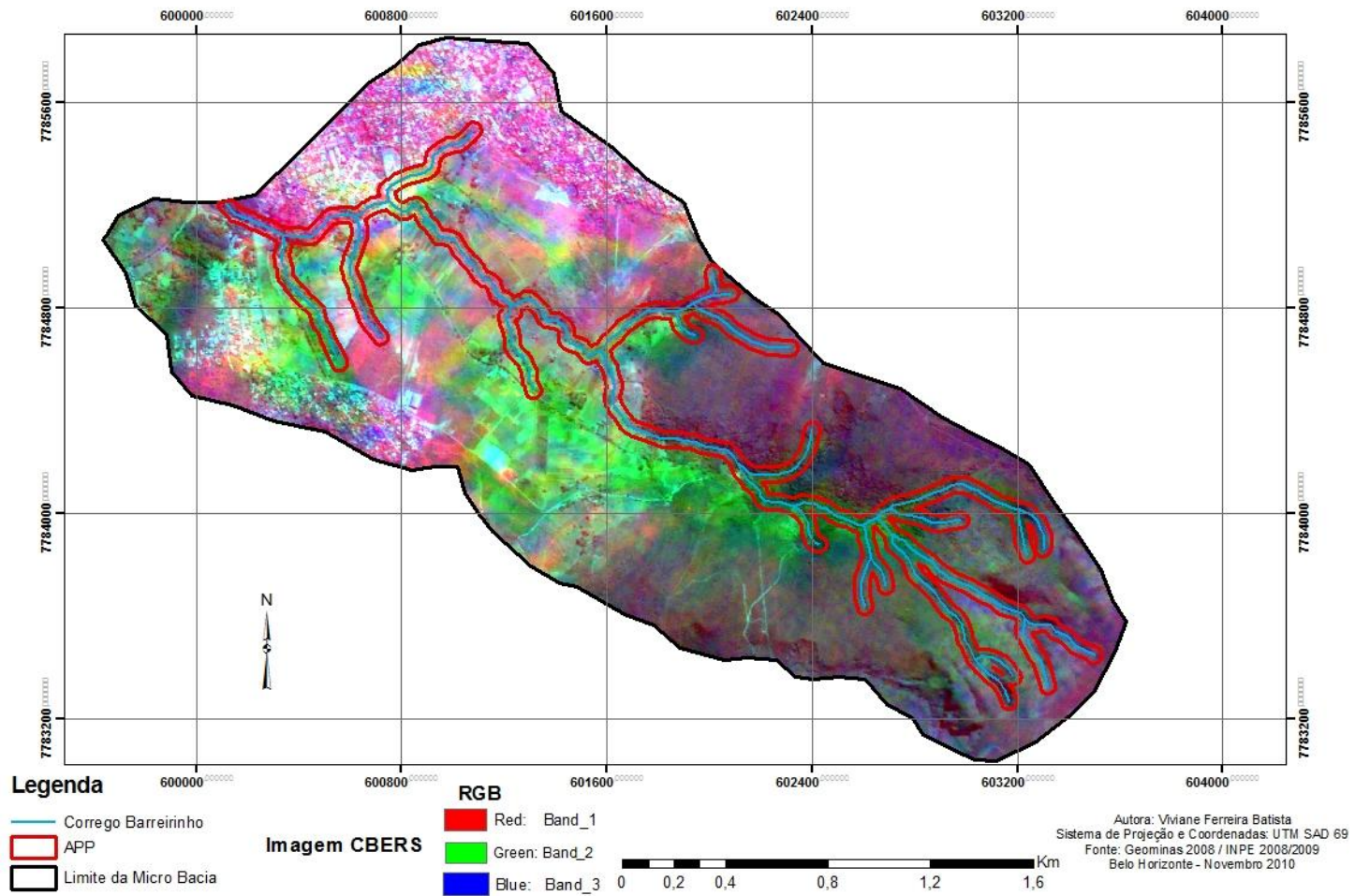


Figura 05 – Mapa da Micro Bacia do Córrego Barreirinho – Ibitaré - MG

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES

O principal objetivo deste trabalho foi indicar alternativa de conservação de áreas estratégicas na Zona de Amortecimento do PESRM, tendo a micro bacia do córrego Barreirinho como um espaço de amostra para intervenções considerando a ausência de delimitação dessa zona na interface do parque com os municípios de Belo Horizonte e Ibirité. Para tanto, a metodologia utilizada associou o Geoprocessamento à Análise da Paisagem. Sendo assim, neste trabalho tal associação se mostrou muito satisfatória, onde uma complementou a outra.

Por outro lado, os resultados obtidos neste trabalho demonstram que a área de APP, ao longo do curso do córrego Barreirinho requer iniciativas de preservação em algumas áreas, geralmente no interior da UC e recuperação mais próxima a área urbana e de atividade agrícola. Principalmente porque o córrego exerce papel importante tanto para os agricultores locais e para garantir o volume de águas de outros rios como o Ribeirão Ibirité, do qual o córrego Barreirinho é tributário.

A ruptura abrupta da paisagem, verificada pela classificação aponta um problema, as nascentes do córrego se encontram em uma Unidade de Conservação, o Parque Estadual da Serra do Rola Moça, onde as condições da mata ciliar estão em estágios avançados de sucessão ecológica, enquanto que parte que se encontra na RMBH, a maior do estado, apresenta-se suprimida e segmentada. Nesse sentido, há necessidade de integração de diversos setores da sociedade para tentar minimizar os impactos e problemas verificados na região.

De um modo geral, a metodologia apresentada representa uma proposta de interação entre o Geoprocessamento e outras metodologias de estudo ambientais, para que um possa complementar a outro e se consiga estabelecer práticas multidisciplinares na resolução de problemas associados à preservação e conservação de recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SÁBER, Aziz Nacib. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. 2. ed. - São Paulo: Ateliê Editorial, 2003; 159p.;

BEDE, Lúcio Cadaval; *Manual para mapeamento de biótopos no Brasil – base para um planejamento ambiental eficiente*. Belo Horizonte; Brant Meio Ambiente, 1994; 99p.;

CAVALCANTI, Agostinho; VIADANA, Adler, Guilherme. *Organização do espaço e análise da paisagem* - Rio Claro: UNESP – IGCE, Laboratório de Planejamento Municipal/ Programa de Pós-graduação em Geografia, 2007; 154p.;

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira. *Avaliação e Perícia Ambiental*. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2000; 294 p.;

ELMIRO, Marcos Antônio Timbó. *Processamento Digital de Imagens*. Apostilas, Belo Horizonte, 2010.

FERREIRA, Leandro Valle, CUNHA, Denise de Andrade e LEAL, Darley Calderado. O uso da ecologia de paisagens na avaliação da representação das unidades de conservação e terras indígenas em relação às ecorregiões da costa norte do Brasil. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi Cienc. Nat.* [online]. ago. 2008, vol.3, no.2 [citado 21 Agosto 2009], p.143-150. Disponível na World Wide Web: <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-81142008000200004&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 1981-8114;

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Disponível em <http://www.inpe.br/> Acesso em 11/2010;

LANG, Stefan; BLASCHKE, Thomas. *Análise da Paisagem com SIG*. Tradução: KUX, Hermann; São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 424p.;

MARTINS, Celso. *Biogeografia e ecologia*. 5. ed. - São Paulo: Nobel, 1985;

MILARÉ, Édis. *Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. 5 ed., reform., atual e ampl. - . SP: Revista dos Tribunais, 2007. 1280p.;

MOURA, Ana Clara Mourão. *Geoprocessamento para o planejamento e a gestão do espaço rural e urbano*. Apostilas. Belo Horizonte. 2010.

PASSOS, Messias Modesto dos. *Biogeografia e paisagem*.1988;278 p.;

_____. BERTRAND, Georges; *Uma Geografia transversal e de travessias : o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades*; Organizador : Messias Modesto Passos. Maringá: Ed. Massoni, 2007. 332 p.;

PONZONI, Flavio Jorge; SHIMABUKURO, Yosio Edemir. *Sensoriamento remoto no estudo da vegetação*. São José dos Campos: Parentese, 2007. 127p.;

_____ PONZONI, Flávio Jorge; CARVALHO, Vitor Celso de. *Processamento digital aplicado a vegetação*.1988. 21p.;

Programa Zoneamento Ecológico-Econômico; Brasil. *Biodiversidade no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico: caderno temático*: MMA, 2007. 240p.;

RIZZINI, Carlos Toledo; *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições., 1997; 747 p.;

SEMAD – MG; *Plano de Manejo do Parque Estadual do Rola Moça incluindo Estação Ecológica de Fexos*. Belo Horizonte. 2007

ZACHARIAS, Andréa Aparecida; *A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental*. São Paulo: Ed UNESP, 2010. 211p.;

ANEXOS

ANEXO 1

RESOLUÇÃO Nº 303, DE 20 DE MARÇO DE 2002

Dispõe sobre parâmetros,
definições e limites de Áreas de
Preservação Permanente.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto nas Leis nos 4.771, de 15 de setembro e 1965, de 8 de janeiro de 1997, e o seu Regimento Interno, e

Considerando a função sócio-ambiental da propriedade prevista nos arts. 5º, inciso XXIII, 170, inciso VI, 182, § 2º, 186, inciso II e 225 da Constituição e os princípios da prevenção, da precaução e do poluidor-pagador;

Considerando a necessidade de regulamentar o art. 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que concerne às Áreas de Preservação Permanente;

Considerando as responsabilidades assumidas pelo Brasil por força da Convenção da Biodiversidade, de 1992, da Convenção Ramsar, de 1971 e da Convenção de Washington, de 1940, bem como os compromissos derivados da Declaração do Rio de Janeiro, de 1992;

Considerando que as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações, resolve:

Art. 1º Constitui objeto da presente Resolução o estabelecimento de parâmetros, definições e limites referentes às Áreas de Preservação Permanente.

Art. 2º Para os efeitos desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I - nível mais alto: nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente;

II - nascente ou olho d'água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea;

III - vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica;

IV - morro: elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade;

V - montanha: elevação do terreno com cota em relação a base superior a trezentos metros;

VI - base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor;

VII - linha de cumeada: linha que une os pontos mais altos de uma seqüência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas;

VIII - restinga: depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorre mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivos e abóreo, este último mais interiorizado;

IX - manguezal: ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina;

X - duna: unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente,

podendo estar recoberta, ou não, por vegetação;

XI - tabuleiro ou chapada: paisagem de topografia plana, com declividade média inferior a dez por cento, aproximadamente seis graus e superfície superior a dez hectares, terminada de forma abrupta em escarpa, caracterizando-se a chapada por grandes superfícies a mais de seiscentos metros de altitude;

XII - escarpa: rampa de terrenos com inclinação igual ou superior a quarenta e cinco graus, que delimitam relevos de tabuleiros, chapadas e planalto, estando limitada no topo pela ruptura positiva de declividade (linha de escarpa) e no sopé por ruptura negativa de declividade, englobando os depósitos de colúvio que localizam-se próximo ao sopé da escarpa;

XIII - área urbana consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:

a) definição legal pelo poder público;

b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana:

1. malha viária com canalização de águas pluviais,

2. rede de abastecimento de água;

3. rede de esgoto;

4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública ;

5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos;

6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e

c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;

b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;

c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;

d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;

e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;

II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;

b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;

IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

VI - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;

VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;

VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;

IX - nas restingas:

a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;

b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;

X - em manguezal, em toda a sua extensão;

XI - em duna;

XII - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, à critério do órgão ambiental competente;

XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;

XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;

XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

Parágrafo único. Na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas, delimitada a partir da curva de nível

correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, aplicando-se o que segue:

I - agrupam-se os morros ou montanhas cuja proximidade seja de até quinhentos metros entre seus topos;

II - identifica-se o menor morro ou montanha;

III - traça-se uma linha na curva de nível correspondente a dois terços deste; e

IV - considera-se de preservação permanente toda a área acima deste nível.

Art. 4º O CONAMA estabelecerá, em Resolução específica, parâmetros das Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso de seu entorno.

Art. 5º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se a Resolução CONAMA 004, de 18 de setembro de 1985.

JOSÉ CARLOS CARVALHO
Presidente do Conselho

Publicada DOU 13/05/2002

ANEXO 2

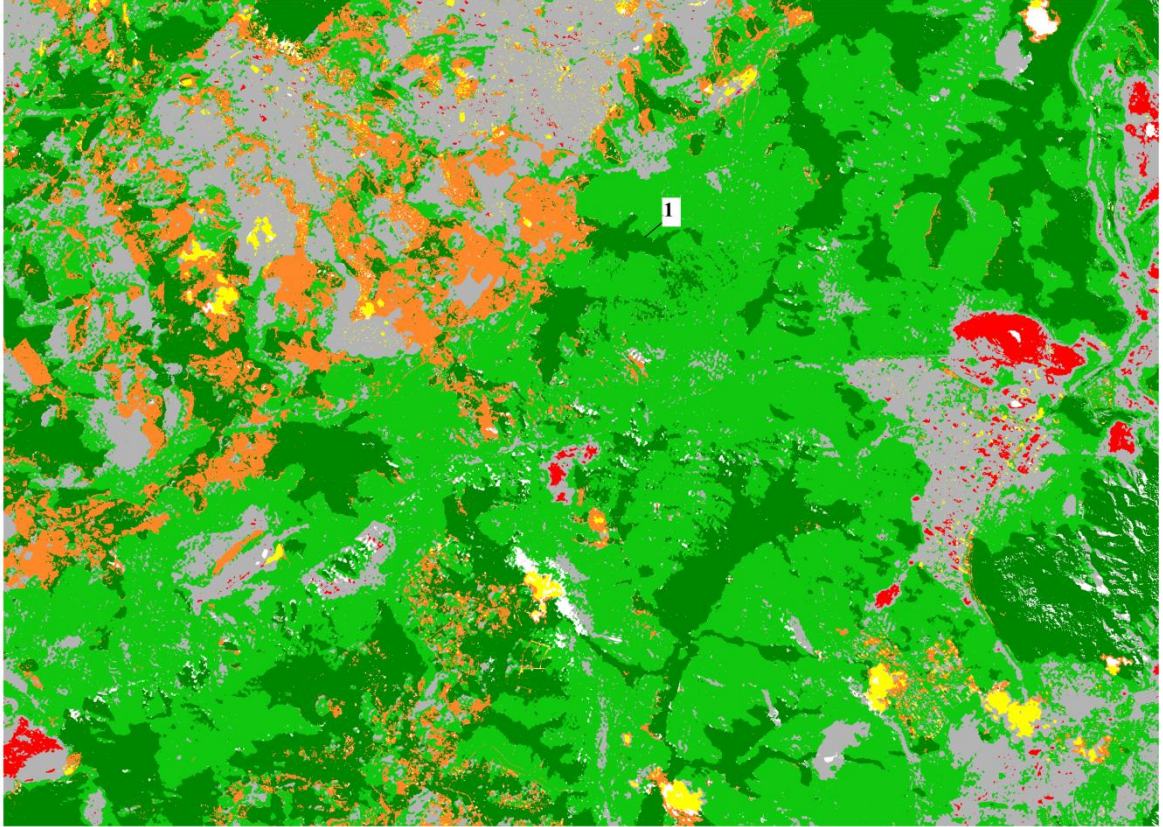







Imagem da região do PESRM originada a partir da classificação em ambiente SPRING 5.1.6.

Legenda:

	Solo Exposto		Atividade Agrícola		
	Área Urbana		Veg Arbustiva Graminacea		Mata Ciliar

1: Micro bacia do Córrego Barreirinho

ANEXO 3

 MATRIZ DE ERROS DE CLASSIFICACAO

(colunas: dados de referencia)

Soma lin.	solo_expos	mata_cilia	area_urban	vegetacao2	at_agricol	solo_expos	Abstencao
solo_expos 1259	1248	0	11	0	0	0	0
	0.85%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
mata_cilia 49702	0	48332	25	976	369	0	0
	0.00%	32.73%	0.02%	0.66%	0.25%	0.00%	0.00%
area_urban 71867	2361	0	64525	2721	1538	722	0
	1.60%	0.00%	43.69%	1.84%	1.04%	0.49%	0.00%
vegetacao2 14972	0	0	105	14718	149	0	0
	0.00%	0.00%	0.07%	9.97%	0.10%	0.00%	0.00%
at_agricol 4772	0	0	0	0	4772	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.23%	0.00%	0.00%
solo_expos 5107	1	0	160	0	0	4946	0
	0.00%	0.00%	0.11%	0.00%	0.00%	3.35%	0.00%
Soma col. 147679	3610	48332	64826	18415	6828	5668	0

	Exatidao do produtor	Exatidao do usuario
solo_expos	34.57%	99.13%
mata_cilia	100.00%	97.24%
area_urban	99.54%	89.78%
vegetacao2	79.92%	98.30%
at_agricol	69.89%	100.00%
solo_expos	87.26%	96.85%

(Número de pixel[s] coletados de cada amostra)

```
Amostra 01 Amostra 02 Amostra 03 Amostra 04 Amostra 05 Amostra 06
Amostra 07 Amostra 08 Amostra 09 Amostra 10 Amostra 11 Amostra 12 Amostra 13 Amostra
14 Amostra 15 | Total Coletado|
```

```
-----|
-----|
-----|
solo_expos |          291          64          23          537          15          35
30          8          7          18          69          225          139          65
4          1530|
```

```
Amostra 16 Amostra 17 Amostra 18 Amostra 19 Amostra 20 Amostra 21
Amostra 22 Amostra 23 Amostra 24 Amostra 25 Amostra 26 Amostra 27 Amostra 28 Amostra
29 Amostra 30 | Total Coletado|
```

```
-----|
-----|
mata_cilia |          2653          15256          14352          8935          822          9521
3553          4963          374          472          1036          2315          5281          321
4507          74361|
```

```
Amostra 31 Amostra 32 Amostra 33 Amostra 34 Amostra 35 Amostra 36
Amostra 37 Amostra 38 Amostra 39 Amostra 40 | Total Coletado|
```

```
-----|
-----|
area_urban |          17095          26187          18904          7332          5104          2609
4376          1534          3774          470          87385|
```

```
Amostra 41 Amostra 42 Amostra 43 Amostra 44 Amostra 45 Amostra 46
Amostra 47 Amostra 48 Amostra 49 Amostra 50 Amostra 51 Amostra 52 Amostra 53 Amostra
54 Amostra 55 | Total Coletado|
```

```
-----|
-----|
vegetacao2 |          523          491          390          541          331          3829
1991          2296          3116          1171          1206          882          384          330
134          17615|
```

```
Amostra 56 Amostra 57 Amostra 58 Amostra 59 Amostra 60 Amostra 61
Amostra 62 Amostra 63 Amostra 64 Amostra 65 Amostra 66 Amostra 67 Amostra 68 Amostra
69 Amostra 70 | Total Coletado|
```

```
-----|
-----|
at_agricol |          268          197          142          254          645          428
626          343          544          240          139          743          392          430
926          6317|
```

```
Amostra 71 Amostra 72 Amostra 73 Amostra 74 Amostra 75 Amostra 76
Amostra 77 Amostra 78 Amostra 79 Amostra 80 Amostra 81 Amostra 82 | Total Coletado|
```

-----|

solo_expos		1973	861	1302	1574	755	92
306		99	215	134	538	187	8036

-----	-----
-|

Desempenho geral: 93.81 %
Confusao media : 6.19 %
Abstencao media : 0.00 %
Estistica KHAT : 90.63 %
Variancia KHAT : 8.747e-007
Estistica TAU : 92.57 %