Giovanni Galavotti

DIAGNÓSTICO DO USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE AO LONGO DOS CURSOS D'ÁGUA NA APA SUL RMBH

IX Curso de Especialização em
Geoprocessamento
2005

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

GIOVANNI DINIZ MOREIRA GALAVOTTI

DIAGNÓSTICO DO USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE AO LONGO DOS CURSOS D'ÁGUA NA APA SUL RMBH

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. Britaldo Silveira Soares Filho

BELO HORIZONTE
2005

Agradeço a todos professores, especialmente Britaldo Soares e Ana Clara pela transmissão sempre construtiva de seus conhecimentos; à minha família pelo conforto, amor, força e motivação nos momentos difíceis e aos companheiros Allan, Eduardo e Markus pelo apoio técnico no desenvolvimento deste trabalho.

Galavotti, Giovanni Diniz Moreira

Diagnóstico de uso e ocupação do solo em Áreas de Preservação Permanente ao longo dos cursos d'água ao da APA Sul RMBH / Giovanni Diniz Moreira Galavotti - Belo Horizonte 2005-12-14
ix.24 f.:il

.

Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais,
Instituto de Geociências. Departamento de Cartografia, 2004.
Orientador: Prof. Britaldo Silveira Soares Filho

1 - Geoprocessamento 2 - Áreas de Preservação Permanente
3 - Mapeamento de Biótopos 4 - Área de Proteção Ambiental

SUMÁRIO

RESUMO 1
1 - INTRODUÇÃO 2
2 - OBJETIVOS 5
2.1 - OBJETIVO ESPECÍFICO 5
3 - MAPEAMENTO DE BIÓTOPOS 6
4 - DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 26
5 - O PAPEL DAS MATAS CILIARES 29
6 - METODOLOGIA 34
7 - RESULTADOS 36
8 - DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÖES FINAIS 41
9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 45

Quadro

QUADRO 1 - COBERTURA VEGETAL/ USO DO SOLO - ÁREAS DE APP DE CURSOS D'ÁGUA DA APA SUL RMBH - ÁREA TOTAL 36
QUADRO 2 - COBERTURA VEGETAL / USO DO SOLO - ÁREAS DE APP DE CURSOS D'ÁGUA DA BACIA DO RIO DOCE 38
QUADRO 3 - COBERTURA VEGETAL/ USO DO SOLO - ÁREAS DE APP DE CURSOS D'ÁGUA DA BACIA DO RIO PARAOPEBA 39
QUADRO 4 - COBERTURA VEGETAL/ USO DO SOLO - ÁREAS DE APP DE CURSOS D'ÁGUA DA BACIA DO RIO DAS VELHAS 40

Gráficos e Figuras

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÄO DA ÁREA DE ESTUDO 28
FIGURA 2 - SÍNTESE DAS FORMAS DE USO EM ÁREAS DE APP AO LONGO A APA SUL 37
FIGURA 3 - SÍNTESE DAS FORMAS DE USO EM ÁREAS DE APP AO LONGO A BACIA DO RIO DOCE DENTRO DA ÁREA DA APA SUL 38
FIGURA 4 - SÍNTESE DAS FORMAS DE USO EM ÁREAS DE APP AO LONGO A BACIA DO RIO PARAOPEBA DENTRO DA ÁREA DA APA SUL 39
FIGURA 5 - SÍNTESE DAS FORMAS DE USO EM ÁREAS DE APP AO LONGO A BACIA DO RIO DAS VELHAS DENTRO DA ÁREA DA APA SUL 40

RESUMO

Com a perda crescente da vegetação nativa, principalmente das matas ciliares, os corpos d'água tendem a ficar sem proteção eficaz para atuar no amortecimento do impacto da erosão em áreas mais altas, quando nelas se desenvolvem a pastagem e a agricultura, influenciando de forma negativa na qualidade e quantidade das águas superficiais.

O presente trabalho tem como intuito diagnosticar o uso e ocupação do solo em Áreas de Preservação Permanente (APP) ao longo dos cursos d'água, presentes dentro da área da APA Sul, pois com o surgimento da delimitação da Área de Proteção Ambiental Sul na Região Metropolitana de Belo Horizonte, ganha ênfase a importância da preservação da mesma.

A metodologia utilizada neste trabalho é um procedimento preliminar ou preparatório, com o auxílio da ferramenta do geoprocessamento, que visa proporcionar maiores informações sobre a situação atual das áreas de preservação permanente (APP), nos cursos d'água, na Área de Proteção Ambiental Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH) como um todo e em suas sub-bacias individualmente, onde serão geradas zonas tampão (*buffers)* ao longo destes, de acordo com a lei de APP's de cursos d'água descrita posteriormente, facilitando com isto, a delimitação do tema trabalhado, definindo os objetivos, formulando diversas hipóteses de pesquisas e descobrindo novos tipos de enfoque para o trabalho aqui proposto.

1 - INTRODUÇÃO

O estudo das mudanças ambientais é uma estratégia que permite a localização e identificação de impactos resultantes de áreas que sofreram com perda de fertilidade agrícola, crescimento urbano, ocupações indevidas, expansão de atividades agrícolas, degradação de florestas, assoreamento de bacias hidrográficas, ou mesmo avaliação de riscos ambientais. Com a difusão do uso de imagens de satélite e das técnicas de SIG e Sensoriamento Remoto, as informações extraídas da superfície terrestre se tornam eficientes métodos de analise dessas mudanças na paisagem, o que permite o monitoramento e a quantificação desses impactos no meio ambiente (Bedê, *et alii*, 1997).

Qualquer intervenção que se queira fazer na natureza pelo homem necessita de estudos que levem ao diagnóstico, ou seja, a um conhecimento do quadro ambiental onde se vai atuar. Por um lado não se pode coibir a expansão da ocupação dos espaços, reorganização dos já ocupados e, fatalmente, a ampliação do uso dos recursos naturais, tendo-se o nível de expansão econômica e demográfica da atualidade. Parte-se do principio que toda ação humana no ambiente natural ou alterado causa algum impacto em diferentes níveis, gerando alterações com graus diversos de agressão, levando às vezes, a níveis de degradação ambiental até mesmo irreversíveis(Bedê, *et alii*, 1997).

A legislação ambiental brasileira possui dispositivos específicos que disciplinam o sistema de unidades de conservação, estabelecendo categorias de uso direto e indireto, conforme o Decreto Federal no 33.944 de 18 de setembro de 1992. A Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, bem mais específica, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC e em seu Art. 14 enquadra as unidades que constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável, do qual fazem parte as Áreas de Proteção Ambiental - APAs. O Art. 15 dessa mesma lei define APA como sendo "*uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais*"(www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/**snuc**.pdf)

Devido aos atributos dos meios físico e biótico, estéticos, culturais e econômicos significativos da região sul de Belo Horizonte, houve necessidade de se criar uma unidade de conservação que pudesse normatizar e disciplinar seu uso e ocupação.

Desse modo, a APA Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte foi criada por lei estadual; Decreto nº 35.624, de 8 de Junho de 1994, e declara como Área de Proteção Ambiental a região situada nos municípios de Belo Horizonte, Barão de Cocais, Brumadinho, Caeté, Catas Altas, Ibirité, Itabirito, Mário Campos, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Santa Bárbara e Sarzedo, cuja motivação deveu-se ao imenso potencial hídrico, à rica biodiversidade, aos aspectos sócio-culturais e econômicos profundamente ligados a uma tradição minerária, responsável pelo surgimento de núcleos populacionais desde o século XVIII, com o advento do ciclo do ouro e, posteriormente, com a mineração de ferro.

Esta é uma região que sofre uma forte pressão da expansão urbana de parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte, principalmente em direção aos municípios de Nova Lima e Brumadinho, com riscos de comprometimento do equilíbrio natural da região, podendo vir ocasionar conseqüências sérias para o meio ambiente no presente e no futuro, além do número crescente de casos de conflitos entre as mineradoras e os diversos setores da sociedade (empresas de saneamento, ONG's, agricultores, etc), em razão do rebaixamento do nível d'água provocado pela mineração, bem como a necessidade de se consolidar mecanismos de gestão que garantam o uso múltiplo da água têm gerado intensas discussões sobre o tema.

2 - OBJETIVOS

2.1 - OBJETIVO ESPECÍFICO

O objetivo deste trabalho é realizar um diagnóstico, com o auxílio da ferramenta geoprocessamento, no qual será gerado um mapa de cobertura vegetal e o uso do solo, em cima da base de mapeamento de biótopos realizado pela BRANDT Meio Ambiente, nas Áreas de Preservação Permanente ao longo dos cursos d’água dentro da área da APA Sul RMBH nos dias de hoje, para que possamos verificar se as leis florestais destinadas aos cursos d’água estão sendo respeitadas, oferecer dados que possam contribuir para a recuperação de áreas que venham a estar degradadas, além de atender como suporte para a melhoria do manejo nestas áreas.

3 - MAPEAMENTO DE BIÓTOPOS

A metodologia **Mapeamento de Biótopos** foi descrita inicialmente na Alemanha em 1974. Devido a sua qualidade e características vem sendo empregada oficialmente pela Secretaria Federal de Proteção da Natureza (Bundesamt für Naturschutz - BfN, sediada em Bonn, Alemanha), representando, naquele país, um pressuposto básico para a atração de verbas federais, ou de investimentos privados, a favor do desenvolvimento da qualidade de vida local.

Para que esta metodologia fosse adequada ao Brasil, técnicos da Brandt Meio Ambiente trabalharam conjuntamente com técnicos alemães durante cerca de 10 (dez) anos, com o auxílio do Ministério da Ciência e Tecnologia - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Brasil, do BfN e da BIOLA (Biologisch-Landschaftsökologische-Arbeitsgemeinschaft/Hamburgo) ambos da Alemanha. Este trabalho resultou na publicação do *"Manual para Mapeamento de Biótopos no Brasil - Base para um Planejamento Ambiental Eficiente"* (Bedê et al., 1997).

Esta metodologia já foi aplicada em inúmeros projetos no Brasil, de pequeno e grande portes, sendo que o Ministério do Meio Ambiente considerou-a como modelo para zoneamento e planejamento territorial, em publicação referente ao mapeamento de biótopos feito para o Plano Piloto de Brasília - DF (Fabrandt, MMA, IEMA, 1996).

O mapeamento de biótopos é uma forma de registro cartográfico dos usos e ocupação do solo, porém, associa a seus parâmetros também a questão da estrutura (suporte físico) e a função ambiental encontradas, gerando uma maior compartimentação do ambiente. Consiste, portanto, em um *diagnóstico ambiental*, feito através do desmembramento da superfície em estudo, com registros em planilhas sobre a função ambiental, usos antrópicos e estrutura de meio ambiente existentes. No caso específico do presente estudo, o mapeamento foi realizado utilizando imagens do satélite Ikonos na escala 1:10.000 e levantamentos em campo.

É importante observar que, tendo em vista que o mapeamento de biótopos registra as áreas por função e estrutura ambiental, é possível que áreas com nomenclatura semelhante a de outros mapeamentos possam apresentar discrepâncias no tamanho e nos limites em relação a estes. A vantagem deste critério de mapeamento está na possibilidade de se ter uma imagem mais abrangente da realidade ambiental mapeada.

Para garantir a regionalidade da nomenclatura utilizadas para as diversas tipologias mapeadas, foi desenvolvida, conforme previsto em Bedê, *et alii*, 1997, a regionalização da chave de biótopos.

A chave de biótopos utilizada neste trabalho, segue posteriormente:

BIÓTOPOS URBANOS

1 - Biótopo urbano de uso predominantemente residencial

1.1 - Residências unifamiliares

1.1.1 - De grande porte, com grandes áreas ajardinadas, em forma de jardim-parque

1.1.2 - De grande porte, com pouca área ajardinada

1.1.3 - Em estilo e valor histórico, patrimonial, com terreno

1.1.4 - Residências de pequeno porte relativamente novas, modernas, com terreno

1.1.5 - Favelas ou pequenas residências de baixa renda

1.1.6 - Casas geminadas

1.2 - Residências multifamiliares

1.2.1 - Prédios com ajardinamento

1.2.2 - Prédios integrados (geminados), contornando a borda da quadra, ou semelhantes, com áreas verdes contínuas / comunitárias

1.2.3 - Prédios residenciais de grande volume ou altura, posicionados de forma dispersa

1.2.4 - Conjuntos habitacionais (tipo Cohab, tipo casas populares, urbanização densa pré-fabricada)

1.3 - Condomínios fechados em contexto urbano

1.3.1 - Com grande áreas ajardinadas

1.3.2 - Com pouca área ajardinada

2 - Biótopo urbano de uso misto

2.1 - Uso residencial unifamiliar e multifamiliar

2.1.1 - Com prédios de grande volume entremeados com casas

2.1.2 - Com prédios de baixo volume entremeados com casas

2.2 - Uso residencial e comercial

2.2.1 - Comércio de pequeno porte

2.2.2 - Comércio de grande porte (volume construtivo e intensidade de uso)

2.3 - Uso predominantemente residencial com indústrias

2.3.1 - As indústrias são de grande porte, em geral poluentes

2.3.2 - As indústrias são de pequeno porte, com algum impacto evidente

2.3.3 - As indústrias são artesanais, não poluentes, atividade familiar

3 - Biótopo urbano com edificações de uso público

3.1 - Prédios de pequeno porte com áreas livres

3.1.1 - Ajardinadas

3.1.2 - Pouco ajardinadas

3.2 - Prédios, de até três andares, de uso público com alto grau de impermeabilização da área livre (escolas , igrejas, complexos administrativos)

3.3 - Prédios de uso público de grande volume (hospitais, hotéis, prédios de administração, instituições culturais, etc)

3.3.1 - Manejo intensivo dos jardins, área livre muito impermeabilizada

3.3.2 - Manejo extensivo dos jardins

3.4 - Prédios isolados, com grande área livre, ajardinada

3.4.1 - Manejo dos jardins intensivo, muito impermeabilizado

3.4.2 - Manejo extensivo dos jardins

4 - Biótopo urbano com edificações de uso comercial, industrial ou abastecimento público

4.1 - Áreas industriais , inclusive fábricas, depósitos, usinas, torres de transmissão, antenas, subestações

4.1.1 - Áreas industriais fortemente impermeabilizadas

4.1.2 - Áreas pouco impermeabilizadas com ajardinamento frontal e interior

4.2 - Zonas / estabelecimentos comerciais

4.2.1 - De baixo volume construtivo

4.2.1.1 - Altamente impermeabilizadas

4.2.1.2 - Pouco impermeabilizadas

4.2.2. - De alto volume construtivo, inclusive *shopping centers*

4.3 - Instalações de abastecimento e saneamento, altamente impermeabilizadas, instalações de processamento de lixo, água, esgoto, aterros sanitários, depósitos de lixo industrial, galpões de armazenamento, etc

4.3.1 - Depósitos ou instalações com passivo ambiental evidente

4.3.1.1 - Uso intensivo

4.3.1.2 - Uso extensivo

4.3.2 - Depósitos ou instalações com controle ambiental

5 - Biótopo urbano com áreas verdes, lazer e terrenos baldios

5.1 - Parques públicos

5.1.1 - Planejados, paisagísticamente arranjados na sua maior extensão, uso intenso

5.1.2 - Pouco manejados, com características naturais ou selvagens, uso intenso só localmente

5.1.3 - Áreas verdes naturais, de lazer e turismo (balneários, campings, lagos, etc)

5.2 - Praças

5.2.1 - Praças altamente impermeabilizadas, equipamentos, bem arborizada

5.2.2 - Baixa impermeabilização, equipamentos, bem arborizada

5.2.3 - Praça com pouca ou nenhuma arborização

5.2.3.1 - Altamente impermeabilizadas

5.2.3.2 - Pouco impermeabilizadas

5.3 - Clubes de lazer (uso privativo)

5.3.1 - Com grande área em forma de parque

5.3.2 - Predominantemente impermeabilizados

5.3.3 - Campos de futebol

5.3.3.1 - Futebol de várzea, sem cercamento

5.3.3.2 - Campos de futebol organizado

5.3.4 - Campos de golfe

5.3.5 - Centros hípicos

5.3.6 - Quadras de esporte

5.3.6.1 - Públicas, impermeabilizadas a céu aberto

5.3.6.2 - Quadras cobertas, ginásio de esportes

5.4 - Jardins botânicos, zoológicos, hortos de visitação pública

5.5 - Cemitérios

5.5.1 - Com alto grau de impermeabilização

5.5.1.1 - Bem arborizado

5.5.1.2 - Pouca arborização

5.5.2 - Com baixo grau de impermeabilização

5.5.2.1 - Bem arborizado

5.5.2.2 - Pouca arborização

5.6 - Áreas baldias

5.6.1 - Terrenos baldios entre áreas construídas

5.6.1.1 - Com vegetação relictual ou ruderal

5.6.1.2 - Sem vegetação relictual ou ruderal

5.6.2 - Grandes áreas baldias contínuas

5.6.2.1 - Com vegetação relictual ou ruderal

5.6.2.2 - Sem vegetação relictual ou ruderal

6 - Superfícies e instalações para o trânsito

6.1 - Instalações ferroviárias

6.1.1 - Linhas férreas

6.1.2 - Estações ferroviárias, metrô, inclusive trilhos afins (influência direta)

6.2 - Avenidas, auto-estradas, BRs, vias de grande circulação

6.2.1 - Com ajardinamento lateral ou canteiro central largo

6.2.2 - Sem ajardinamento lateral ou canteiro central estreito

6.3 - Ruas urbanas com trânsito regional

6.3.1 - Impermeabilizadas

6.3.2 - Não impermeabilizadas

6.4 - Estações rodoviárias e áreas afins

6.5 - Aeroportos e pistas de pouso

6.5.1 - De grande porte

6.5.2 - De pequeno porte

BIÓTOPOS EM CONTEXTO OU CARACTERÍSTICA RURAL

7 - Núcleos urbanos e habitações em contexto rural

7.1 - Vilarejos, distritos, núcleos urbanos em contexto predominantemente rural

7.1.1 - Áreas predominantemente residenciais

7.1.1.1 - Núcleos antigos, centros históricos

7.1.1.2 - Núcleos, bairros, recentes

7.1.2 - Áreas de uso misto residencial e comercial (de pequeno porte) com culturas agregadas

7.1.3 - Construções de grande volume em meio ao núcleo urbano

7.2 - Áreas de expansão urbana

7.2.1 - Loteamento de sítios, chácaras de pequeno porte, etc (abaixo de 10.000 m2)

7.2.2 - Condomínios ou loteamentos, com uso predominantemente residencial

7.2.2.1 - Condomínios ou loteamentos, grandemente ocupados, antigos, mais área de influência

7.2.2.2 - Condomínios ou loteamentos, pouco ocupados, com eventuais fragmentos florestais

7.2.2.3 - Condomínios ou loteamentos, em iniciação (abertura de ruas e ocorrência de obra)

7.3 - Áreas verdes em contexto rural

7.3.1 - Praças públicas

7.3.2 - Áreas de lazer, piquenique e turismo

7.3.3 - Cemitérios (em contexto rural)

7.4 - Terrenos, com residências, ou construções

7.4.1 - Sedes de fazenda

7.4.1.1 - Com plantios e manejo de subsistência

7.4.1.2 - Sem plantios de subsistência

7.4.2 - Pequenas propriedades rurais, chácaras, com terrenos amplos (até 50.000 m2)

7.4.2.1 - De uso predominantemente de lazer ou misto

7.4.2.2 - De uso predominantemente de subsistência

7.4.3 - Casas de baixa renda (trabalhadores rurais), com terrenos relativamente pequenos

7.4.3.1 - Com plantios e manejo de subsistência

7.4.3.2 - Sem plantios de subsistência

7.5 - Hotéis fazenda

7.6 - Instalações Agropecuárias

7.6.1 - Instalações agropecuárias de grande porte

7.6.1.1 - Galpões isolados de grande porte, depósitos

7.6.1.2 - Aglomeração de construções e instalações de grande porte

7.6.2 - Instalações de pequeno porte, currais, matadouros, etc

7.6.3 - Culturas animais, instalações e usos contextuais (Granjas, suinocultura, gado confinado, piscicultura, outras culturas animais)

7.6.3.1 - Uso intensivo, instalações de grande produtividade

7.6.3.2 - Uso extensivo, alternativo, baixa produtividade , bio-cultura, cultura orgânica

8 - Superfícies agropecuárias ou campos nativos

8.1 - Pastagens melhoradas com introdução de gramíneas especiais

8.1.1 - Pasto limpo

8.1.1.1 - Pasto limpo, uso intensivo

8.1.1.2 - Pasto limpo, uso extensivo ou com remanescentes relictuais

8.1.2 - Pasto sujo, com remanescentes relictuais

8.1.2.1 - Uso intensivo

8.1.2.2 - Uso extensivo ou em “descanso” (por mais de dois anos)

8.2 - Pastagens / campos nativos extensivos

8.2.1 - Áreas em “descanso” ou regeneração florestal, sem uso atual, mas com caract. de pastagem ou lavoura

8.2.1.1 - Predominantemente florestais ou sujos (arbustivo-arbóreo esparsado)

8.2.1.2 - Predominantemente campestres, campo limpo natural

8.2.2 - Pastagens nativas, em uso extensivo

8.2.2.1 - Com remanescentes arbóreo arbustivos, sujo

8.2.2.2 - Sem remanescentes arbóreo arbustivos, limpo

8.3 - Culturas anuais (milho, soja, feijão, batata, cana-de-açúcar, capineiras, chuchu, etc)

8.3.1 - Áreas em preparação (solo desnudo, arado, pré-plantio)

8.3.2 - Culturas de manejo intensivo (defensivos agrícolas, adubos etc)

8.3.3 - Culturas de manejo extensivo (com plantas invasoras e “*no tillage”*)

8.4 - Culturas permanentes (café, fruticultura, algodão, etc)

8.4.1 - Manejo intensivo

8.4.2 - Manejo extensivo

8.4.3 - Manejo orgânico

8.5 - Horticultura e viveiros de mudas

8.5.1 - Viveiros e hortas de grande porte ou intensidade de produção

8.5.2 - De baixo porte, uso caseiro

9 - Biótopos lineares em meio rural

9.1 - Pistas de pouso para aviação rural

9.2 - Caminhos e becos antigos (caminhos de carroça e pedestres)

9.3 - Linhas de transmissão elétrica

9.4 - Rodovias / estradas

9.5 - Cortinas verdes e corredores arbóreos extensos

9.6 - Gasodutos / aquedutos

9.7 - Erosões

BIÓTOPOS RELATIVOS A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO E / OU TERRAPLENAGEM

10 - Biótopo de áreas de mineração (influência direta)

10.1 - Mineração a céu aberto de médio a grande porte em atividade (considerar toda área de influência direta)

10.1.1 - Áreas em terra, cava, pilhas de estéril ou rejeito

10.1.1.1 - Com vegetação natural ou revegetação

10.1.1.2 - Predominantemente com solo desnudo

10.1.2 - Instalações de beneficiamento e instalações industriais

10.1.3 - Barragens de rejeito (parcialmente ou totalmente alagadas)

10.1.4 - Sedes ou áreas administrativas, conjunto de benfeitorias utilitárias

10.2 - Mineração a céu aberto de pequeno porte, em atividade, inclusive instalações de beneficiamento / terraplanagens

10.2.1 - Pedreiras em atividade

10.2.1.1 - Com revegetação

10.2.1.2 - Sem revegetação

10.2.2 - Terraplanagens ou áreas de empréstimo, áreas de apoio

10.2.2.1 - Com revegetação

10.2.2.2 - Sem revegetação

10.3 - Áreas de mineração ou terraplanagem paralisadas ou abandonadas

10.3.1 - Pedreiras

10.3.1.1 - Estágio avançado de revegetação (integrado paisagísticamente)

10.3.1.2 - Estágio efêmero, densidade rala (pouco integrado)

10.3.2 - Cavas em rocha

10.3.2.1 - Estágio avançado de revegetação (integrado paisagísticamente)

10.3.2.2 - Estágio efêmero, densidade rala (pouco integrado)

10.3.3 - Depósitos, pátios e áreas de apoio

10.3.3.1 - Estágio avançado de revegetação (integrado paisagísticamente)

10.3.3.2 - Estágio efêmero, densidade rala (pouco integrado)

BIÓTOPOS NATURAIS

11 - Formações florestais

11.1 - Floresta Estacional Semidecidual secundarizada;

11.1.1 - Capoeiras

11.2 - Reflorestamentos com espécies exóticas

11.2.1 - Com manejo extensivo ou sem manejo (subosque)

11.2.2 - Com manejo intensivo

12 - Formações savânicas

12.1 - Cerrado (vegetação escleromórfica, gramíneo-lenhosa)

12.1.1 - Conservado

12.1.1.1 - Com uso antrópico

12.1.1.2 - Sem uso antrópico

12.1.2 - Muito secundarizado

12.1.2.1 - Com uso antrópico

12.1.2.2 - Sem uso antrópico

12.2 - Campo sujo de cerrado

12.2.1 - Predominantemente natural

12.2.2 - Predominantemente antropogênico

12.3 - Campo rupestre

12.4 - Campo hidromórfico natural, inclusive com ciperáceas

13 - Biótopo úmido ou formação limnícola

13.1 - Biótopos úmidos

13.1.1 - Áreas brejosas

13.1.1.1 - Com aspecto natural

13.1.1.2 - Muito artificiais (secundarizados)

13.1.2 - Lagos e lagoas

13.1.2.1 - Com aspecto natural

13.1.2.2 - Muito artificiais (secundarizados)

13.1.3 - Barragens artificiais, inclusive corpos de barramento

13.1.3.1 - Com aspecto natural

13.1.3.2 - Muito artificiais (secundarizados)

13.1.4 - Rios de grande proporção (biótopo linear)

13.1.4.1 - Com aspecto natural

13.1.4.2 - Muito artificiais (secundarizados)

13.1.5 - Formações páleo-aluvionares

14 - Afloramento rochoso

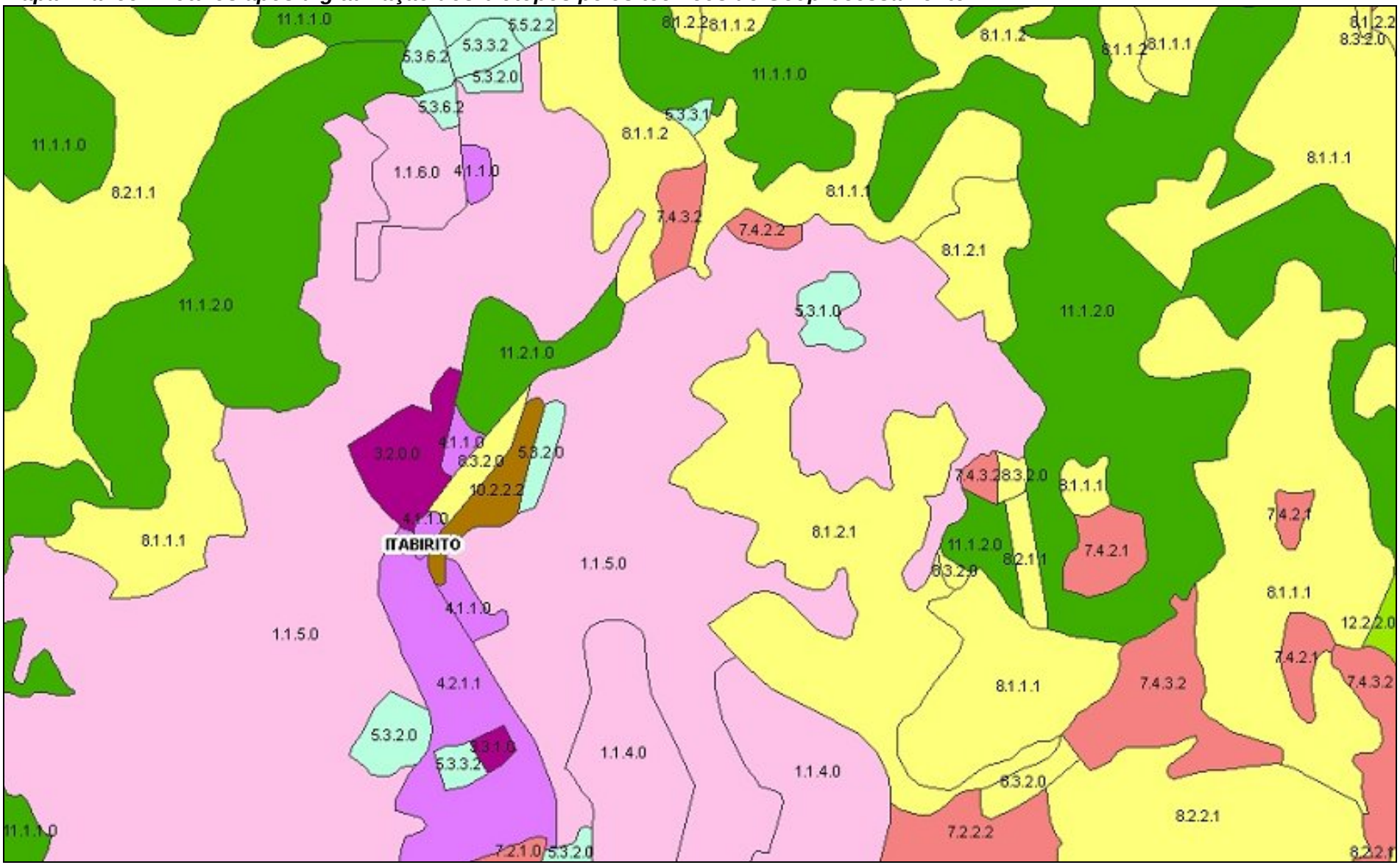
- Afloramento de rochas
- Canga laterítica
- Superfície escarpada

Segue posteriormente exemplo de como é executada a metodologia do mapeamento de biótopos na prática de campo.

Imagem do satélite IKONOS no município de Itabirito na escala de 1:10.000 (Carta-imagem levada pelos técnicos para o campo)

Imagem do satélite IKONOS no município de Itabirito após bordejamento dos biótopos pelos técnicos em campo

Mapa final com rótulos após digitalizaçãо dos biótopos pelos técnicos de Geoprocessamento



4 - DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo, APA Sul RMBH, abrange integralmente o município de Rio Acima e parcialmente os municípios de Barão de Cocais, Belo Horizonte, Brumadinho, Caeté, Catas Altas, Ibirité, Itabirito, Mário Campos, Nova Lima, Raposos, Santa Bárbara, Sarzedo.

Na APA Sul estão presentes duas grandes bacias hidrográficas federais, a do rio São Francisco e a do rio Doce, que respondem pelo abastecimento de aproximadamente 70% da população de Belo Horizonte e 50% da população de sua região metropolitana. sendo que a primeira é representada pelas bacias estaduais do Rio das Velhas e do Rio Paraopeba, e a segunda pela do Rio Piracicaba. Os trechos de cada uma dessas bacias na área do Estudo foram denominados de Alto Rio das Velhas, Médio Paraopeba e Alto Piracicaba.

A área possui uma das maiores extensões de cobertura vegetal nativa contínua do estado, abrangendo regiões conhecidas como Gandarela e Caraça; ocorrendo ali as matas úmidas de fundos de vales e as matas de altitude, consideradas como o limite oeste do bioma Mata Atlântica, além dos campos de altitude e grandes formações rochosas. Estas características determinam inestimável valor em termos de biodiversidade(BARBOSA, 1968).

A Bacia do Alto Rio das Velhas ocupa 44,6% da área do presente Estudo, drenando os municípios de Itabirito, Nova Lima, Raposos, Rio Acima e Caeté. A Bacia do Médio Paraopeba ocupa 23,8 % da área, drenando os municípios de Brumadinho, Sarzedo, Mário Campos e Ibirité, situados na porção oeste da área do Estudo. A Bacia do Alto Piracicaba ocupa 31,6 % da área e drena os municípios de Catas Altas e Santa Bárbara.

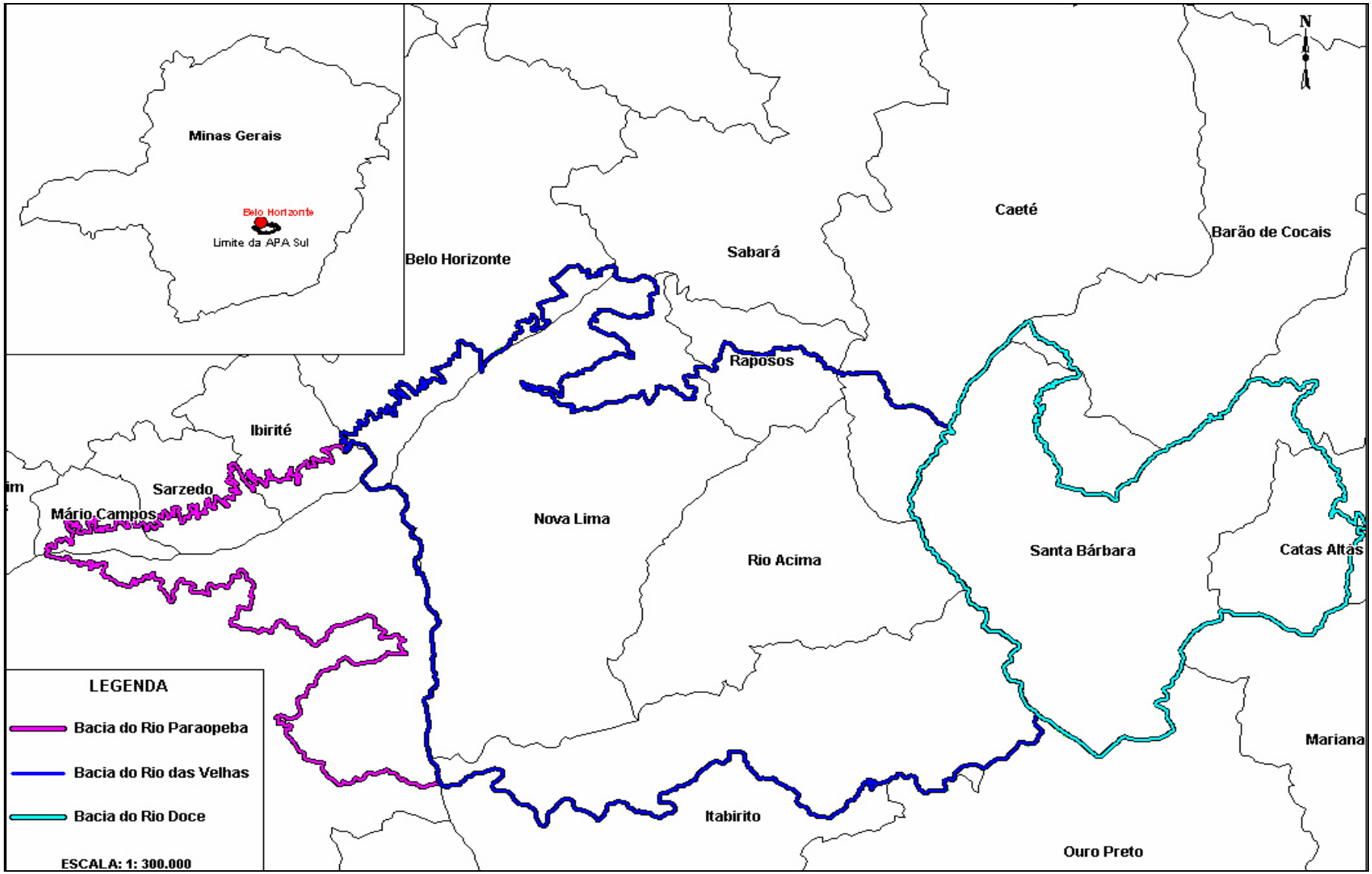
Os divisores hidrográficos mais importantes são a Serra da Moeda, a oeste da área, dividindo as bacias do Alto Rio das Velhas e do Médio Paraopeba e a Serra do Gandarela e a Serra Geral, na porção centro leste, dividindo as bacias do Alto Rio das Velhas e do Alto Piracicaba.

Entre os afluentes do Rio das Velhas, neste trecho, destacam-se, pela margem direita, o Rio de Pedras (município de Itabirito), o Córrego Manso (na divisa entre os municípios de Itabirito e Rio Acima) e o Ribeirão da Prata (na divisa entre os municípios de Rio Acima e Caeté, com trecho final no município de Raposos), e pela margem esquerda os afluentes Rio Maracujá, Rio Itabirito, Rio do Peixe e Ribeirão dos Cristais.

No Rio Paraopeba destacam-se, pela margem esquerda, os afluentes Rio Manso com a barragem homônima, Ribeirão Águas Claras e Córrego Lava-pratos; pela margem direita os afluentes Córrego do Barro, Ribeirão Ferro-Carvão, Ribeirão Casa Branca, Ribeirão Piedade e Ribeirão dos Marinhos.

O Rio Piracicaba limita a porção leste da área e tem como principais afluentes, pela margem esquerda, o Rio Conceição, o Ribeirão Caraça e o Rio Maquiné. (*Contribuição do IBRAM(Instituto Brasileiro de Mineração) para o Zoneamento Ecológico-econômico e o planejamento ambiental dos municípios integrantes da APA Sul RMBH*, 2002)

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



5 - O PAPEL DAS MATAS CILIARES

A conservação das Áreas de Preservação Permanente (APP) ao longo dos cursos d'água nas áreas da APA Sul é de suma importância no sentido que, a vegetação nativa, principalmente as matas ciliares, protegem as nascentes, e minimizam o impacto da erosão em áreas mais altas, quando nelas se desenvolvem a pastagem e a agricultura, podendo influenciar de forma negativa na qualidade e quantidade das águas superficiais.

São áreas protegidas por lei desde 1965(lei 4.771), quando foi instituído o Código Florestal, cobertas ou não por vegetação nativa com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Estudos indicam que as matas ciliares são importantes na conservação da vida silvestre, servindo como refúgios e corredores de variabilidade gênica (Marinho Filho & Gastal, 2001). Outro fator relevante é que a mata ciliar funciona como filtros impedindo que sedimentos e poluentes agrotóxicos interfiram na qualidade da água (Dosskey et. Al, 1997) e reduzindo a erosão das margens (Mckergow et. Al, 2003)

As principais funções das matas ciliares são:

- controlar a erosão nas margens dos cursos d'água, evitando o assoreamento dos mananciais;
- minimizar os efeitos de enchentes;
- manter a quantidade e a qualidade das águas;
- filtrar os possíveis resíduos de produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes;
- auxiliar na proteção da fauna local.

Segue abaixo trecho do código Florestal que visa a preservação e trata da conservação das áreas de APP's:

Segundo o art. 225, §1º, III da Constituição Federal fica estabelecido que compete ao Poder Público, o dever de definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a modificação e a extinção somente permitidas através de Lei. As áreas protegidas podem se localizar em áreas públicas ou privadas e por terem atributos ambientais recebem tratamento diferenciado, pois uma vez declaradas áreas protegidas são sujeitas ao regime jurídico de interesse público.

As áreas diretamente protegidas pela Constituição Federal (art. 225, §4 º), constituindo o "patrimônio nacional", bem como aquelas protegidas pelo Código Florestal e as Unidades de Conservação, que segundo ele, "são espaços territoriais que, por força de ato do Poder Público, estão destinados ao estudo e preservação de exemplares da flora e da fauna, podendo ser públicas ou privadas". Assim, definidas essas áreas ou espaços, protegidos pela legislação em vigor, quaisquer intervenções ou alterações, sem os devidos estudos e autorizações, implicará em medidas administrativas, civis e penais, sempre voltada à prevenção e reparação do dano ambiental(BESSA 1997).

Áreas de preservação permanente - APP

Estão previstas nos artigos 2º e 3º do Código Florestal (Lei 4771/65) e também no art. 197 da Constituição do Estado de São Paulo.

Art. 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
2) de 50 (cinqüenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinqüenta) metros de largura;

3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham 50 (cinqüenta) metros a 200 (duzentos) metros de largura;
4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros;
5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água, naturais ou artificiais;
c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinqüenta) metros de largura;

Parágrafo único - 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 leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.

§ 1° - A supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

§ 2° - As florestas que integram o Patrimônio Indígena ficam sujeitas ao regime de preservação permanente (letra "g") pelo só efeito desta Lei.

Por tudo isso, a preservação das áreas de APPs ao longo dos cursos d'água torna-se imperiosa, pois tratam-se de unidades dotadas de diversas riquezas naturais necessárias para fruição de equilíbrio e, consequentemente, da sustentabilidade ambiental ao longo das mesmas dentro da APA Sul, logo, é muito importante diagnosticar como está sendo feito o manejo destas áreas de APP, para quem sabe ajudar em um planejamento de ocasionais ações futuras.

6 - METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foram coletados dados referenciais da região, onde foram consultados dados dos levantamentos feitos pelo IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração) e pela empresa BRANDT Meio Ambiente, que possuem bons trabalhos ao longo de toda a APA Sul RMBH.

A região abrangida pelo presente estudo, já dispõe de uma grande gama de dados ambientais, os quais, no entanto, encontravam-se dispersos. Desta forma, uma parte importante dos esforços dispendidos foram na coleta e na integração destas informações. Foi utilizado como ferramenta para realização deste estudo, o software Desktop Mapinfo.

Como base para este estudo, utilizou-se a base de Mapeamento de Biótopos, já citado anteriormente, realizada pela BRANDT Meio Ambiente no trabalho (Contribuição do IBRAM para o Zoneamento ecológico- econômico e o planejamento ambiental dos municípios integrantes da APA Sul RMBH) elaborado para o IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração).

Em cima da base de dados do Mapeamento de Biótopos, foram gerados zonas tampão (B*uffers)* em torno dos cursos d'água ao longo de toda área da APA Sul, de acordo com o código florestal; posteriormente, a APA Sul foi dividida em outras três áreas, que correspondem às três bacias pertencentes à APA Sul; são as Bacias do Rio Paraopeba, Rio das Velhas e a do Rio Doce (foi utilizado como base a hidrografia do projeto Geominas, IBGE); a base de biótopos, foi recortada gerando os dados referente ás áreas de APP, onde subsequentemente, foi gerado um mapa geral (área total da APA Sul) de cobertura vegetal e uso do solo (vide anexos), e outros três mapas, de cada uma das bacias pertencentes à APA Sul individualmente(Bacia da Velhas, Piracicaba e Paraopeba) também de cobertura vegetal e uso do solo em áreas de APP, de cada uma das bacias citadas acima.

Após feito isto, foi gerado um quadro(quadro 1) na qual foi feito o cálculo dos percentuais de cada área específica dos biótopos encontrados ao longo da área de estudo em seu todo, além de outros três quadros, um de cada bacia(quadros 2, 3 e 4), que servirão como suporte para um diagnóstico geral e de cada bacia especificamente, com isto podendo identificar áreas críticas.

7 - RESULTADOS

Para este trabalho foram gerados quatro quadros/tabelas que demonstram a condição global e atual das APP's de cursos d'água dentro da APA Sul, uma primeira tabela demonstra o cálculo das áreas de APP da APA Sul em seu todo, e outras três, demonstrando o cálculo destas mesmas áreas separadamente por bacia , uma da bacia do Rio Piracicaba, outra da bacia do Rio das Velhas e uma última da bacia do Rio Doce.

Com isto foram fornecidas informações ambientais que poderão servir de contribuição para manejos adequados e específicos de acordo com a necessidade de cada determinado ambiente ou bacia hidrográfica de acordo com, suas necessidades e condições atuais. Segue posteriormente os quadros e sínteses elaborados para a discussão dos resultados.

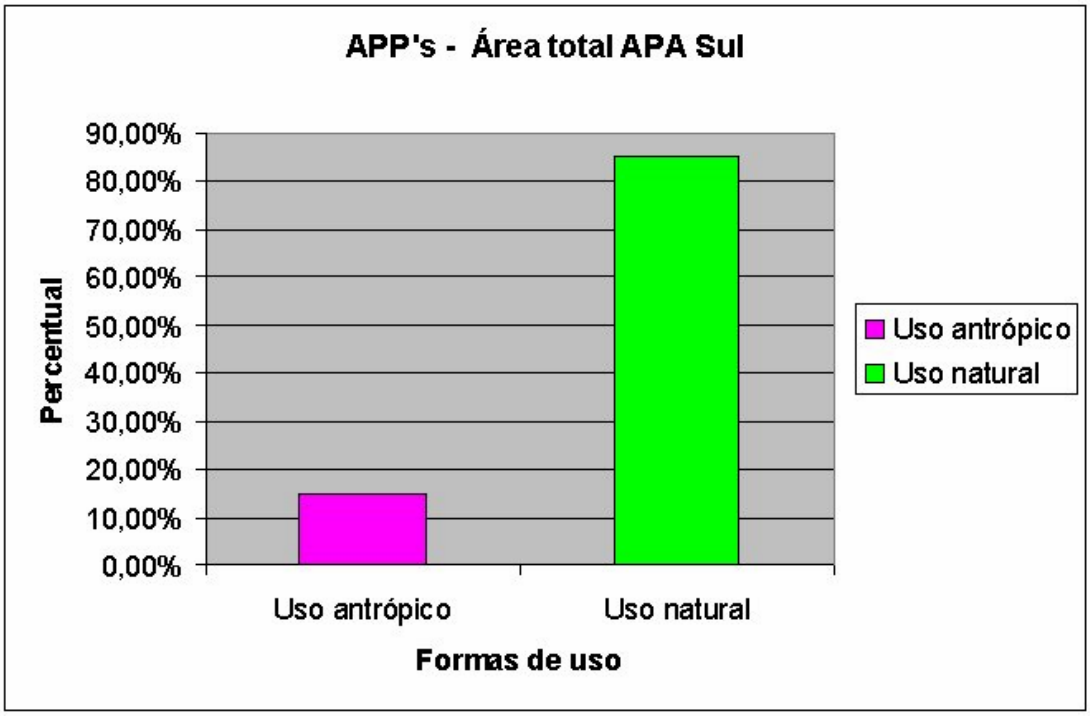
QUADRO 1 - Cobertura vegetal/ uso do solo - Áreas de APP de cursos d'água da APA Sul RMBH - ÁREA TOTAL

COBERTURA	Área (ha)	%
Agropastoril	1.344,50	5,9%
Afloramento Rochoso	82,34	0,4%
Campo Natural	2.337,36	10,2%
Campo Rupestre	1.528,39	6,7%
Capoeira	3.009,36	13,2%
Cerrado	1.240,94	5,4%
Floresta Nativa	11.077,87	48,5%
Lagoas/Represas	195,49	0,9%
Lazer	127,93	0,6%
Mineraçäo	272,39	1,2%

continuação

COBERTURA	Área (ha)	%
Outros	144,36	0,6%
Reflorestamento	592,35	2,6%
Urbano	899,52	3,9%
Total	**22.852,80**	**100,0%**

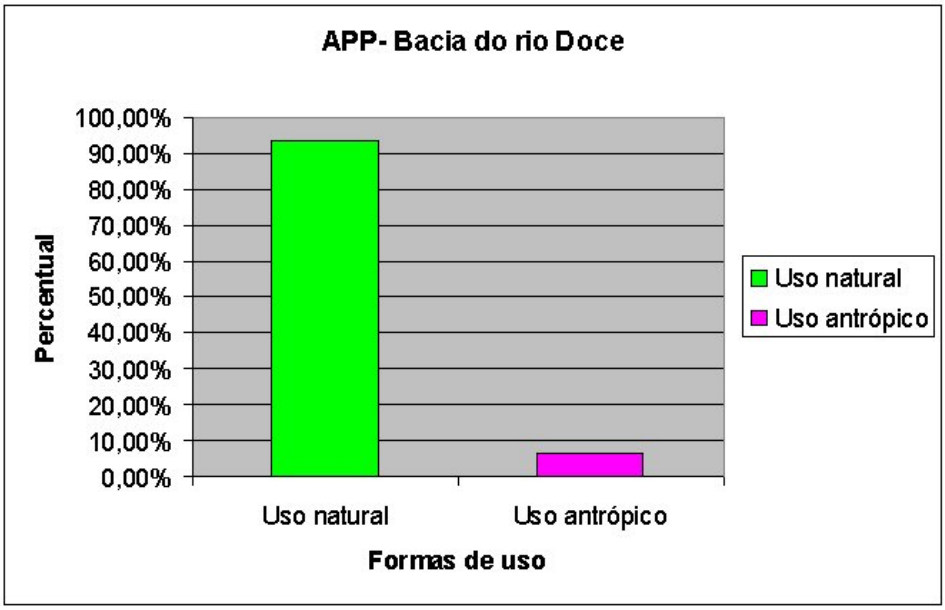
FIGURA 2 - Síntese das formas de uso em áreas de APP ao longo a Apa Sul



QUADRO 2 - Cobertura vegetal / uso do solo - Áreas de APP de cursos d'água da Bacia do Rio Doce

COBERTURA	Área (ha)	%
Capoeira	873,79	15,1
Reflorestamento	106,73	1,8
Agropastoril	188,79	3,3
Brejo	1,55	0
Campo natural	355,88	6,2
Mineraçäo	58,99	1
Urbano	34,43	0,6
Lazer	2,33	0
Cerrado	25,87	0,4
Lagoas e represas	4,14	0,1
Campo rupestre	860,64	14,9
Afloramento rochoso	9,48	0,2
Floresta nativa	3.226,77	55,9
Outros	25,62	0,4
Total	5.774,99	100

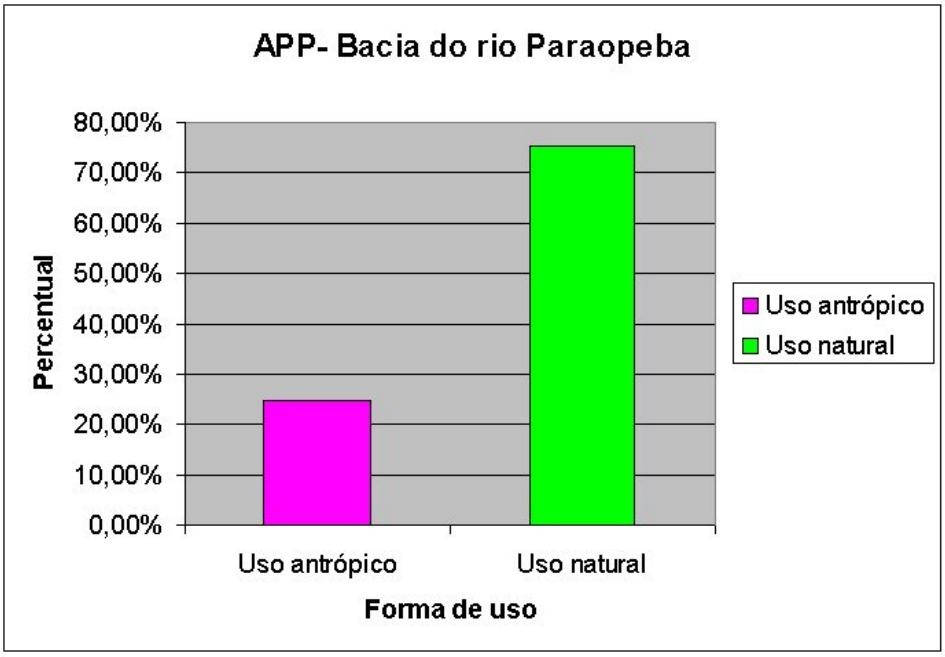
FIGURA 3 - Síntese das formas de uso em áreas de APP ao longo a Bacia do Rio Doce dentro da área da Apa Sul



QUADRO 3 - Cobertura vegetal/ uso do solo - Áreas de APP de cursos d'água da Bacia do Rio Paraopeba

COBERTURA	Área (ha)	%
Floresta Nativa	1303,46	39,9
Reflorestamento	2,82	0,1
Urbano	252,46	7,7
Capoeira	303,55	8,7
Agropastoril	458,52	14,1
Mineraçäo	28,73	0,9
Lagoas e represas	9,56	0,3
Campo natural	217,04	6,7
Cerrado	331,60	10,2
Campo rupestre	314,75	9,6
Lazer	8,57	0,3
Afloramento rochoso	27,77	0,9
Brejo	4,48	0,1
Total	3263,39	100

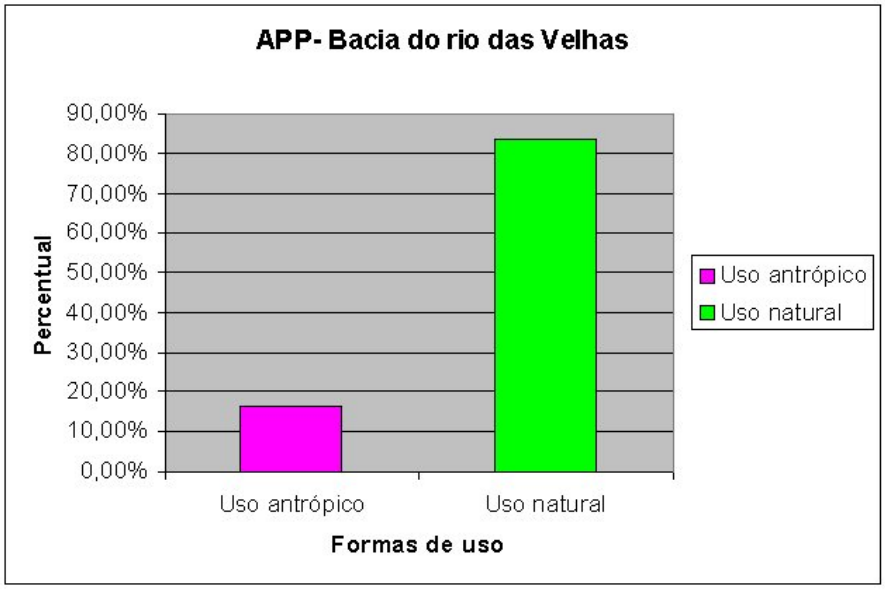
FIGURA 4 - Síntese das formas de uso em áreas de APP ao longo a Bacia do Rio Paraopeba dentro da área da Apa Sul



QUADRO 4- Cobertura vegetal/ uso do solo - Áreas de APP de cursos d'água da Bacia do Rio das Velhas

COBERTURA	Área (ha)	%
Outros	111,46	0,8
Mineraçäo	184,67	1,3
Campo natural	1781,31	12,9
Floresta Nativa	6582,13	47,3
Lagoas e represas	181,79	1,3
Urbano	612,64	4,4
Capoeira	1832,02	13,2
Agropastoril	697,09	5
Campo rupestre	370,94	2,7
Reflorestamento	482,81	3,5
Cerrado	883,47	6,4
Lazer	117,03	0,8
Afloramento rochoso	45,09	0,3
Brejo	1,27	0,
Total	13853,71	100

FIGURA 5 - Síntese das formas de uso em áreas de APP ao longo a Bacia do Rio das Velhas dentro da área da Apa Sul



8 - DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÖES FINAIS

Após a conclusão do estudo, e analisando cada uma das bacias individualmente, podemos realizar diversas observações e considerações de como se encontram a condição atual das APP's de cada bacia especificadamente.

Analisando os resultados obtidos na Bacia do Rio Doce, pode-se concluir que esta é a bacia que possui a melhor média no sentido de preservação, pois apresenta os biótopos naturais com os maiores valores de média em seu quadro de estatísticas, comparando-se as três bacias, a Bacia do Rio Doce apresenta os maiores valores nos biótopos de Floresta Nativa, Capoeira, Campo Rupestre, com 55,9%, 15,1% e 14,9% respectivamente, além de que a bacia que menos sofre com a atividades ou interferências antrópicas, pois como pode- se observar, apresentam os menores valores de áreas urbanas, com apenas 0,6% de sua área ocupada pelo mesmo e possui também os menores valores relacionadas às atividades agropastoris, com 3,3% de sua área ocupada pelo mesmo.

Na bacia do Rio Paraopeba, que é a menor bacia em área, com 3.263 hectares/área; encontramos resultados também interessantes, porém diferentes da bacia do Rio Doce, pois como podemos observar com os resultados obtidos; a ação antrópica se faz mais presente nesta bacia, a bacia do rio Paraopeba é a que carece de maior atenção e cuidados/manejos específicos, pois é a bacia que apresenta os maiores valores relacionados às atividades agropastoris e ocupação urbana entre as outras duas, com valores 14,1% e 7,7% respectivamente, a ocupação urbana apresenta um valor superior ao dos encontrados nas outras bacias, porque o município de Ibirité tem sua área urbanizada integralmente dentro da APA Sul e consequentemente dentro da bacia do Rio Paraopeba, em contrapartida esta bacia é a que apresenta melhores níveis de preservação do biótopo Cerrado, com 10,2% de área ocupada pelo mesmo.

A bacia do Rio das Velhas é maior em área com aproximadamente 13.854 hectares/área, sendo a bacias mais ocupada pela Mineração, com 185 hectares de área ocupada pela mesma, o equivalente a 1,3% da área total da bacia, em contrapartida esta bacia é que possui a maior área de reflorestamento, com 483 hectares/área, 3,5% da área em seu todo, isto demonstra o forte potencial mineral desta área, pois estes reflorestamentos são em sua grande maioria de responsabilidade das mineradoras, que têm como papel ou obrigação, após o encerramento de suas atividades reflorestar ou recuperar às áreas degradas pela mesma, acredito ser este o motivo dos biótopos ligados à mineração e reflorestamento serem mais marcantes nesta bacia especificadamente.

E com a finalização do estudo, fazendo uma análise abrangente do mesmo; pôde-se observar que as áreas decretadas como de preservação permanente da APA Sul em torno dos cursos d'água, ainda se encontram em um nível de preservação considerável, considerando uma média geral , pois como podemos observar, concluiu-se que a área total de APP dentro da APA Sul RMBH é de 22.852,8 hectares, e os biótopos considerados "naturais" apresentam valores significativos, reforçando o perfil de "natureza intocável" nestas áreas de preservação permanente; pois 11.077,9 hectares destes, o equivalente a 48,5 % da área total, são de Florestas Nativas. Outros valores que podemos utilizar para demonstrar que as Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água ao longo da APA Sul se encontram preservados, são as áreas dos seguintes biótopos: os Campos Naturais apresentam 2.337 hectares em seu todo, isto representa 10,2% da área total da APA; os Campos Rupestres aparecem com 1.528,4 hectares, valor correspondente a 6,7% da área total; o biótipo Capoeira apresenta valores de 3.009,3 hectares de área, valor que corresponde a 13, 2% do valor de área total da APA Sul; somam-se também à estes biótopos "naturais", o Cerrado que ocupa 1.240,9 hectares, e corresponde a 5,4% do valor total da área. Além destes existem as áreas de reflorestamento que possuem 592,35 hectares, que eqüivalem a 2,6% da área da APA.

Portanto, dos 22.853 hectares de APP´s de curso d'água, 19.786 hectares estão preservados, correspondendo a 86,5% atendendo ao código florestal.

A área da APA Sul RMBH, localizada no Quadrilátero Ferrífero, é uma região de enorme potencial e riqueza mineral. As suas áreas de preservação permanente de cursos d'água, ocupadas pela mineração, podem ser consideradas pequenas, pelo fato da mineração ocupar somente 272,4 hectares das APP´s de curso d'água, que eqüivalem a 1,2% do total. Isto demonstra o respeito das mineradoras pelas leis ambientais. Outro fator demonstrativo da preocupação das mineradoras com o meio ambiente é o valor das áreas de reflorestamento, qual seja, 592,35 hectares ou 5,6% do valor de área total da APA. Considerando que as áreas de reflorestamento são, em sua maioria, de responsabilidade ou de “autoria” das mineradoras, que as fazem como medidas compensatórias de seus empreendimentos e atividades, caracteriza-se a desmistificação do mito de que as mineradoras só degradam o meio ambiente sem as devidas preocupações ambientais.

Os outros biótopos que completam o estudo e não atendem às determinações das leis ambientais, de uso antrópico, são as áreas de uso agropastoril, que ocupam 1.344,5 hectares e correspondem a 5,9% da área total e a ocupação urbana, de 899,52 hectares, equivalente a 3,9% da área total .

|

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA A. L. M. *Contribuições recentes à Geologia do Quadrilátero Ferrífero*. Ouro Preto, Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, 1968, 68p.

BEDÊ, L. C. et. al. *Manual para Mapeamentos de Biótopos no Brasil***.** 2ª ed. Belo Horizonte: Fund. Alexander Brandt, 1997, 146p.

BRANDT Meio Ambiente - *Contribuição do IBRAM(Instituto Brasileiro de Mineração) para o Zoneamento Ecológico-econômico e o planejamento ambiental dos municípios integrantes da APA Sul RMBH*, 2002

CENTRO DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM, Projeto APA Sul RMBH - Estudos do Meio Físico - Programa GATE, Informações para a Gestão Territorial, 2004;

EMBRAPA - Área de Proteção Permanente. Disponível em http://www.apadescalvado.cnpm.embrapa.br/protecao.html . Acesso em 01/08/2005

FERREIRA, M.B; D'ASSUMPÇÃO, W.R.C. & MAGALHÃES, G.M. Nova contribuição para o conhecimento da vegetação da Cadeia do Espinhaço ou Serra Geral (Maciço do Caraça). *Oreádes*. Belo Horizonte, 1977-78, v.6, n 10 -11, p, 49 -67.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC**.** *Estudo Integrado de Recursos Naturais: Bacia do Alto São Francisco e Parte Central da Área Mineira da SUDENE*. Belo Horizonte,1983. (Mapa de solos escala 1: 250.000).

GEOMINAS - Mapa de localização da APA Sul/ RMBH, 2001. Base hidrográfica

GOLDER ASSOCIATES 2001. *Avaliação das Interferências Ambientais da Mineração nos Recursos Hídricos na Bacia do Alto Rio das Velhas* - Diagnóstico Integrado da Área de Estudo - Relatório Parcial 3. Belo Horizonte, 2001.

http:// www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc.pdf)

http://www.jurisambiente.com.br/ambiente/areadepreservacaol.shtm

http://www.uniagua.org.br/website/default.asp?tp=3&pag=matas_ciliares.htm