

PROJETO APA SUL RMBH Estudos do Meio Físico



ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
SUL DA REGIÃO METROPOLITANA
DE BELO HORIZONTE

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE
E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS

PROGRAMA GATE
INFORMAÇÕES PARA A GESTÃO TERRITORIAL

COBERTURA E USO DA TERRA

Volume 3

Graziela da Silva Rocha Oliveira - Geógrafa, Especialista
Patrícia Duringer Jacques - Geóloga, M.Sc.
Edgar Shinzato - Eng. Agrônomo, M.Sc.



Secretaria de Geologia,
Mineração e Transformação Mineral

Ministério de
Minas e Energia



Belo Horizonte
2005

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Silas Rondeau Cavalcante Silva
Ministro de Estado

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

Cláudio Scliar
Secretário

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Agamenon Sérgio Lucas Dantas
Diretor - Presidente

Manoel Barretto da Rocha Neto
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

José Ribeiro Mendes
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Fernando Pereira de Carvalho
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Álvaro Rogério Alencar Silva
Diretor de Administração e Finanças

Carlos Schobbenhaus Filho
Chefe do Departamento de Geologia

Inácio de Medeiros Delgado
Chefe da Divisão de Geologia Básica

Cássio Roberto da Silva
Chefe do Departamento de Gestão Territorial

Regina Célia Gimenez Armesto
Chefe da Divisão de Gestão Territorial

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

Hélio Pereira
Superintendente

Márcio de Oliveira Cândido
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Fernando Antônio Rodrigues de Oliveira
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Marcelo de Araújo Vieira
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Silvia Efigênia Vieira de Melo
Gerente de Administração e Finanças

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Aécio Neves
Governador

**SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

José Carlos Carvalho
Secretário de Estado

Shelley de Souza Carneiro
Secretário Adjunto

Antônio Eustáquio Oliver
Chefe de Gabinete

Rubens Varga Filho
Superintendente de Apoio Técnico

Rogério Noce Rocha
Superintendente de Política Ambiental

Eduardo Henrique Alves de Paula
Superintendente de Administração e Finanças

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS

Djalma Bastos de Moraes
Presidente

José Maria de Macedo
Diretor de Distribuição

Flávio Decat de Moura
Diretor de Finanças

Heleni de Mello Fonseca
Diretor de Gestão Empresarial

Celso Ferreira
Diretor de Planejamento, Projetos e Construções

Elmar de Oliveira Santana
Diretor de Geração e Transmissão

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS

CONVÊNIO SEMAD - CPRM
Nº 011/CPRM/01

PROJETO APA SUL RMBH
Estudos do Meio Físico
Escala 1:50.000

Belo Horizonte
2005

EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO

Maria Antonieta Alcântara Mourão - Geóloga, M.Sc.
Helio Antonio de Sousa - Geólogo, M.Sc.
Coordenadores do Projeto APA Sul RMBH

Maria Antonieta Alcântara Mourão - Geóloga, M.Sc.
Representante da CPRM

RELATÓRIOS TEMÁTICOS Responsáveis Técnicos

Geologia

Sérgio Lima da Silva - Geólogo
Eduardo Araújo Monteiro - Geólogo
Orivaldo Ferreira Baltazar - Geólogo
Márcia Zucchetti - Geóloga, M.Sc.

Mineração

Antônio Carlos Girodo - Eng. de Minas Consultor, Especialista

Cobertura e Uso da Terra

Graziela da Silva Rocha Oliveira - Geógrafa Especialista
Patrícia Düringer Jacques - Geóloga, M.Sc.
Edgar Shinzato - Eng. Agrônomo, M.Sc.

Geotecnia

Jorge Pimentel - Geólogo, M.Sc.
Cornélio Zampier Teixeira - Eng. Civil Consultor, Dr.
Fábio Moraes Silva - Geólogo, M.Sc.

Pedologia

Edgar Shinzato - Eng. Agrônomo, M.Sc.
Amaury de Carvalho Filho - Eng. Agrônomo, M.Sc.

Geomorfologia

Antônio Ivo de Menezes Medina - Geólogo
Marcelo Eduardo Dantas - Geógrafo, M.Sc.
Allaoua Saadi - Geógrafo Consultor, Prof. Dr.

Geoquímica Ambiental

Fernanda Gonçalves da Cunha - Geóloga, Dra.
Gilberto José Machado - Geólogo, M.Sc.

Hidrogeologia

Décio Antônio Chaves Beato - Geólogo
André Luiz Mussel Monsorens - Geólogo, M.Sc.
Antônio Carlos Bertachinni - Geólogo Consultor, M.Sc.

Hidrologia

Elizabeth Guelman Davis - Eng. Civil
Eber José de Andrade Pinto - Eng. Civil Consultor Interno, M.Sc.
Magda Cristina Ferreira Pinto - Química, M.Sc.

Uso e Disponibilidade de Recursos Hídricos

Elizabeth Guelman Davis - Eng. Civil
Eber José de Andrade Pinto - Eng. Civil Consultor Interno, M.Sc.
Décio Antônio Chaves Beato - Geólogo

APOIO OPERACIONAL

Aginaldo Francisco Teixeira de Freitas - Ass. Tec. Especializado
Alessandro José da Silva - Ass. Tec. Especializado
Antônio dos Santos Neto - Auxiliar Tec. Manutenção
Arlindo Akio Yamato - Geólogo, M.Sc.
Branca Estrella Cardoso - Estagiária de Geografia
Deli Moreira Soares - Auxiliar Tec. Manutenção
Edésio Lucrécio Lucas Diniz - Hidrotécnico
Eliane Moraes Almeida - Estagiária de Geografia
Elóisa Helena Munck - Estagiária de Geografia
Francisco Magela Dias - Auxiliar Tec. Manutenção

René Henrique Cardoso Renault - Biólogo
Gerente da APA Sul RMBH
Representante da SEMAD

APOIO OPERACIONAL

Giovanni Diniz Moreira - Estagiário de Geografia
José Ismael Bento - Técnico de Perfuração
Keli Regina Rodrigues Pedroza - Técnico Administrativo
Lana de Cássia Andrade - Estagiária de Geografia
Márcio Alexandre - Técnico de Hidrologia
Marco Antônio Leitão Pimentel - Técnico Administrativo
Márcio de Oliveira Cândido - Eng. Civil, M.Sc.
Márcio Ferreira Augusto - Desenhista
Maria Lúcia Chagas Ribeiro Vasconcelos - Bibliotecária
Maurício Alves Ferreira Santos - Estagiário de Geografia
Maurício Vieira Rios - Técnico em Prospecção
Maurina Soares Siqueira de Freitas - Técnico de Hidrologia
Michelle Rodrigues Araújo - Estagiária de Geografia
Neuro Rodrigues - Técnico de Hidrologia
Oswaldo Pereira dos Santos - Técnico de Hidrologia
Paulo César Santarém da Silva - Geólogo, M.Sc.
Terezinha Inácia Carvalho Pereira - Técnica em Cartografia
Sarah Costa Cordeiro - Ass. Tec. Especializado
Valdiva de Oliveira - Ass. Tec. Especializado
Valter Gonçalves de Araújo - Ass. Tec. Especializado
Wanda A. X. França - Ass. Tec. Especializado
Wilson Luís Féboli - Geólogo

APOIO TÉCNICO

Contribuição Técnica no Capítulo de Sedimentometria do Tema Hidrologia
Alice Silva de Castilho - Eng. Civil, M.Sc.

Digitalização de Mapas para o Tema Geologia:
José Geraldo de Souza - Técnico de Mineração
Lindouro Araújo Duarte - Técnico de Mineração

Editoração Cartográfica e Composição de Leiaute Final:

Elizabeth Almeida Cadete Costa - Tec. em Cartografia
Rosângela Gonçalves Bastos de Souza - Geógrafa

Levantamento de Campo e Consistência de Dados Hidrogeológicos:

Georgete Macedo Dutra - Geóloga
Júlio de Freitas Fernandes Vasques - Prospector e Hidrotécnico

Levantamento de Dados Secundários:
José do Espírito Santo Lima - Geólogo

Levantamento de Campo para os Temas Hidrogeologia e Hidrologia:

Antônio Luiz do Nascimento - Hidrotécnico
Gesler Ferreira - Técnico de Mineração
Luiz Fernando Zacarias - Técnico de Mineração

Normalização e Pesquisa Bibliográfica:
Maria Madalena Costa Ferreira - Bibliotecária

Organização de Banco de Dados e Levantamento de Campo para o Tema Geotecnia:

Nelson Baptista de Oliveira Rezende Costa - Geólogo

Tratamento de Dados Temáticos em GIS:

Carlos Augusto Silva Leite - Geólogo Supervisor
Márcio Antônio da Silva - Geólogo Supervisor, M.Sc.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS

PROGRAMA GATE
INFORMAÇÕES PARA A GESTÃO TERRITORIAL

PROJETO APA SUL RMBH
Estudos do Meio Físico

Texto Explicativo - Cobertura e Uso da Terra
Volume 3

Graziela da Silva Rocha Oliveira - Geógrafa, Especialista
Patrícia Duringer Jacques - Geóloga, M.Sc.
Edgar Shinzato - Eng. Agrônomo, M.Sc.



COBERTURA E USO DA TERRA

Escala 1:50.000

Belo Horizonte
2005

PROGRAMA GATE - INFORMAÇÕES PARA A GESTÃO TERRITORIAL

PROJETO APA SUL RMBH - ESTUDOS DO MEIO FÍSICO

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de Belo Horizonte

CPRM - Superintendência Regional de Belo Horizonte
Av. Brasil, 1731 - Bairro Funcionários
Belo Horizonte - MG - 30140-002
Fax: (31) 3261 5585
Tel: (31) 3261 0391
<http://www.cprm.gov.br>

Ficha Catalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Projeto APA Sul RMBH: uso e cobertura da terra, mapas cobertura e uso da terra, escala 1:50.000, Graziela da S. Rocha Oliveira, Patrícia D. Jacques, Edgar Shinzato .- Belo Horizonte: SEMAD/CPRM, 2005.

50 p., v. 3: 3 mapas (Série Programa Informações Básicas para a Gestão Territorial - GATE). Versão digital e convencional.

Conteúdo: Projeto APA Sul RMBH - inclui 10 volumes de textos, mapas, quadros e fotos de campo. Contém partes A, B e C do volume 9.

1 Gestão Territorial Regional de Belo Horizonte. 2 - Meio ambiente. I - Título. II - Oliveira, Graziela S. Rocha, III - Jacques, Patrícia D., .IV - Shinzato, Edgar. V - Série.

CDU 577.4

Direitos desta edição: CPRM - Serviço Geológico do Brasil

É permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

AGRADECIMENTOS

Aos órgãos, instituições e empresas que contribuíram para o desenvolvimento das atividades do Projeto, em especial:

Água Consultores Associados
Anex (Superfilito)
Anglogold
Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA
Companhia Vale do Rio Doce - CVRD
Departamento de Estradas de Rodagem - DER
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM
Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG
Fundação João Pinheiro - FJP
Fundação Biodiversitas
Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM
Instituto Estadual de Florestas - IEF
Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
Minerações Brasileiras Reunidas S.A. - MBR
Serviços de Hidrogeologia Ltda. - MDGEO
Mineral do Brasil
Pedras Congonhas
Prefeituras dos Municípios integrantes da APA Sul RMBH
Província Brasileira Congregação Missão (Santuário Caraça)
Rio Verde Mineração
SAMOTRACIA ALPHAVILLE
Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itabirito
V & M Mineração Ltda

RESUMO

Este estudo delimita e identifica a cobertura e uso da terra na Área de Proteção Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Para atingir tais metas, utilizou-se das seguintes ferramentas de sensoriamento remoto: georreferenciamento ou correção geométrica das imagens do satélite LandSat TM 7 (cenas 218/74 e 217/74); fusão das seis bandas de 25 m de resolução com a banda pancromática de 12,5 m; identificação dos padrões para cada cobertura e uso; definição das áreas de treinamento e geração da classificação supervisionada utilizando o algoritmo da máxima verosimilhança.

O levantamento de campo, contemplou toda a área do projeto e foi determinante para elucidação de padrões de uso da terra e a delimitação, com maior precisão, das diferentes unidades de mapeamento.

O estudo resultou na identificação das seguintes classes de cobertura e uso da terra: Mata, Cerrado, Capoeira, Campo Graminoso / Campo Cerrado, Campo Rupestre, Áreas Alagadas, Reflorestamento, Afloramento Rochoso, Solo Exposto, Agricultura, Pastagem, Área Urbana, Mineração e Corpos d'água.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

TABELA 1 - Participação dos municípios na área total da APA Sul RMBH.....	5
TABELA 2 - Distribuição das classes de cobertura e uso da terra na APA Sul RMBH.....	39

LISTA DE FOTOS

FOTO 1 - Mata localizada no município de Rio Acima, identificada na bacia do rio das Velhas.	18
FOTO 2 - Mata em anfiteatro (cachoeira do Viana) localizada no município de Rio Acima.	18
FOTO 3 - Mata Ciliar do rio das Velhas, em Honório Bicalho.	19
FOTO 4 - Mata Ciliar às margens do rio das Velhas (município de Rio Acima). Na margem esquerda o contato nítido entre Campo Graminoso/Cerrado e a Mata Ciliar. Na margem direita observa-se a semelhança de textura entre Mata e Mata Ciliar.	19
FOTO 5 - Vista panorâmica do condomínio Retiro do Chalé, divisa dos municípios de Nova Lima e Brumadinho.	20
FOTO 6 - Exemplo da classe Capoeira em planície aluvial do rio Conceição, município de Santa Bárbara.	22
FOTO 7 - Exemplo de Capoeira em planície aluvial, do rio Conceição, município de Santa Bárbara.	23
FOTO 8 - Área coberta por capoeira, sub-bacia do rio Conceição, município de Santa Bárbara.	23
FOTO 9 - Exemplo da classe Campo Graminoso/Campo Cerrado, vista do divisor das sub-bacias dos ribeirões da Prata e Preto.	24
FOTO 10 - Presença de Campo Graminoso/Campo Cerrado nas serras no município de Rio Acima, próximo à região de Henrique Lages.	24
FOTO 11 - Campo Graminoso/Campo Cerrado no Platô da Sinclinal da Moeda.	25
FOTO 12 - Vista da classe Campo Cerrado/Campo Graminoso em colinas da sub-bacia do rio do Peixe.	25
FOTO 13 - Campos Rupestres sobre quartzitos, no município de Itabirito.	26
FOTO 14 - Locais de ocorrência de Campo Rupestre na serra do Caraça (Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caraça).	26
FOTO 15 - Platôs quartzíticos com ocorrência de Campo Rupestre. Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caraça na Serra do Caraça.	27
FOTO 16 - Vista do Maciço do Caraça, no município de Catas Altas, onde é bastante visível a forma de um rosto humano deitado.	27
FOTO 17 - Santuário do Caraça, localizado na serra do Caraça.	28
FOTO 18 - Parte alagada da Planície do córrego do Engenho, município de Santa Bárbara, onde se observa área plana com presença de campo hidrófilo.	28

FOTO 19 - Reflorestamento de Eucalyptus, município de Itabirito.....	29
FOTO 20 - Relevo montanhoso do Maciço do Caraça. O Pico do Inficcionado, um dos pontos mais elevados da região, aparece ao fundo.....	30
FOTO 21 - Classe Solo Exposto, na sub-bacia do córrego Cortesia, município de Rio Acima.	30
FOTO 22 - Classe de Solo Exposto em área de Pastagem, município de Itabirito.....	31
FOTO 23 - Classe Solo Exposto na área do depósito de lixo de Ibirité.	31
FOTO 24 - Hortaliças no município de Ibirité.....	32
FOTO 25 - Cultivo de café no município de Santa Bárbara.	32
FOTO 26 - Classe Pastagem no município de Itabirito.	33
FOTO 27 - Substituição de cobertura vegetal de Mata para Pastagem, município de Itabirito.	33
FOTO 28 - Pastagem em morros alongados de topos arredondados, município de Itabirito.	34
FOTO 29 - Vista panorâmica do condomínio Alphaville, município de Nova Lima.	34
FOTO 30 - Mina do Pico (MBR).....	35
FOTO 31 - Mina de Águas Claras (MBR).	35
FOTO 32 - Mina de Capanema (CVRD).	36
FOTO 33 - Mina do Tamanduá (MBR).....	36
FOTO 34 - Mina da Mineral do Brasil.	37

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Mapa de localização da APA Sul RMBH.	4
FIGURA 2 - À esquerda, recorte da carta Rio Acima do IBGE (1:50.000) e, à direita, o mesmo local em recorte retirado da imagem de satélite.	10
FIGURA 3 - Mapa de pontos observados em campo (total de 337 pontos).	12
FIGURA 4 - A imagem apresentada à esquerda é uma composição das Bandas 4, 5 e 7 pseudo-iluminada; a imagem à direita é uma composição das bandas 3, 4 transformada e 5, onde foram aplicados realces e filtros.	13
FIGURA 5 - Imagem Classificada: Verde = Mata; Laranja = Campo Graminoso/Campo Cerrado.	13
FIGURA 6 - Modelo Digital de Terreno - MDT.	15
FIGURA 7 - Mapa de declividade.	16
FIGURA 8 - Recorte da imagem na região morfoestruturalmente denominada Depressão Suspensa da Sinclinal Gandarela.	21
FIGURA 9 - Imagem de satélite LANDSAT 7 da lagoa dos Ingleses, município de Nova Lima.	37
FIGURA 10 - Cobertura e uso na sub-bacia do rio do Peixe.	40
FIGURA 11 - Cobertura e uso na sub-bacia do ribeirão dos Macacos.	40
FIGURA 12 - Cobertura e uso na sub-bacia do rio Conceição.	41
FIGURA 13 - Cobertura e uso na sub-bacia do ribeirão Casa Branca.	41

SUMÁRIO

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Lista de quadros e tabelas	iii
Lista de fotos	iv
Lista de figuras	vi
Sumário	vii
1. Introdução.....	1
2. Histórico da criação da APA Sul RMBH.....	2
3. Localização e extensão territorial da APA Sul	4
4. Considerações iniciais.....	6
5. Aplicação e importância do estudo da cobertura e uso da terra para o ZEE da APA Sul RMBH	8
6. Materiais e Métodos	9
6.1 - Serviços iniciais de escritório.....	9
6.1.1 Fusão	9
6.1.2 Correção Geométrica	9
6.1.3 Realce de Imagem	10
6.1.4 Treinamento.....	10
6.2 - Serviços de campo	11
6.3 - Serviços finais de escritório	13
6.3.1 Modelo Digital de Terreno e Declividade	14
7. Descrição das unidades de mapeamento.....	17
7.1 - Mata	17
7.2 - Cerrado	20
7.3 - Capoeira	22
7.4 - Campo Graminoso/Campo Cerrado	24
7.5 - Campo Rupestre.....	26
7.6 - Áreas Alagadas	28
7.7 - Reflorestamento	29
7.8 - Afloramento Rochoso	29
7.9 - Solo Exposto.....	30
7.10 - Agricultura.....	32
7.11 - Pastagem.....	33

7.12 - Área Urbana.....	34
7.13 - Mineração	35
7.14 - Corpos D'Água	37
8. Análise da distribuição dos tipos de cobertura e uso da APA Sul RMBH	38
9. Conclusão.....	42
10. Referências Bibliográficas.....	44
APÊNDICES.....	46
APÊNDICE A - Mapa de cobertura e uso da terra	47
APÊNDICE B - Mapa de cobertura e uso da terra	48
APÊNDICE C - Mapa de cobertura e uso da terra	49
APÊNDICE D - Carta imagem	50

1. INTRODUÇÃO

O Zoneamento Ecológico e Econômico da Área de Proteção Ambiental da Região Metropolitana de Belo Horizonte - APA Sul RMBH, instituído pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, do Governo de Minas Gerais, tem por meta constituir-se num instrumento de apoio e orientação à gestão ambiental da APA, criando e desenvolvendo mecanismos legais e técnicos que possibilitem a conservação e proteção do meio ambiente em todo seu território. Objetiva, ainda, tornar-se um instrumento capaz de fornecer orientações programáticas e respectivas normas gerais para disciplinamento e adequação da ocupação e uso do solo e dos recursos naturais, na sua área de abrangência, segundo o modelo de desenvolvimento sustentável.

Os objetivos básicos da APA Sul RMBH estão definidos no Art. 2º da Lei Estadual nº 13.960 de sua criação e correspondem à “proteção e conservação dos sistemas naturais essenciais à biodiversidade, especialmente os recursos hídricos necessários ao abastecimento da população da Região Metropolitana de Belo Horizonte e das áreas adjacentes, com vistas à qualidade de vida da população local, à proteção dos ecossistemas e ao desenvolvimento sustentável”, justificando a realização dos estudos.

As justificativas de ordem institucional estão contidas na mesma Lei em seu artigo 3º item I e artigo 4º, parágrafo 2º, a seguir transcritos:

“Art. 3º – Para implantação da APA Sul RMBH, serão adotadas as seguintes providências:

I – zoneamento ecológico e econômico, com o respectivo sistema de gestão colegiado, ...”

“Art. 4º, parágrafo 2º – o zoneamento ecológico e econômico indicará as atividades a serem encorajadas em cada zona e as que deverão ser limitadas, restringidas ou proibidas, de acordo com a legislação aplicável”.

Os relatórios das atividades relativas ao meio físico ora apresentados pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia, fazem parte do conjunto de dados e informações que comporão o banco de dados do Zoneamento Ecológico e Econômico da Área de Proteção Ambiental da Região Metropolitana de Belo Horizonte - APA Sul RMBH, sob responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, do Governo de Minas Gerais.

2. HISTÓRICO DA CRIAÇÃO DA APA SUL RMBH

A legislação ambiental brasileira possui dispositivos específicos que disciplinam o sistema de unidades de conservação, estabelecendo categorias de uso direto e indireto, conforme 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”*.

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, criou-se a APA Sul RMBH, 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. 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 consequências sérias para o meio ambiente.

Segundo informações da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, a demanda pela criação de uma APA na região sul de Belo Horizonte surgiu, inicialmente, de uma associação de proprietários de “residências de fins de semana” da localidade de São Sebastião de Águas Claras, também denominada de Macacos. Posteriormente a idéia foi levada ao Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, ampliando-se o debate em torno da viabilidade de sua criação.

As discussões e avaliações técnicas entre os vários setores atuantes na região, por meio de debates e seminários realizados com o aval do COPAM, redundaram no estabelecimento da APA Sul RMBH, através do Decreto Estadual nº 35.624, de 08 de junho de 1994,

posteriormente alterado pelo Decreto Estadual nº 37.812, de 08 de maio de 1996. Em 26 de julho de 2001, através da Lei Estadual nº 13.960, foi estabelecida a redação definitiva do texto de criação da APA Sul RMBH.

3. LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO TERRITORIAL DA APA SUL

A APA Sul RMBH, com uma extensão de 1625,32 km², localizada ao sul da RMBH, engloba parte dos municípios de Barão de Cocais, Belo Horizonte, Brumadinho, Caeté, Catas Altas, Ibirité, Itabirito, Mário Campos, Nova Lima, Raposos, Santa Bárbara, Sarzedo e todo o município de Rio Acima (FIG. 1), com limites geográficos definidos em memorial descritivo anexo à Lei de criação. Os municípios de Nova Lima, Rio Acima, Itabirito e Santa Bárbara, compõem mais de 85% do território da APA (TAB. 1). A área é servida pelas rodovias federais BR-040 e BR-356 e por rodovias estaduais e municipais, em sua maioria de tráfego permanente.



FIGURA 1 - Mapa de localização da APA Sul RMBH.

TABELA 1
Participação dos municípios na área total da APA Sul RMBH.

Municípios	Área total (km²)	Participação na APA (km²)	Equivalente em %
Barão de Cocais	342,00	4,39	0,27
Belo Horizonte	335,00	34,37	2,11
Brumadinho	634,00	176,43	10,86
Caeté	528,00	39,55	2,43
Catas Altas	240,30	75,59	4,65
Ibirité	145,00	17,71	1,09
Itabirito	553,00	259,26	15,95
Mário Campos	37,00	11,62	0,71
Nova Lima	410,00	378,16	23,27
Raposos	77,00	39,75	2,45
Rio Acima	228,06	228,06	14,03
Santa Bárbara	859,00	337,82	20,78
Sarzedo	62,17	22,61	1,39
TOTAL		1625,32	100,00

Fonte: Área total dos municípios (exceção de Rio Acima) - [Enciclopédia dos Municípios Mineiros/Vol. 1 \(1998\)](#)

4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho refere-se ao levantamento de cobertura e uso da terra da APA Sul RMBH, abrangendo, também, alguns aspectos de vegetação e sua distribuição em relação ao relevo regional.

Baseado nos levantamentos já existentes, como FOLHAS (1983), Estudos Integrados de Recursos Naturais (CETEC, 1983), Mapeamento de Cobertura Vegetal da Região Metropolitana de Belo Horizonte (CETEC, 1983), Análise das Atividades Minerais e Mapeamento da Cobertura Vegetal da Região Metropolitana de Belo Horizonte (CETEC, 1986), Atividades Minerárias (CETEC, 1983), Desenvolvimento de Tecnologia para o Manejo de Espécies Nativas e Recuperação de Áreas Degradadas na Área de Proteção das Captações da COPASA (CETEC, 1996) e Relatório Técnico/Consórcio Funcate/Imagem (IEF, 1994), foram realizados aprimoramentos na delimitação das unidades de mapeamento com a utilização de imagens de satélite, fotos aéreas e checagem de campo dos novos padrões identificados, além da compatibilização dos próprios estudos existentes. Pôde-se, ainda, determinar algumas relações das classes de uso com o solo, relevo e clima, relações essas bastante importantes para este diagnóstico.

O mapeamento elaborado na escala 1: 50.000, representado pelo Mapa de Cobertura e Uso da Terra é apresentado em três blocos: Brumadinho (APÊNDICE A), Rio Acima (APÊNDICE B) e Acuruí (APÊNDICE C). Tem como principal finalidade exibir informações sobre o território da APA, necessárias para diagnosticar e subsidiar, em conjunto com as informações geradas pelos demais trabalhos do meio físico e biótico, além da socioeconomia, a ocupação racional da área, bem como o uso sustentável dos seus recursos naturais.

Nesse sentido, o estudo de cobertura e uso da terra buscou, também, identificar e analisar os elementos que determinam o processo de degradação e, por sua vez, as implicações na auto-sustentabilidade das atividades socioeconômicas nas áreas ocupadas da região.

A classificação supervisionada das imagens de satélite tratadas constituiu a base do mapeamento de cobertura e uso da terra. Os polígonos gerados por essa classificação foram checados em campo e corrigidos na etapa de pós-classificação. Nessa etapa foram aproveitados alguns polígonos de outros temas como a ocorrência de cangas lateríticas e afloramentos de rochas. Ainda, nessa fase, foram utilizadas ortofotocartas e fotografias aéreas para correção dos traçados.

Foram identificadas 14 classes de cobertura e uso da terra: Mata, Cerrado, Capoeira, Campo Graminoso/Campo Cerrado, Campo Rupestre, Área Alagada, Reflorestamento, Afloramento Rochoso, Solo Exposto, Agricultura, Pastagem, Área Urbana, Mineração e Corpos d'água.

5. APLICAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA COBERTURA E USO DA TERRA PARA O ZEE DA APA SUL RMBH

Este diagnóstico visa, fundamentalmente, subsidiar, em conjunto com as informações geradas pelos demais temas do projeto, o zoneamento ecológico-econômico da APA Sul RMBH, dotando-o dos instrumentos necessários para alcançar os objetivos e propósitos de criação dessa importante área de proteção.

Desse modo, o trabalho possibilitou a identificação e delimitação dos tipos de cobertura e usos da terra no território da APA, representados em escala adequada (1:50.000) para subsidiar a construção do ZEE da APA em questão.

As informações e dados apresentados encontram-se organizados de tal forma que possibilitem aos usuários obter subsídios para estudos de preservação dos recursos hídricos e ecossistemas da região, bem como, quantificar o avanço da expansão urbana e conseqüências para a sua cobertura vegetal.

Além disso, as informações geradas por esse estudo, quando confrontadas com os resultados obtidos pelo levantamento de solos, clima, flora e fauna, poderão propiciar, também, uma visão mais integrada dos processos de degradação dos terrenos ocupados na APA Sul RMBH, bem como, auxiliar na elucidação dos fatos históricos que marcaram essa ocupação.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

O método adotado neste estudo foi dividido em três etapas descritas a seguir:

- serviços iniciais de escritório;
- serviços de campo;
- serviços finais de escritório.

6.1 Serviços Iniciais de Escritório

Esta etapa compreendeu a elaboração de um mapa preliminar através do pré-processamento das imagens de satélite Landsat TM 7, cenas 218_74 de maio de 2001 e 217_74 de março de 2001, e de sua classificação de acordo com os dados secundários já publicados, referentes à área de estudo, complementados com os dados coletados através de uma visita de reconhecimento de campo.

Na fase de pré-processamento das imagens de satélite foi utilizado o software Environment for Visualizing Images - ENVI - versão 3.6, por meio do qual foram feitos a fusão, o georreferenciamento ou correção geométrica das cenas.

6.1.1 Fusão

Utilizando-se as técnicas de sensoriamento remoto pôde-se aplicar a fusão da banda pancromática (banda 8) – resolução de 12,5 m – com as demais bandas multi-espectrais (bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7) – resolução de 25 m – permitindo-se alcançar uma imagem com a resolução final de 12,5 m.

6.1.2 Correção Geométrica

A correção geométrica, ou georreferenciamento, das imagens foi realizada em duas etapas: (a) carta-imagem e (b) imagem-imagem.

Na primeira etapa, carta-imagem, os pontos notáveis foram extraídos das cartas topográficas Belo Horizonte, Brumadinho, Rio Acima, Caeté, Catas Altas, e Acuruí do IBGE, na escala 1: 50.000. Na realização do georreferenciamento, foi utilizado o software ENVI 3.6 para a entrada dos pontos de controle selecionados nas cartas.

A FIG. 2 apresenta um recorte da carta Rio Acima do IBGE (escala 1: 50.000) à esquerda, e seu correspondente, à direita, retirado da imagem de satélite, ilustram como foram selecionados os pontos de controle que são os objetos visíveis tanto na carta em papel quanto na imagem em meio digital.

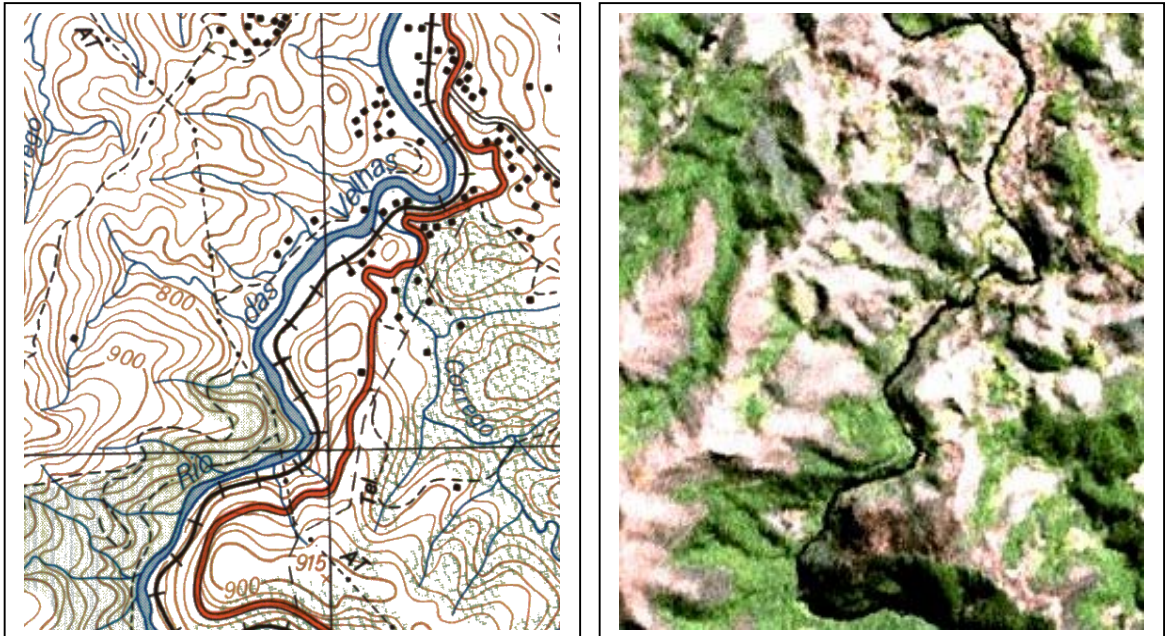


FIGURA 2 - À esquerda, recorte da carta Rio Acima do IBGE (1:50.000) e, à direita, o mesmo local em recorte retirado da imagem de satélite.

Na etapa, imagem-imagem, a imagem foi georreferenciada novamente com um número maior de pontos notáveis, utilizando-se os vetores de drenagem da base do GEOMINAS. O RMS (*Root Mean Square* = erro médio quadrático) obtido na segunda etapa foi de 2,4 *pix els*.

Considerando que a escala do projeto APA Sul RMBH é de 1: 50.000, e o *pix el* da imagem igual a 12,5 m, o RMS obtido foi de 2,4 pixels, ou seja 30 m, correspondendo a 0,6 mm, que é considerado bastante satisfatório. Ainda, nessa etapa de correção geométrica, utilizou-se o método de interpolação do vizinho mais próximo, com o intuito de preservar ao máximo o valor do nível de cinza dos *pix els*, de modo a não modificá-los para a etapa posterior de classificação supervisionada.

6.1.3 Realce de Imagem

Algumas técnicas de realce (com a aplicação do programa ENVI, 2002) também foram testadas sobre a imagem, sendo uma delas a técnica de transformação HSV – *H ue*, *Saturation* e *Val* (Matriz, Saturação e Valor), a partir da seguinte composição colorida: banda 5 no canal vermelho (R), banda 3 no canal verde (G) e banda 4 no canal azul (B). A classificação das unidades de mapeamento foi obtida através da identificação realizada sobre a seguinte composição colorida: banda 3 no canal vermelho, banda 4 transformada em Val no canal verde e a banda 5 no canal azul. O resultado dessa composição está apresentado no APÊNDICE D – Carta Imagem.

6.1.4 Treinamento

O treinamento é a delimitação do padrão espectral encontrado para cada classe. São áreas selecionadas na imagem contendo o conjunto de *pix els* que melhor representam a classe.

Segundo **NOVO** (1989), as áreas de treinamento representam o comportamento médio das classes que deverão ser mapeadas.

Foram selecionadas as áreas de treinamento (*Training sites*) na imagem, considerando os elementos básicos de análise e interpretação de imagens obtidas por um sistema sensor que registra a energia emitida dos objetos da superfície terrestre. Esses elementos básicos são tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização. Conforme **FLORENZANO** (2002), interpretar imagens “é identificar objetos nelas representados e dar significado a esses objetos”.

Apesar de esse procedimento ter sido executado sobre a imagem tratada, o método de classificação digital foi aplicado sobre as imagens originais, utilizando-se as 6 bandas, georreferenciadas com resolução de 12,5 m. Posteriormente, com as áreas previamente selecionadas, pôde-se então, dar início à classificação supervisionada (**RICHARDS**, 1999), optando-se pelo método da máxima verossimilhança.

É muito comum o aparecimento de ruídos em imagens classificadas pelo processo automático. Com o intuito de minimizar esses ruídos, melhorando a delimitação das feições das classes, aplicou-se um filtro tipo mediana 3x3. As conclusões obtidas nessa etapa tiveram papel fundamental no estabelecimento da legenda preliminar e na programação dos trabalhos de mapeamento de campo.

6.2 Serviços de Campo

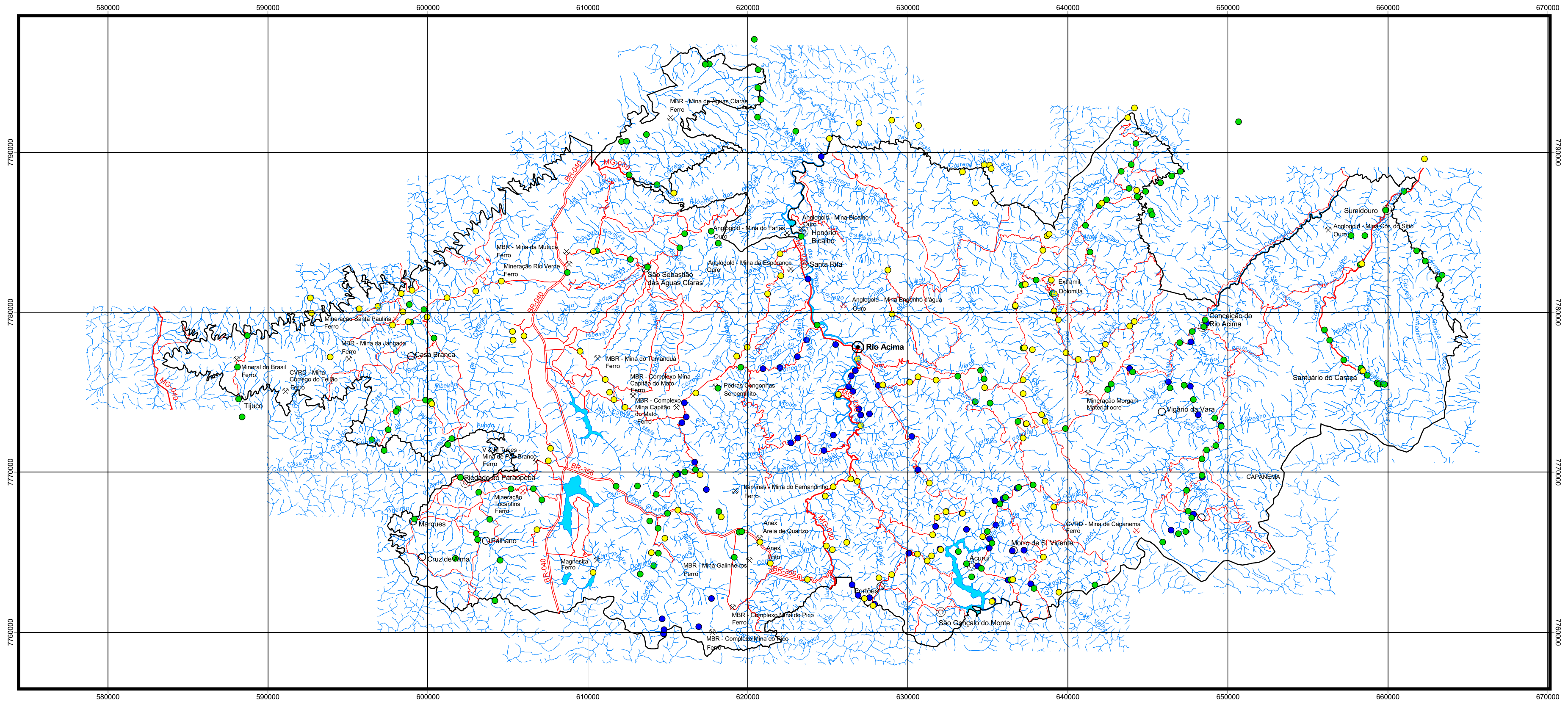
Os serviços de campo constituíram-se na principal etapa do trabalho realizado. Através da análise dos padrões de uso foi possível estabelecer as diferentes classes de cobertura e uso da terra e a distribuição geográfica das possíveis unidades de mapeamento.

Com o auxílio de um sistema de posicionamento global – GPS, foram realizadas observações de campo pontuais que se constituíram de descrições das unidades de mapeamento segundo as classes de uso mapeadas. Nas avaliações das características das classes de uso foram considerados o tamanho e forma das parcelas, e alguns aspectos relativos ao solo, relevo e clima.

As descrições de campo foram determinantes na elucidação dos padrões, tornando-se a base do mapeamento. A etapa de campo foi realizada em três campanhas, cadastrando-se um total de 337 pontos, conforme apresentado na **FIG. 3**.

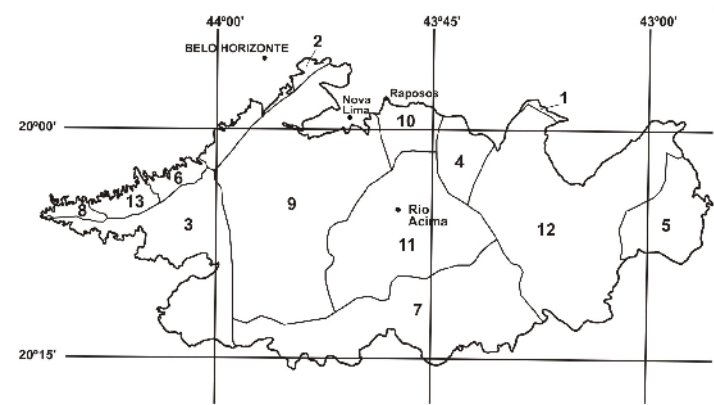
Na etapa de campo, utilizou-se uma imagem pseudo-iluminada, buscando auxiliar no reconhecimento dos padrões existentes. A técnica de pseudo-iluminação é a fusão do Modelo Digital do Terreno – MDT com a imagem na composição das Bandas 4 - R, 5 - G e 7 - B.

A **FIG. 4** corresponde a um recorte das composições utilizadas no campo. A imagem apresentada, à esquerda, é uma composição das Bandas 4, 5 e 7 pseudo-iluminada; a imagem à direita é uma composição das bandas 3, 4 transformada e 5, onde foram aplicados realces e filtros. O resultado da classificação supervisionada dessa área recortada nas imagens (pseudo-iluminada e da composição das bandas 3, 4 transformada e banda 5) está apresentado na **FIG. 5**, onde a cor verde representa a classe Mata, e a cor laranja a classe Campo Graminoso/Campo Cerrado.



LEGENDA

- Drenagem
- Lagoa, lagoas e represas
- Rodovia federal
- Rodovia estadual
- Rodovia municipal
- Contorno da área do projeto
- Sede municipal
- Sede distrital
- Localidades
- Mina ativa
- Mina inativa
- Mina paralisada



MUNICÍPIOS INTEGRANTES DA ÁREA DO PROJETO

- 1- Barão de Cocais
- 2- Belo Horizonte
- 3- Brumadinho
- 4- Caeté
- 5- Catas Altas
- 6- Ibirité
- 7- Itabirito
- 8- Mário Campos
- 9- Nova Lima
- 10- Raposos
- 11- Rio Acima
- 12- Santa Bárbara
- 13- Sarzedo

ESCALA 1:200.000



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL: SAD-69

2005

PONTOS DE OBSERVAÇÃO

- 1a. etapa de campo
- 2a. etapa de campo
- 3a. etapa de campo

**PROJETO APA SUL RMBH
ESTUDOS DO MEIO FÍSICO
Cobertura e Uso da Terra**

FIGURA 3 - Mapa de pontos observados em campo (total de 337 pontos)

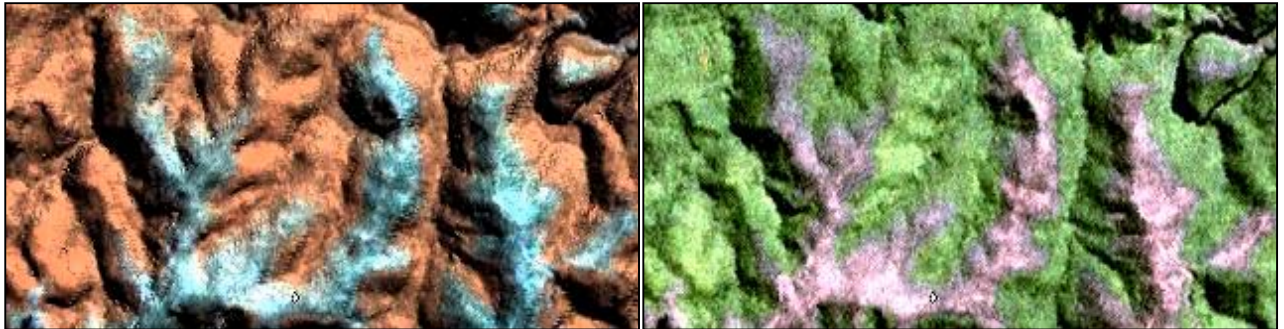


FIGURA 4 - A imagem apresentada à esquerda é uma composição das Bandas 4, 5 e 7 pseudo-iluminada; a imagem à direita é uma composição das bandas 3, 4 transformada e 5, onde foram aplicados realces e filtros.



FIGURA 5 - Imagem Classificada: Verde = Mata; Laranja = Campo Graminoso/Campo Cerrado.

6.3 Serviços Finais de Escritório

Nesta fase, os dados coletados na etapa de campo foram organizados e confrontados com aqueles gerados pela classificação preliminar. Iniciou-se, então, a fase pós-classificação, quando foram realizadas as atividades de correção e edição do mapa de cobertura e uso da terra.

A pós-classificação permitiu o ajuste do mapa gerado pela classificação supervisionada com os dados de campo, assegurando-lhe uma maior confiabilidade. As técnicas aplicadas para esta etapa consistiram na edição manual dos polígonos, redefinindo as classes ou o limite das feições mapeadas e a superposição das imagens, a classificada com as diversas composições coloridas.

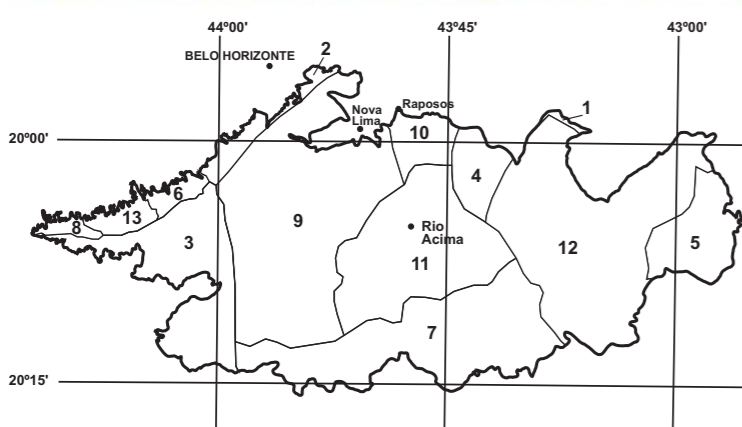
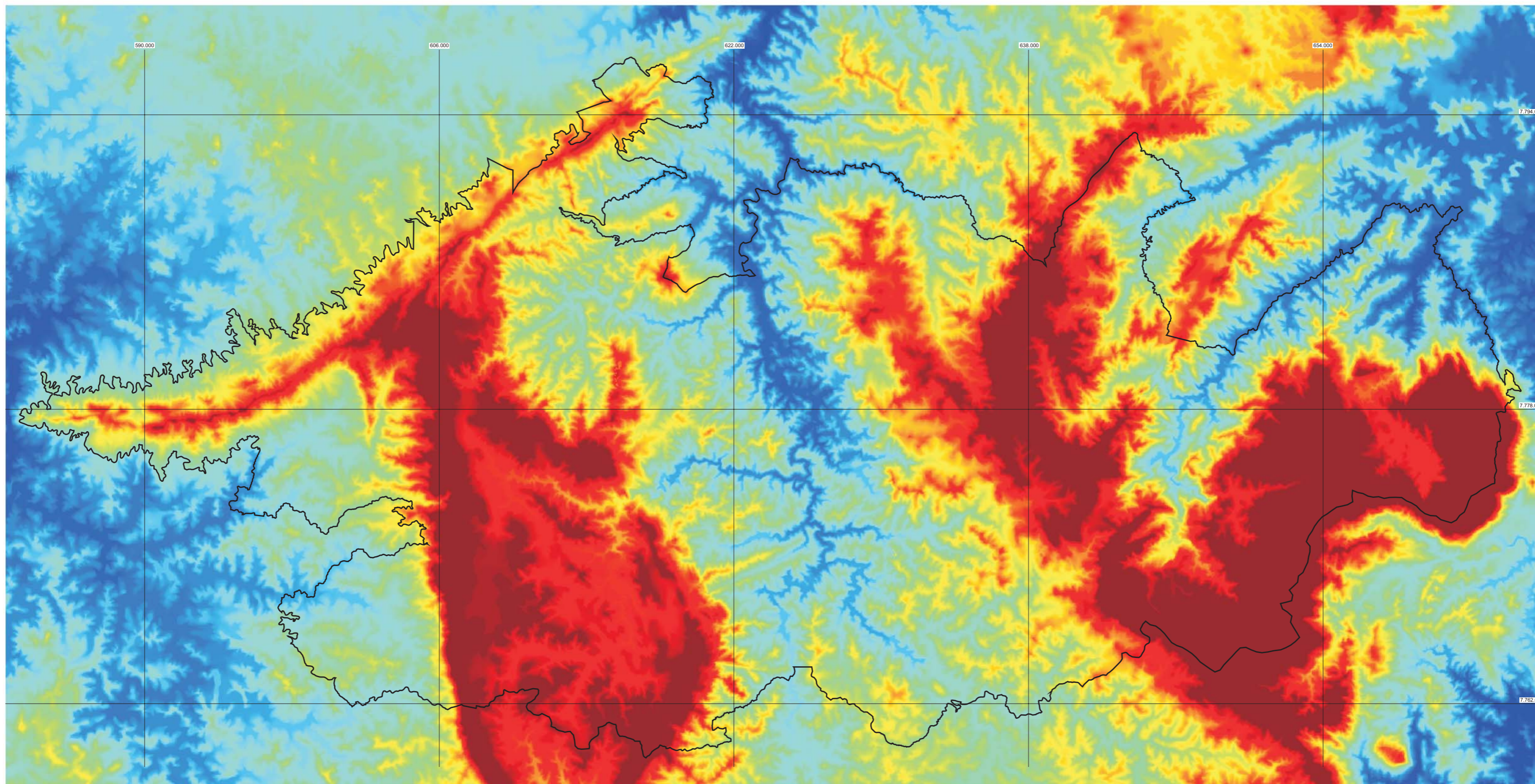
Na pós-classificação, algumas classes como, por exemplo, a classe Pastagem, foram alteradas com o auxílio de fotografias aéreas na escala 1: 30.000, utilizando-se os estudos de estereoscopia para obtenção de visão tridimensional que se obtém de um objeto assim fotografado, usando visores (estereoscópio) que se adaptam cada olho a uma das imagens. Nessa etapa, também, foram utilizadas ortofotos digitais na escala 1: 10.000.

6.3.1 Modelo Digital de Terreno e Declividade

O Modelo Digital de Terreno – MDT – foi gerado no software PCI Geomatics utilizando-se as informações de curvas de nível, drenagens e pontos cotados. Os vetores utilizados foram os do GEOMINAS, com equidistância das curvas de nível de 20 m.

A [FIG. 6](#) apresenta o resultado do MDT, onde estão representadas pelas cores mais frias (azuis) as cotas mais baixas, e pelas cores mais quentes (vermelho) as cotas mais altas.

Com os dados altimétricos, gerou-se a declividade. Posteriormente, utilizando-se o software IDRISI, versão 3.2, foi possível apresentar a declividade em percentual, como está demonstrado na [FIG. 7](#).



MUNICÍPIOS INTEGRANTES DA ÁREA DO PROJETO

- 1- Barão de Cocais
- 2- Belo Horizonte
- 3- Brumadinho
- 4- Caeté
- 5- Catas Altas
- 6- Ibirité
- 7- Itabirito
- 8- Mário Campos
- 9- Nova Lima
- 10- Raposos
- 11- Rio Acima
- 12- Santa Bárbara
- 13- Sarzedo

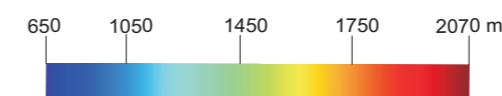
ESCALA 1: 200.000



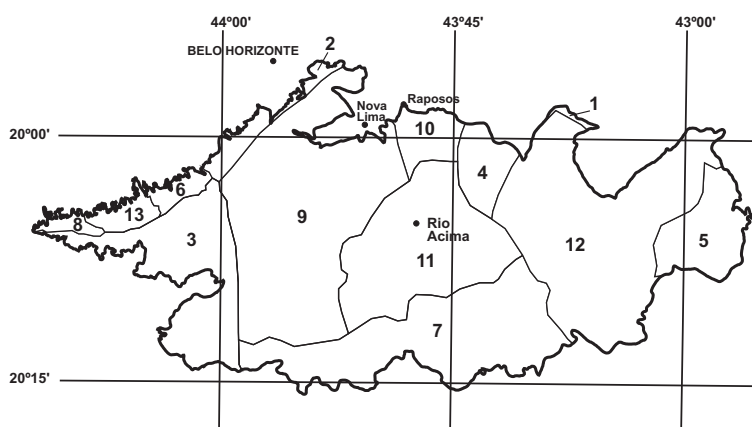
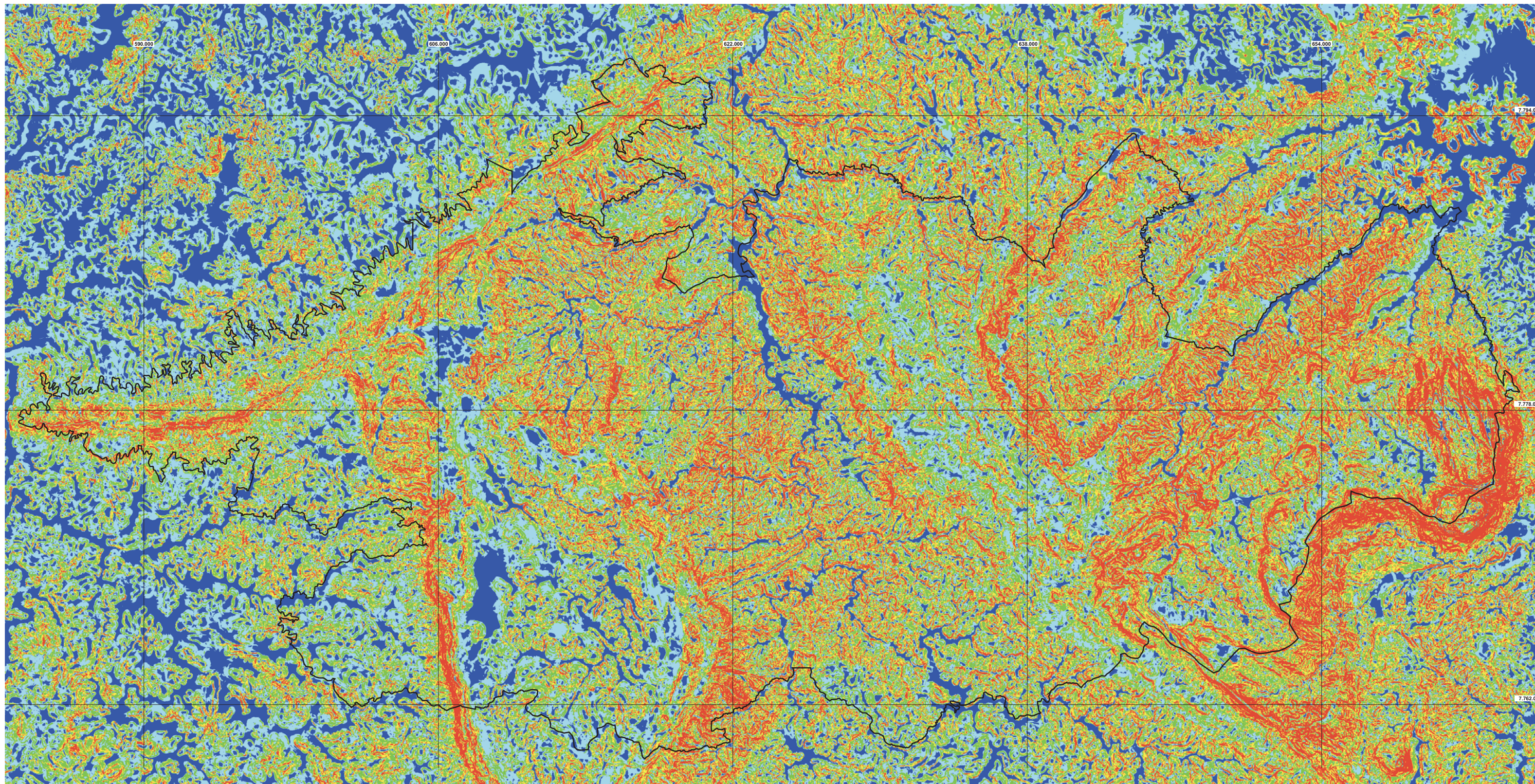
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL: SAD-69

Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano 45 W.Gr.",
acrescidas as constantes: 10.000km e 500km, respectivamente.

2005



PROJETO APA SUL RMBH
ESTUDOS DO MEIO FÍSICO
Cobertura e Uso da Terra
FIGURA 6 - Modelo digital de terreno - MDT



MUNICÍPIOS INTEGRANTES DA ÁREA DO PROJETO

- 1- Barão de Cocais
- 2- Belo Horizonte
- 3- Brumadinho
- 4- Caeté
- 5- Catas Altas
- 6- Ibirité
- 7- Itabirito
- 8- Mário Campos
- 9- Nova Lima
- 10- Raposos
- 11- Rio Acima
- 12- Santa Bárbara
- 13- Sarzedo

ESCALA 1: 200.000



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL: SAD-69

Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano 45 W.Gr.",
acrescidas as constantes: 10.000km e 500km, respectivamente

Legenda

- 0 a 5%
- 5 a 15%
- 15 a 30%
- 30 a 45%
- Acima de 45%

PROJETO APA SUL RMBH
ESTUDOS DO MEIO FÍSICO
Cobertura e Uso da Terra
FIGURA 7 - Mapa de declividade

2005



Secretaria de Geologia,
Mineração e Transformação Mineral

Ministério de
Minas e Energia



7. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

Utilizando-se das técnicas de sensoriamento remoto ([BONHAM-CARTER](#), 1994 e [MOREIRA](#), 2003), foram identificadas 14 classes de Cobertura e Uso da Terra na APA Sul RMBH, conforme já mencionado. São elas: Mata, Cerrado, Capoeira, Campo Graminoso/Campo Cerrado, Campo Rupestre, Áreas Alagadas, Reflorestamento, Afloramento Rochoso, Solo Exposto, Agricultura, Pastagem, Área Urbana, Mineração e Corpos D'Água.

7.1 Mata

Trata-se de formação mesófila com parte do estrato mais alto, com até 20 m, cuja característica principal é a perda de parte significativa das folhas de seus componentes, notadamente do estrato arbóreo, durante a época seca. Ocorre em ambientes com estação seca bem definida, de três a cinco meses, na maioria dos casos com precipitação anual de mais de 1.100 mm. A fisionomia dessa vegetação pode confundir-se com a da floresta subperenifólia durante a época chuvosa, entretanto, na época de estiagem, torna-se inconfundível, com árvores desfolhadas e aspecto seco. As árvores possuem, em geral, troncos retos e esgalhamento alto, muitas copas em pára-sol no primeiro estrato e folhas predominantemente pequenas. O tapete herbáceo é ralo, com ocorrência de espécies das famílias *Graminaceae* e *Bromeliaceae*.

Na área de estudo, em sua maior parte, a ocorrência das florestas está diretamente relacionada aos solos profundos, como os Latossolos Vermelhos e os Cambissolos Háplicos profundos, porém, esta correlação é insuficiente, visto a ocorrência, mesmo que pequena, de solos profundos, nas áreas de cerrado. Assim, uma hipótese que pode ser formulada seria a correlação de solos profundos com maior retenção de umidade, o que satisfaz a predominância das matas relacionadas às áreas mais escavadas próximas às linhas de drenagem. As [FOTOS 1](#) e [2](#), referentes à bacia do rio das Velhas, no município de Rio Acima, mostram um exemplo de mata localizada em anfiteatros. Isso ocorre devido à influência da hidrografia que proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento da mata.



FOTO 1 - Mata localizada no município de Rio Acima, identificada na bacia do rio das Velhas.



FOTO 2 - Mata em anfiteatro (cachoeira do Viana) localizada no município de Rio Acima.

Como o próprio nome já diz, a mata ciliar refere-se às matas que ocorrem nas margens dos rios, formando uma espécie de “cílios” ao longo desses cursos d’água. A [FOTO 3](#), tirada no distrito de Honório Bicalho, no município de Nova Lima, mostra o rio das Velhas com uma pequena parcela de mata ciliar nas margens de seu leito.



FOTO 3 - Mata Ciliar do rio das Velhas, em Honório Bicalho.

A decisão de inserir a mata ciliar na classe Mata fundamentou-se na escala de trabalho adotada. Deve-se considerar sua difícil representação cartográfica por se tratar de pequenas áreas ao longo das drenagens, quase lineares.

Com a observação de campo, concluiu-se que a mata ciliar, quando inserida em uma região de Campo Graminoso/Campo Cerrado, destaca-se bem para o mapeamento, porque nestas circunstâncias a transição é bastante abrupta (margem esquerda do rio das Velhas - FOTO 4). Porém, numa região de mata, a delimitação de mata ciliar sofre muita influência das espécies da mata, dificultando sua delimitação (margem direita do rio das Velhas - FOTO 4).



FOTO 4 - Mata Ciliar às margens do rio das Velhas (município de Rio Acima). Na margem esquerda o contato nítido entre Campo Graminoso/Cerrado e a Mata Ciliar. Na margem direita observa-se a semelhança de textura entre Mata e Mata Ciliar.

Ressalte-se que, nas áreas mais preservadas, fica ainda mais difícil estabelecer um limite entre a mata e a mata ciliar, pois os padrões são semelhantes, diferindo-se apenas pela proximidade dos cursos d'água. Por essa razão, a mata ciliar foi incluída na classe Mata pela impossibilidade de sua individualização.

A grande porção de mata presente no município de Santa Bárbara, mais especificamente nas sub-bacias do ribeirão Preto e do rio Barão de Cocais, está em relevo profundamente dissecado, com morros de topos aguçados onde o relevo apresenta uma densidade de drenagem alta. A unidade morfoestrutural da região é denominada Depressão Suspensa da Sinclinal Gandarela (MEDINA *et al.*, 2005), mostrada no recorte da imagem do satélite LandSat 7, na composição das bandas 3, 4 e 5 (FIG. 8).

Analisando a continuidade dos polígonos da classe mata, pode-se concluir que: quando a classe aparece em condomínios ou em áreas urbanas, com pouca ocorrência arbórea, apenas bosques, ela é representada por pequenos polígonos de forma não contínua, soltos e esparsos. Já em regiões em que as matas encontram-se mais preservadas e a ocupação urbana é quase inexistente, os polígonos são contínuos e abrangem grandes áreas.

Em alguns condomínios, em meio às construções, há uma forte presença da classe Mata, proporcionando um grande conforto ambiental. A FOTO 5 mostra uma vista panorâmica do condomínio Retiro do Chalé, onde a mata oferece uma paisagem agradável, porém sofrendo impactos devido às grandes interferências antrópicas.



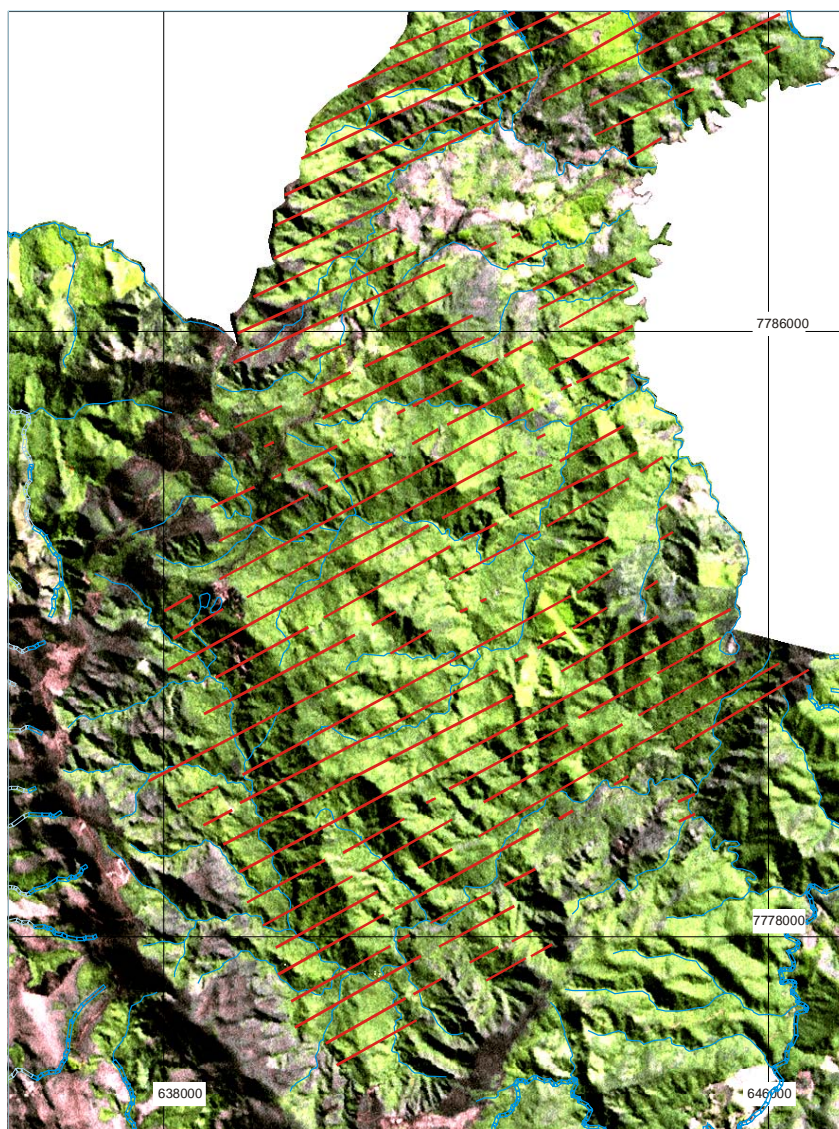
FOTO 5 - Vista panorâmica do condomínio Retiro do Chalé, divisa dos municípios de Nova Lima e Brumadinho.

7.2 Cerrado

Apesar do amplo predomínio do Campo Graminoso/Campo Cerrado, na APA Sul da RMBH, poucas são as áreas de cerrado. A classe compreende as formações mais densas da vegetação de cerrado, onde o sub-bosque formado é pouco expressivo.

O cerrado é uma formação vegetal arbóreo-arbustiva que se caracteriza por apresentar indivíduos de porte médio, desprovidos de espinhos, com troncos retorcidos, exibindo casca de cortiça pouco desenvolvida.

Segundo CETEC (1983), o cerrado ocorre, normalmente, em cotas superiores a 800 m, a exemplo do que se observa nas proximidades de Casa Branca, município de Brumadinho, porção oeste da área de estudo. Utilizando-se o Modelo Digital de Terreno – MDT, foram identificadas pequenas formações de cerrado em cotas superiores a 800 m e, posteriormente, comprovadas em campo. Nos locais o relevo é ondulado, com predominância de colinas dissecadas e morros baixos.



ESCALA 1: 100.000



Legenda



Mata



Imagem



Drenagem

FIGURA 8 - Recorte da imagem na região morfoestruturalmente denominada Depressão Suspensa da Sinclinal Gandarela.

7.3 Capoeira

A Capoeira corresponde à primeira fase do processo de sucessão vegetal. Compreende aquelas áreas onde houve intervenção humana no terreno, com distintas finalidades, tais como: mineração, agricultura ou pecuária. Essas atividades descaracterizaram a vegetação primária e as áreas ficam sujeitas a um processo de regeneração natural quando abandonadas, de acordo com o tempo e seu uso.

A vegetação que surge nessas áreas reflete sempre os parâmetros ecológicos característicos do ambiente. Essa sucessão de uso obedece a um ritmo, ao refazer o solo degradado pela ação antrópica. O tempo para a recuperação natural dessas áreas depende do estado de abandono. A perda da matéria orgânica pelas queimadas e a dos elementos químicos do solo pela lixiviação, esta provocada pelas águas das chuvas, empobrecem rapidamente os solos tropicais que mostram processo lento de recuperação natural.

A Capoeira é uma formação secundária que apresenta grandes variações nos aspectos de porte e diâmetro das árvores ou arbustos, pois depende da vegetação original e do seu grau de regeneração que, por sua vez, depende das condições edafo-climáticas da região.

As [FOTOS 6 e 7](#), tiradas em planície aluvial da sub-bacia do rio Conceição, no município de Santa Bárbara, mostram exemplos a ocorrência de Capoeira na APA Sul RMBH.



FOTO 6 - Exemplo da classe Capoeira em planície aluvial do rio Conceição, município de Santa Bárbara.



FOTO 7 - Exemplo de Capoeira em planície aluvial, do rio Conceição, município de Santa Bárbara.

Em alguns locais, a transição da classe Campo Gramínoso/Campo Cerrado para Mata acontece de uma forma progressiva, possibilitando a instalação da classe Capoeira. Admitem-se, também, nessa classe, áreas em processo de regeneração natural e que, além da infestação com espécies herbáceas, apresentam espécies lenhosas relacionadas ao cerrado e à floresta semidecidual, caracterizando o que se denomina “capoeirinha” e “capoeira rala” (FOTO 8).



FOTO 8 - Área coberta por capoeira, sub-bacia do rio Conceição, município de Santa Bárbara.

7.4 Campo Graminoso/Campo Cerrado

O Campo Graminoso/Campo Cerrado é a formação vegetal mais expressiva da APA Sul. Distribui-se em toda a região de estudo, principalmente na porção centro-oeste, em altitudes superiores a 800 m e topos dos morros, conforme mostrado pela FOTO 9, tirada do divisor das sub-bacias dos ribeirões da Prata e Preto.



FOTO 9 - Exemplo da classe Campo Graminoso/Campo Cerrado, vista do divisor das sub-bacias dos ribeirões da Prata e Preto.

Essa classe constitui uma formação vegetal associada ou mista, composta de cerrado, com ocorrência expressiva de espécies típicas de campo. O cerrado ocorre entremeado com a vegetação graminóide e herbácea do campo.

A unidade Campo Graminoso/Campo Cerrado está relacionada à ocorrência de solos pobres e/ou solos rasos, cascalhentos ou pedregosos, principalmente das classes dos Cambissolos e Neossolos Litólicos. Observa-se também a ocorrência dessa unidade sobre os Latossolos Vermelhos, da porção oeste da área de estudo, como em Casa Branca e Piedade do Paraopeba.

A classe Campo Graminoso/Campo Cerrado, presente no vale do rio das Velhas, é encontrada em serras e colinas da unidade morfoestrutural Patamares Escalonados da Serra do Jaguará, que representa uma sucessão de, pelo menos, três seqüências descontínuas de patamares estruturais (DANTAS *et al.*, 2004). A FOTO 10 corresponde a uma vista panorâmica dessas serras no município de Rio Acima, próximo à região de Henrique Lages, onde os campos estão presentes nos topos das colinas e as matas estão encaixadas nos vales.



FOTO 10 - Presença de Campo Graminoso/Campo Cerrado nas serras no município de Rio Acima, próximo à região de Henrique Lages.

Na porção oeste da APA, grande parte do Campo Graminoso/Campo Cerrado está na unidade morfoestrutural Platô da Sinclinal da Moeda. O Platô da Sinclinal da Moeda consiste de uma extensa superfície suspensa, disposta na direção norte-sul da área de estudo (FOTO 11). Os campos na região da serra da Moeda cobrem as escarpas (relevo de transição) e as rampas de colúvio (relevo deposicional).



FOTO 11 - Campo Graminoso/Campo Cerrado no Platô da Sinclinal da Moeda.

A bacia do ribeirão Congonhas (FOTO 12), pertencente à sub-bacia do rio do Peixe, é coberta em suas colinas - relevo de dissecção - pela classe Campo Cerrado/Campo Graminoso, sendo esta cobertura vegetal predominante em toda essa área. Nessa região ocorrem grandes voçorocas, conforme observadas nas feições morfodinâmicas do mapa geomorfológico da APA Sul RMBH ([MEDINA et al., 2005](#)).



FOTO 12 - Vista da classe Campo Cerrado/Campo Graminoso em colinas da sub-bacia do rio do Peixe.

7.5 Campo Rupestre

Os Campos Rupestres constituem a formação vegetal assentada diretamente sobre as rochas. Nesses terrenos, praticamente, não há solo contínuo, apenas pequenas camadas que sustentam, em parte, esse tipo de vegetação (FOTO 13). Distribuem-se por toda a área ocupando, nas partes mais elevadas, os afloramentos de rochas.



FOTO 13 - Campos Rupestres sobre quartzitos, no município de Itabirito.

A classe de Campo Rupestre, na região da serra do Caraça (FOTOS 14 e 15), município de Catas Altas, encontra-se em platôs quartzíticos de relevo plano a levemente ondulado e em



montanhas que representam relevo de dissecação. A unidade morfoestrutural é o Maciço do Caraça que ocupa a parte nordeste do Quadrilátero Ferrífero, onde as superfícies de topo se apresentam estruturadas sobre os quartzitos da Formação Moeda do Grupo Caraça, Supergrupo Minas. Toda essa área está inserida na bacia do rio Piracicaba. As FOTOS 16 e 17 mostram, respectivamente, a figura do Caraça e o Santuário do Caraça, localizados no Maciço do Caraça.

Essa formação é observada também sobre afloramentos de quartzito na bacia do rio das Velhas. Quando presentes na serra do Rola Moça, sobrepõem-se às cangas lateríticas e depósitos elúvio-coluvionais.

FOTO 14 - Locais de ocorrência de Campo Rupestre na serra do Caraça (Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caraça).



FOTO 15 - Platôs quartzíticos com ocorrência de Campo Rupestre. Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caraça na Serra do Caraça.



FOTO 16 - Vista do Maciço do Caraça, no município de Catas Altas, onde é bastante visível a forma de um rosto humano deitado.



FOTO 17 - Santuário do Caraça, localizado na serra do Caraça.

7.6 Áreas Alagadas

Compreendem as áreas planas e baixas que periodicamente são alagadas e que correspondem às zonas de transbordamento próximas a rios, lagos e lagoas. Trata-se, conforme descrito pelo [IBGE](#) (1992), de comunidades vegetais presentes nas planícies aluviais, susceptíveis às cheias dos rios, ou em depressões alagáveis todos os anos. Nesses terrenos aluvionares, conforme a quantidade de água empoçada e ainda o tempo de permanência desta, as comunidades vegetais variam desde a pantanosa (hidrófitos) até os terraços alagáveis temporariamente. Nas planícies alagáveis melhor drenadas ocorrem as comunidades campestres.

Um exemplo de extensa planície aluvial, classificada como Área Alagada, pode ser visto na FOTO 18 que retrata o córrego do Engenho, município de Santa Bárbara.



FOTO 18 - Parte alagada da Planície do córrego do Engenho, município de Santa Bárbara, onde se observa área plana com presença de campo hidrófilo.

7.7 Reflorestamento

Com a utilização de imagens de satélite é possível separar, numa escala regional, as áreas de reflorestamento daquelas de mata natural ou secundária, mas é quase impossível identificar qual a espécie utilizada no reflorestamento, mesmo em se tratando de grupos distintos, como por exemplo o *Eucalyptus* e o *Pinus*.

O Reflorestamento representa a área plantada com espécies florestais comerciais. Na APA Sul RMBH a sua maioria é de *Eucalyptus*, que exibe um padrão bem homogêneo, pelo fato de mostrar característica de espaçamento regular. Distribui-se em toda a área e sua maior concentração está na porção sudoeste da APA. A FOTO 19, registrada no município de Itabirito, próximo à Mina do Pico, mostra o reflorestamento de *Eucalyptus* em primeiro plano e no topo dos morros, e o Campo Graminoso/Campo Cerrado ao fundo.



FOTO 19 – Reflorestamento de *Eucalyptus*, município de Itabirito.

7.8 Afloramento Rochoso

Compreende as exposições de rochas em superfície, normalmente relacionadas às áreas de relevo mais movimentado. Estão distribuídas ao longo de toda a área, ocupando as partes mais elevadas, como as serras do Curral, Moeda, Espinhaço e Caraça.

Os Afloramentos Rochosos na serra do Caraça fazem parte da unidade morfoestrutural do Maciço do Caraça, onde o relevo é caracterizado por maciços montanhosos e platôs quartzíticos. A declividade neste local é bem acentuada, acima de 45%, principalmente nos vales estruturais.

A FOTO 20 mostra o relevo suave ondulado de colinas amplas em primeiro plano e, ao fundo, o relevo montanhoso do Maciço do Caraça, denominado de Pico do Inficcionado.

Ocorre afloramento rochoso também nas escarpas da serra da Moeda, região inserida na bacia do rio Paraopeba.



FOTO 20 - Relevo montanhoso do Maciço do Caraça. O Pico do Inficionado, um dos pontos mais elevados da região, aparece ao fundo.

7.9 Solo Exposto

Essa classe corresponde às áreas desprovidas de vegetação ou de cultura, excetuando-se os afloramentos de rocha. O Solo Exposto ocorre em áreas que sofreram alterações devido às ações antrópicas e que não se regeneraram em decorrência do tipo de solo, do tempo de exposição e do regime climático.

Um dos motivos do aparecimento de Solo Exposto, em algumas áreas na APA, refere-se à retirada de sua cobertura vegetal original, favorecendo o desgaste. Conforme encontra-se registrada na FOTO 21, a cobertura de Campo Graminoso/Campo Cerrado, presente na sub-bacia do córrego Cortesia (município de Rio Acima), foi retirada deixando o solo desnudo, ou seja, exposto às ações de degeneração.



FOTO 21 - Classe Solo Exposto, na sub-bacia do córrego Cortesia, município de Rio Acima.

Os Solos Expostos compreendem também as áreas erodidas por processo de voçorocamento, que é uma escavação no solo ou em rocha decomposta, causada pelo escoamento de águas pluviais. Podem ocorrer, ainda, nas áreas degradadas por manejo agrícola inadequado ou em áreas com forte erosão laminar. Outro motivo para a formação do Solo Exposto é a compactação do solo nas pastagens de gado, provocando o desaparecimento da cobertura vegetal, gerando sulcos na superfície, de acordo com a declividade do terreno e o tipo de solo. A FOTO 22 exemplifica bem esse fato em pastagem, mostrando os morros com Solos Expostos no município de Itabirito.



FOTO 22 - Classe de Solo Exposto em área de Pastagem, município de Itabirito.

A classe Solo Exposto está inserida em diversas outras classes, podendo aparecer em meio de uma pastagem degradada, na mineração, nas cidades, num desmatamento ou em um campo alterado. Um exemplo de solo exposto em área urbana corresponde ao depósito de lixo de Ibirité (FOTO 23).



FOTO 23 - Classe Solo Exposto na área do depósito de lixo de Ibirité.

7.10 Agricultura

Devido à pequena aptidão agrícola dos solos dominantes, a agricultura sempre foi uma atividade de baixa expressão na área da APA Sul RMBH. Áreas pequenas de cultivo localizam-se nos municípios de Ibirité, Sarzedo e Brumadinho.

Os principais produtos agrícolas cultivados são as culturas anuais ou de ciclo curto tais como as hortaliças – tomate, alface, almeirão, brócolis, pimentão, jiló, abóbora, couve, salsa, cebolinha, cebola, etc – e algumas de ciclo mais longo como café, chuchu, jabuticaba, cana-de-açúcar, tangerina, etc. (FOTO 24).



FOTO 24 - Hortaliças no município de Ibirité.

O cultivo de café não é muito expressivo, sendo cultivado em pequena escala, restringindo-se à região próxima ao Caraça, município de Santa Bárbara, em áreas caracterizadas por solos profundos bem drenados, desenvolvidos em relevo ondulado (FOTO 25).



FOTO 25 - Cultivo de café no município de Santa Bárbara.

7.11 Pastagem

Essa classe abrange, além de pastagem plantada, as classes denominadas de “pasto sujo”. O termo “pasto sujo” refere-se às áreas cobertas por gramíneas - brachiária, capim-gordura, rabo-de-burro, entre outras - com intensa infestação de espécies invasoras herbáceas e sem investimento na formação da pastagem. Corresponde à primeira fase do processo de sucessão vegetal do sistema secundário.

As observações de campo, complementadas pela análise de fotografias aéreas datadas de 1987, em escala 1: 30.000, permitem concluir que o aparecimento das pastagens plantadas ocorrem com a retirada da classe Mata. As FOTOS 26, 27 e 28 retratam essa situação e mostram uma extensa área em Itabirito onde os morros alongados de topos arredondados, tiveram a mata local retirada, cedendo lugar ao pasto.



FOTO 26 - Classe Pastagem no município de Itabirito.



FOTO 27 - Substituição de cobertura vegetal de Mata para Pastagem, município de Itabirito.



FOTO 28 - Pastagem em morros alongados de topos arredondados, município de Itabirito.

7.12 Área Urbana

A classe Área Urbana corresponde às áreas ocupadas pelos seguintes usos:

- por uso residencial: as sedes municipais, distritos, localidades, condomínios e sítios;
- uso comercial e industrial: fábricas, depósitos ou usina;
- uso de abastecimento público;
- lazer: clubes, campos de futebol, balneários e
- instalações para o trânsito: linhas férreas, ruas, avenidas, rodovias.

O único município totalmente inserido na área é o de Rio Acima, ocupando 228 km² da área total de 1625 km² da APA.

Os condomínios de alto luxo têm ocorrência expressiva na APA, refletindo a expansão imobiliária estimulada pelas próprias prefeituras. Um empreendimento que merece destaque é o condomínio Alphaville (FOTO 29), que fica em Nova Lima às margens das rodovias BR 040 e BR 356.



FOTO 29 - Vista panorâmica do condomínio Alphaville, município de Nova Lima.

7.13 Mineração

A classe Mineração compreende toda a área abrangida pela mineração. Refere-se às minerações a céu aberto de médio a grande porte em atividade (FOTOS 30 a 34), e toda a sua área de influência. Fazem parte também dessa classe as áreas de terra, as cavas, as pilhas de estéril ou de rejeito, todas as instalações de beneficiamento e instalações industriais, bem como as sedes ou áreas administrativas.



FOTO 30 - Mina do Pico (MBR).



FOTO 31 - Mina de Águas Claras (MBR).



FOTO 32 - Mina de Capanema (CVRD).



FOTO 33 - Mina do Tamanduá (MBR).



FOTO 34 - Mina da Mineral do Brasil.

7.14 Corpos D'Água

Os Corpos D'Água, neste estudo, referem-se aos rios, lagoas, lagunas, reservatórios, barragens, rios de grande proporção linear, ou seja, toda a cobertura úmida de caráter permanente.

Tendo em vista a limitação na resolução espacial da imagem de satélite, que é de 12,5 m, somente foram mapeados corpos d'água de extensão expressiva, a exemplo do rio das Velhas, lagoa dos Ingleses, represa de Codornas e lagoa de Acuruí.

A FIG. 9 constitui um recorte da imagem do satélite LandSat 7, na região da Lagoa dos Ingleses, onde a lâmina d'água encontra-se refletida na cor preta.



FIGURA 9 - Imagem de satélite LANDSAT 7 da lagoa dos Ingleses, município de Nova Lima.

8. ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DOS TIPOS DE COBERTURA E USO DA APA SUL RMBH

Buscando uma análise da distribuição dos tipos de cobertura e uso da terra, foi gerada uma tabela (TAB. 2) relacionando as classes definidas com os limites das sub-bacias pertencentes à APA Sul RMBH. Foram destacadas para a discussão as sub-bacias que possuem maior representatividade hídrica, ou seja, as que se destacam tanto pela sua contribuição em vazão quanto pela área de drenagem.

A FIG. 10 mostra o percentual de ocupação por classe de uso na sub-bacia do rio do Peixe, afluente da margem esquerda do rio das Velhas que ocupa, na APA, 214km². Pode-se observar presença destacada de campos (Campo Graminoso/Campo Cerrado - CG/CC) em proporção de 59%, o que se deve ao tipo de solo e às formas do relevo que nesta região são de colinas em baixas altitudes. Já as Matas cobrem 19% da sub-bacia e ocorrem, predominantemente, ao longo dos leitos dos rios. Nessa sub-bacia, concentra-se parte expressiva do Reflorestamento da APA Sul RMBH, ocupando 11% de sua área.

A sub-bacia do ribeirão dos Macacos (FIG. 11), também localizada na bacia do rio das Velhas apresenta, em sua cobertura, 48,07% da classe Campo Graminoso/Campo Cerrado (CG/CC) e 40,96% de Mata. Observando essa área no Mapa de Cobertura e Uso da Terra (APÊNDICE A), percebe-se que a Mata acompanha toda a drenagem da sub-bacia. Os 5,84% de área ocupada pela mineração referem-se às minas da MBR - Mutuca, Tamanduá e parte de Capitão do Mato e da Mineração Rio Verde.

Na bacia do rio Piracicaba, a sub-bacia do rio Conceição destaca-se devido a sua contribuição hídrica na APA Sul RMBH, ocupando 243 km² da área de estudo. A Mata é a cobertura mais expressiva em termos de área (56%), devido à presença da mata do Gandarela, região bastante preservada. Essa mata, por ser contínua, consegue preservar seu ecossistema, caracterizando-se como uma floresta bem exuberante. Nas cotas mais elevadas da sub-bacia, nos topos das serras, ocorre o Campo Graminoso/Campo Cerrado (CG/CC), em proporção de 34%. Pode ser observado, ainda, na FIG. 12, a presença da atividade mineral em 1,55% da área, grande parte pertencendo à Mina de Capanema, localizada na parte alta da sub-bacia.

Tabela 2 - Distribuição das classes de cobertura e uso da terra na APA Sul RMBH em porcentagem

Bacia	Sub-bacia	Afloramento Rochoso	Agricultura	Área Alagada	Atividade Mineral	CG / CC	Campo Rupestre	Capoeira	Cerrado	Corpos D'Água	Mata	Pastagem	Reflorestamento	Solo Exposto	Urbano	Total Geral
Bacia do rio das Velhas	Córrego Fazenda Velha	0,000	0,000	0,000	21,715	43,893	21,742	0,000	0,000	1,135	11,452	0,000	0,000	0,062	0,000	100
	Córrego Baleia	0,000	0,000	0,000	4,217	54,027	0,000	0,000	0,000	0,000	33,839	0,000	0,000	7,917	0,000	100
	Córrego Barreiro	0,000	0,000	0,000	0,000	66,625	2,104	0,000	0,000	0,033	25,349	0,000	0,000	0,097	5,792	100
	Córrego Bom Sucesso	0,000	0,000	0,000	0,000	55,151	0,000	0,000	0,000	0,032	5,971	0,000	0,000	0,104	38,742	100
	Córrego Carrpato	0,000	0,000	3,263	9,936	17,851	0,008	0,000	0,000	1,144	64,428	0,000	0,000	0,031	3,338	100
	Córrego Cercadinho	0,000	0,000	0,000	0,000	59,902	0,000	0,000	0,000	0,000	17,593	0,000	0,000	0,012	22,493	100
	Córrego Cortesia	0,000	0,000	0,000	0,000	61,431	0,069	0,000	0,000	0,000	33,337	3,395	0,000	0,479	1,290	100
	Córrego da Fazenda	0,000	0,000	0,000	0,281	56,621	0,000	0,000	0,000	0,004	40,132	0,000	0,000	1,253	1,710	100
	Córrego da Mutuca	0,000	0,000	0,000	1,130	67,856	0,000	0,000	0,000	0,000	26,401	0,000	0,000	0,041	4,572	100
	Córrego da Olaria	0,000	0,000	0,000	0,000	76,108	0,000	0,000	0,000	0,000	4,606	0,000	0,000	19,286	0,000	100
	Córrego da Serra	0,000	0,000	0,000	6,829	41,205	0,000	0,000	0,000	0,064	44,263	0,000	0,000	0,540	7,099	100
	Córrego do Acaba Mundo	0,000	0,000	0,000	0,000	77,923	0,000	0,000	0,000	2,329	9,001	0,000	0,000	0,000	10,747	100
	Córrego do Vilela	0,000	0,000	0,000	0,000	45,906	0,000	0,000	0,000	0,000	52,182	1,364	0,000	0,139	0,409	100
	Córrego Jambeiro	0,000	0,000	0,000	23,059	38,812	0,096	0,000	0,000	0,027	36,565	0,000	0,000	1,442	0,000	100
	Córrego Manso	0,000	0,000	0,000	0,000	62,011	0,184	0,000	0,000	0,013	36,514	0,576	0,247	0,446	0,009	100
	Córrego Mingu	0,000	0,000	0,000	0,000	68,660	0,000	0,000	0,000	0,321	27,605	0,000	0,000	0,109	3,304	100
	Córrego São Lucas	0,000	0,000	0,000	0,000	62,444	0,000	0,000	0,000	0,303	13,560	0,000	0,000	23,694	0,000	100
	Córrego Taquaril	0,000	0,000	0,000	14,596	59,306	0,000	0,000	0,000	0,018	12,166	0,000	0,000	13,913	0,000	100
	Ribeirão Cambimba	0,000	0,000	0,000	0,000	57,569	0,000	0,000	0,000	0,441	40,785	0,000	0,000	1,206	0,000	100
	Ribeirão da Prata	0,000	0,000	0,000	0,007	54,718	0,762	0,741	0,389	0,003	37,854	0,103	3,840	0,713	0,872	100
	Ribeirão dos Cristais (jusante da foz do Córrego da Mutuca)	0,000	0,000	0,000	0,000	68,737	0,001	0,000	0,000	0,015	18,576	1,933	0,000	0,065	10,673	100
	Ribeirão dos Macacos	0,000	0,000	0,000	5,836	48,075	0,331	0,000	0,000	0,346	40,957	0,120	0,135	0,321	3,878	100
	Rio do Peixe	0,000	0,000	0,000	2,759	58,997	1,567	0,520	0,000	2,464	18,597	0,579	11,191	0,435	2,890	100
Rio Itabirito (até o limite da APA)	0,000	0,000	0,000	1,331	33,129	7,566	0,000	0,000	0,083	57,314	0,137	0,000	0,371	0,068	100	
Trecho do Rio das Velhas (entre os limites da APA excluindo a bacia do Rio Itabirito)	0,208	0,000	0,503	0,003	52,166	0,298	0,106	0,000	0,800	40,969	2,728	0,144	0,432	1,642	100	
Bacia do rio das Velhas Total		0,043	0,000	0,149	1,953	53,881	1,300	0,195	0,032	0,806	34,965	0,900	2,805	0,491	2,482	100
Bacia do rio Paraopeba	Córr.Capão da Serra	0,000	1,221	0,000	8,886	53,330	1,739	0,000	0,000	0,030	31,603	1,284	0,009	1,899	0,000	100
	Córrego Barreirinha (até a foz do Córrego Rola Moça)	0,000	0,000	0,000	0,000	71,758	0,046	0,000	0,000	0,000	12,379	3,561	0,000	0,128	12,129	100
	Corrego Corredor	0,000	0,000	0,000	3,754	50,088	0,043	0,000	0,000	0,000	36,596	6,333	0,000	3,186	0,000	100
	Córrego das Pedras	0,000	0,000	0,000	0,724	45,249	0,000	0,000	0,000	0,000	37,429	9,169	0,000	0,000	7,429	100
	Córrego do Barro	0,000	0,000	0,000	20,957	21,145	1,019	0,000	0,000	0,013	55,709	0,000	0,000	1,155	0,001	100
	Córrego do Urubu	0,000	0,000	0,000	0,000	78,722	0,561	0,000	0,000	0,000	10,048	0,000	0,000	2,383	8,287	100
	Córrego Fecho do Funil	0,000	0,000	0,000	0,000	27,689	3,983	0,000	0,000	0,000	66,150	0,000	0,000	0,718	1,460	100
	Córrego Fubá	0,000	0,000	0,000	0,000	67,093	4,129	0,000	0,000	0,001	11,942	0,502	0,764	2,079	13,490	100
	Córrego Rola Moça	0,000	0,000	0,000	0,000	68,938	3,841	0,000	0,000	0,019	16,379	4,005	3,824	0,699	2,293	100
	Córrego Sumidouro	0,000	0,785	0,000	0,000	47,711	0,000	0,000	0,000	0,000	32,574	18,247	0,000	0,683	0,000	100
	Córrego Taboão	0,000	0,951	0,000	8,069	48,279	1,946	0,000	0,000	0,000	30,756	7,717	1,655	0,411	0,217	100
	Ribeirão Campo Belo	0,000	0,000	0,000	1,067	57,090	0,000	0,000	0,000	0,077	37,447	0,000	0,000	1,474	2,845	100
	Ribeirão Capão Grand	0,000	0,000	0,000	2,049	54,283	5,068	0,000	0,000	0,000	33,321	0,000	0,000	0,697	4,581	100
Ribeirão Casa Branca	2,762	0,000	0,000	0,149	51,132	2,897	0,000	1,828	0,124	33,556	2,709	0,000	0,183	4,660	100	
Ribeirão Ferro-Carvã	0,000	0,000	0,000	11,770	31,131	0,305	0,000	0,000	0,014	53,264	0,000	0,000	2,837	0,678	100	
Ribeirão Piedade	0,000	0,000	0,000	1,176	53,109	0,015	0,000	0,000	0,093	35,305	8,877	0,000	0,041	1,385	100	
Bacia do rio Paraopeba Total		1,159	0,150	0,000	2,573	51,047	1,679	0,000	0,767	0,082	34,530	4,337	0,123	0,638	2,916	100
Bacia do rio Piracicaba	Ribeirão Caraça	4,445	0,467	0,000	0,000	22,971	25,767	0,190	0,000	0,143	43,799	1,396	0,000	0,301	0,520	100
	Rio Barão de Cocais	0,000	0,000	0,000	0,138	21,416	0,001	2,468	0,085	0,002	68,648	3,345	3,470	0,320	0,107	100
	Rio Conceição	0,000	0,000	0,374	1,554	34,206	6,054	1,125	0,000	0,017	55,986	0,314	0,156	0,131	0,082	100
Bacia do rio Piracicaba Total		1,187	0,125	0,218	0,925	29,273	10,405	1,078	0,013	0,049	54,644	1,061	0,615	0,205	0,203	100

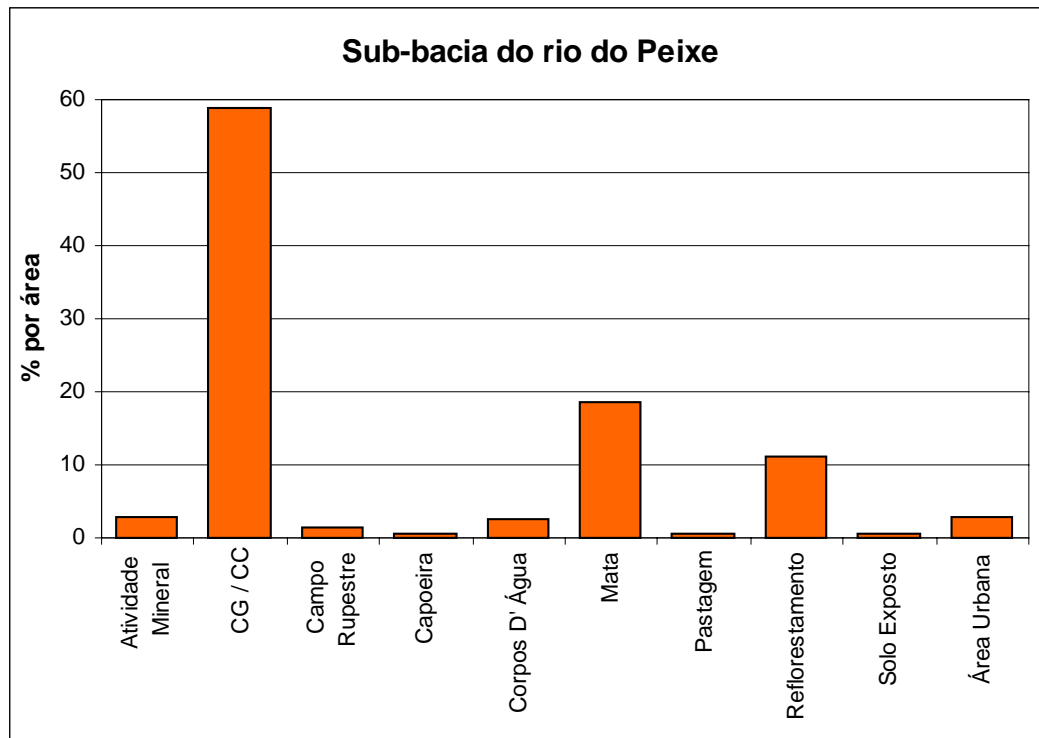


FIGURA 10 - Cobertura e uso na sub-bacia do rio do Peixe.

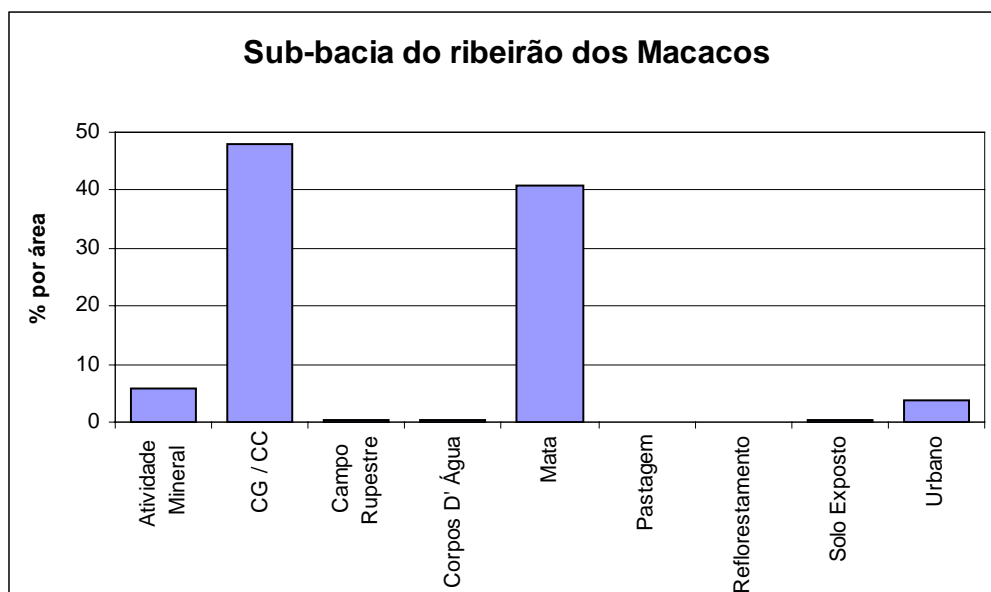


FIGURA 11 - Cobertura e uso na sub-bacia do ribeirão dos Macacos.

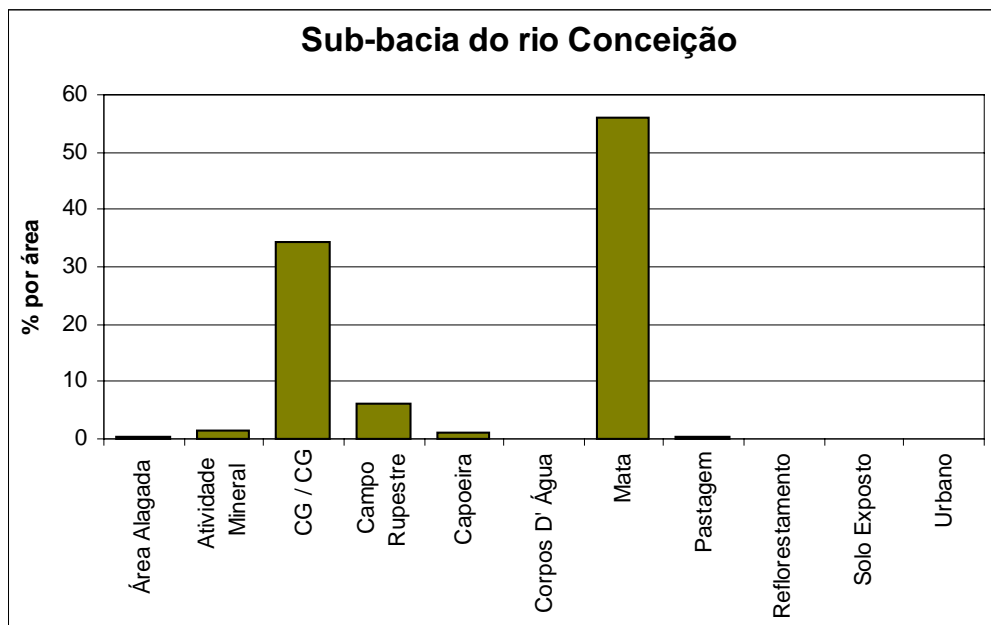


FIGURA 12 - Cobertura e uso na sub-bacia do rio Conceição.

Na bacia do rio Paraopeba, a sub-bacia do ribeirão Casa Branca (FIG. 13) é a que mostra uso mais intensivo das águas e possui 51,13% da área ocupada por cobertura de CG/CC e 33,56% por Mata. A classe A Afloramento Rochoso em 2,76% da área, é identificada na serra da Moeda na sub-bacia há ocorrência de 2,71% de Pastagem inserida em clarões na Mata.

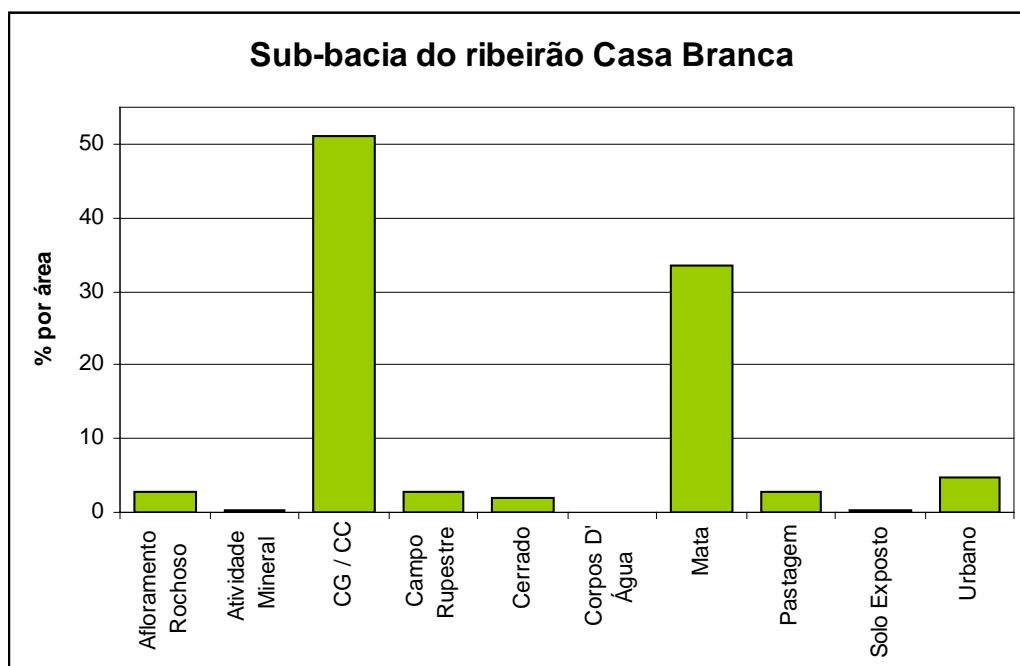


FIGURA 13 - Cobertura e uso na sub-bacia do ribeirão Casa Branca.

9. CONCLUSÃO

Os estudos de Cobertura e Uso da Terra da APA Sul RMBH permitiram concluir que:

- A classe Campo Graminoso/Campo Cerrado é dominante em quase toda a porção centro-oeste da APA Sul RMBH.
- A classe Mata predomina nas áreas de solos profundos próximos às linhas de drenagem, a exceção da área leste, próximo ao Caraça e ao Gandarela, onde ocorre de maneira generalizada nas partes altas, ocupando todas as formas de relevo: colinas, morros, montanhas e serras.
- É proeminente a concentração de pequenas atividades agrícolas nas áreas próximas a Belo Horizonte e no extremo oeste da área de estudo.
- Existe uma relação direta das ocorrências dos Campos Rupestres às cangas lateríticas e aos afloramentos de quartzitos.
- A identificação de algumas classes como Agricultura, Mata, Pastagem e Áreas Urbanas mostrou um maior grau de dificuldade em função dos seguintes fatores:
 - a) Heterogeneidade: A classe Agricultura, por exemplo, dependendo da cultura e do ciclo de cultivo, apresenta diferentes respostas espectrais.
 - b) Similaridade de assinaturas espectrais: Determinados alvos foram erroneamente classificados por apresentarem níveis de cinza próximos aos de outras classes. As áreas de solo exposto, por exemplo, confundiam-se com área de campo gramíneo/campo cerrado degradado.
 - c) Defasagem temporal: Certas classes sofreram notáveis alterações entre a data de aquisição das imagens (2001) e as conferências realizadas nas campanhas de campo.
 - d) Dimensão dos alvos: Alguns alvos de pequenas dimensões, sobretudo em relevo acidentado, não foram detectados. Essa limitação é notável, principalmente, nos condomínios construídos nas áreas de floresta.

- As informações extraídas da Análise da Distribuição dos Tipos de Cobertura e Uso da Terra (Cap. 8), mostram a importância da delimitação geográfica das coberturas e usos da terra, no sentido de subsidiar estudos ecológicos e econômicos na APA Sul RMBH.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONHAM-CARTER, G.F. **Geographic information systems for geoscientists: Modelling with GIS**. Ontário: Pergamon, 1994. 398 p.

ENCICLOPÉDIA dos Municípios Mineiros: Minas. Belo Horizonte: Armazém de Idéias, 1998. v. 1.

ENVI. **Guia em português do ENVI 3.5**. Disponível em: <<http://www.envi.com.br/guia/>> Acesso em: 05 nov. 2002.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97 p.

FOLHAS SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra/Projeto. **In: RADAMBRASIL**. Rio de Janeiro/RJ, 1983. 780 p. 6 mapas (levantamento de recursos naturais; 32).

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Atividades Minerárias. **In: Análise das Atividades Minerárias e Mapeamento da Cobertura Vegetal da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: CETEC, 1983. v.1.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Desenvolvimento de Tecnologia para o Manejo de Espécies Nativas e Recuperação de Áreas Degradadas na Área de Proteção das Captações da COPASA: Mutuca e Barreiro**. Belo Horizonte: CETEC, 1996.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Análise das Atividades Minerárias e Mapeamento da Cobertura Vegetal da Região Metropolitana de Belo Horizonte: Áreas Verdes – Seleção para Proteção, Uso e Preservação**. Relatório Técnico Final. Belo Horizonte: CETEC, 1986. 124p.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Vegetação e Uso da Terra. **In: Estudos Integrados de Recursos Naturais: Bacia do Alto São Francisco e Parte Central da Área Mineira da SUDENE –**. Belo Horizonte: CETEC, 1983.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Uso da Terra. **In: Análise das Atividades Minerárias e Mapeamento da Cobertura Vegetal da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: CETEC, 1983. v.2.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Acuruí**: Carta do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 1 mapa: color., 74 cm x 60 cm. Escala: 1:50.000.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Belo Horizonte**: Carta do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1988. 1 mapa: color., 74 cm x 60 cm. Escala: 1:50.000.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Brumadinho**: Carta do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 1 mapa: color., 74 cm x 60 cm. Escala: 1:50.000.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Caeté**: Carta do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. 1 mapa: color., 74 cm x 60 cm. Escala: 1:50.000.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Catas Altas**: Carta do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1976. 1 mapa: color., 74 cm x 60 cm. Escala: 1:50.000.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Rio Acima**: Carta do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 1 mapa: color., 74 cm x 60 cm. Escala: 1:50.000.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTA – IEF. **Dados da Cobertura Florestal do Estado de Minas Gerais**: cálculo das áreas de uso do solo por municípios. Belo Horizonte; IEF, 1998.

JACQUES, P. D.; SHINZATO, E. **Estudo Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro: Uso e Cobertura do Solo**. Brasília: CPRM, 2000. 26p.

MEDINA, A. I., DANTAS, M. E., SAADI, A. Geomorfologia. In: **Projeto APA Sul RMBH. Estudos do Meio Físico**. Belo Horizonte: CPRM/SEMAD/CEMIG, 2005.v.6.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003. 307p.

NOVO, E. M. L. M.. **Sensoriamento Remoto**: princípios e aplicações. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1989. 308p.

RICHARDS, A. J.; JIA, X. **Remote Sensing Digital Image Analysis**: An Introduction. 3ed. New York: Springer, 1999. 363p.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento**: tecnologia transdisciplinar. 2ed. Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2002. 220p.

**Belo Horizonte
2005**



Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ministério de Minas e Energia

