

PROJETO APA SUL RMBH Estudos do Meio Físico



ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
SUL DA REGIÃO METROPOLITANA
DE BELO HORIZONTE



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Secretaria de Geologia,
Mineração e Transformação Mineral

Ministério de
Minas e Energia



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

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

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA
AGROPECUÁRIA

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

PEDOLOGIA

Volume 5
Parte A

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

**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
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
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.
Maury 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

*Agnaldo 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
Eloísa 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
Osvaldo 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

Pedologia
Volume 5
Parte A

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



PEDOLOGIA
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: estudos do meio físico, pedologia, Edgar Shinzato, Amaury de Carvalho Filho. Belo Horizonte: CPRM/EMBRAPA/SEMAD, 2005.

53p., il. v. 5; mapas em apêndices (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 e B do volume 5.

1- Gestão Territorial Regional de Belo Horizonte. 2 - Pedologia. 3 - Meio ambiente. I - Título. II - Shinzato, E. III - Carvalho Filho, A. de. IV - 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

No estudo de Solos da área do projeto APA Sul RMBH, inserida numa importante região no Estado de Minas Gerais, denominada Quadrilátero Ferrífero, é apresentada uma visão geral sobre os solos, cuja distribuição espacial é representada em mapa na escala 1:50.000. Refere-se a um levantamento pedológico realizado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil em parceria com a Embrapa Solos, em nível de reconhecimento de alta intensidade. Contêm os critérios utilizados para distinção e classificação dos solos estabelecidos pela Embrapa Solos, e uma breve descrição das principais características das classes dominantes.

A área da APA Sul RMBH, que se distingue pela intensa atividade de mineração, principalmente de ferro e do ouro, apresenta acentuada influência do material de origem nas características de seus solos. Este estudo teve como objetivo principal a identificação e caracterização dos solos dessa região que possibilita a determinação correta das suas potencialidades e limitações, com reflexos diretos na conservação do solo, da água e na preservação e recuperação ambiental.

Para alcançar esse objetivo foram realizadas quatro campanhas de campo com coletas de amostras de solos, através da abertura de trincheiras pedológicas e sondagens a trado. Para o aferimento das unidades mapeadas foram percorridos quase todos os acessos possíveis da região, coletando-se mais de 500 pontos de observações de solos.

Além de contribuir com informações para subsidiar o zoneamento da APA Sul RMBH, por se tratar de um estudo inédito, constituiu-se num trabalho de importância significativa para a ciência do solo, gerando informações para o novo sistema brasileiro de classificação de solos que ora está se consolidando.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Mapa de localização da APA Sul RMBH.	4
--	---

LISTA DE QUADROS E TABELAS

TABELA 1 Participação dos municípios na área total da APA Sul RMBH.	5
--	---

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Perfil P06. Argissolo Vermelho Distrófico	19
Foto 2 – Paisagem referente à área de ocorrência do Argissolo Vermelho Distrófico	19
Foto 3 – Perfil P04. Cambissolo Háptico Perférico petroplântico	21
Foto 4 – Perfil P03. Cambissolo Háptico Tb distrófico	21
Foto 5 – Paisagem referente à ocorrência do Cambissolo Háptico Tb Distrófico – Perfil P03.....	22
Foto 6 – Perfil P09. Latossolo Vermelho Perférico	24
Foto 7 – Paisagem referente ao Perfil P09 com ocorrência de Latossolo Vermelho Perférico	24
Foto 8 – Perfil P27. Latossolo Vermelho Distrófico.....	25
Foto 9 – Perfil P21. Latossolo Vermelho Ácrico.....	26
Foto 10 – Perfil 33. Latossolo Vermelho-Amarelo perférico	26
Foto 11 – Paisagem referente a ocorrência de Latossolo Vermelho-Amarelo perférico.....	27
Foto 12 – Perfil P15. Neossolo Litólico Distrófico	28
Foto 13 – Paisagem referente a ocorrência de Neossolos Litólicos.....	28
Foto 14 – Perfil P08. Neossolo Regolítico Distrófico típico.....	29
Foto 15 – Paisagem referente a ocorrência de Neossolos Regolíticos Distróficos típicos.....	30
Foto 16 – Afloramentos de Rocha Quartzítica	31
Foto 17 - Área de Exposição de Canga Ferruginosa.....	31

SUMÁRIO

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Lista de Figuras	iii
Lista de quadros e Tabelas	iv
Lista de fotos	v
Sumário	vi
1. Introdução.....	1
2. Histórico da criação da APA Sul RMBH.....	2
3. Localização e extensão territorial da APA Sul RMBH	4
4. Considerações iniciais.....	6
5. Aplicação e importância do estudo de pedologia para o ZEE da APA Sul RMBH.....	7
6. Materiais e métodos	8
6.1 - Pesquisa bibliográfica	8
6.2 – Serviços iniciais de escritório e campo	8
6.3 – Serviços de laboratório.....	9
6.4 – Serviços finais de escritório.....	10
6.4.1 – Critérios, definições e conceitos para o estabelecimento das classes de solos e fases empregadas	10
7. Apresentação e discussão dos resultados.....	18
7.1 - Argissolos	18
7.1.1 Argissolos Vermelhos	18
7.1.2 Argissolos Vermelho-Amarelos.....	19
7.2 - Cambissolos	20
7.2.1 Cambissolos Háplicos Perféricos.....	20
7.2.2 Cambissolos Háplicos Tb Distróficos	20
7.3 - Gleissolos	22
7.3.1 Gleissolos Melânicos	22
7.3.2 Gleissolos Háplicos.....	23

7.4 - Latossolos	23
7.4.1 Latossolos Vermelhos Perféricos	23
7.4.2 Latossolos Vermelhos Distróficos	24
7.4.3 Latossolos Vermelhos Ácricos	25
7.4.4 Latossolos Vermelhos Acriféricos	25
7.4.5 Latossolos Vermelho-Amarelos Perféricos	26
7.4.6 Latossolos Vermelho-Amarelos Ácricos	27
7.5 Neossolos	27
7.5.1 Neossolos Litólicos	27
7.5.2 Neossolos Flúvicos	29
7.5.3 Neossolos Regolíticos	29
7.6 Plintossolos	30
7.6.1 Plintossolos Pétricos	30
7.7 Tipos de terreno	31
7.8 Legenda de identificação das unidades de mapeamento	32
8. Conclusões e recomendações	39
9. Referências bibliográficas	40
APÊNDICES	42
Apêndice A - Mapa de Solos - Bloco Brumadinho	43
Apêndice B - Mapa de Solos - Bloco Rio Acima	44
Apêndice C - Mapa de Solos - Bloco Acuruí	45

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 conseqüências 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 RMBH

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.

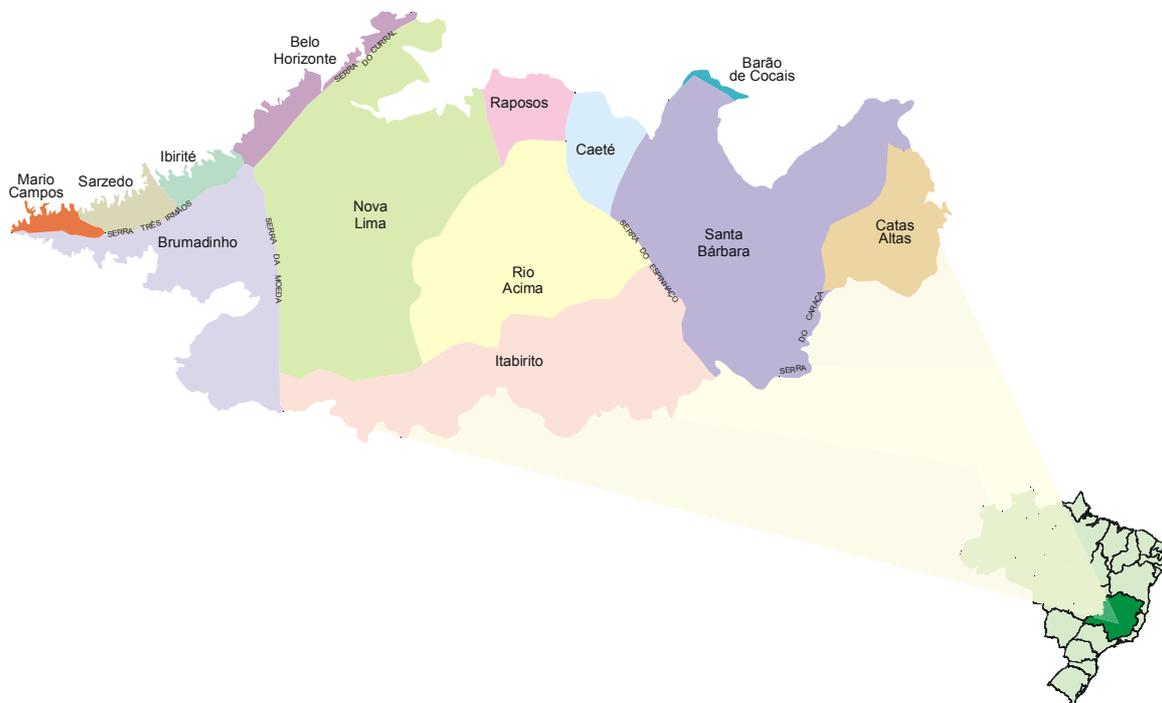


FIGURA 1 - Mapa de localização da APA Sul RMBH.

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

Municípios	Área total do município (km ²)	Participação na APA (km ²)	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: [Enciclopédia dos Municípios Mineiros/Vol. 1, 1998](#); Rio Acima (Instituto de Geociência Aplicada - IGA/MG); Catas Altas (PRODEMGE)

4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente relatório preliminar, refere-se ao levantamento de reconhecimento de solos da Área de Proteção Ambiental Sul Região Metropolitana de Belo Horizonte – APA Sul RMBH, localizada no Estado de Minas Gerais.

O mapeamento elaborado na escala inédita de 1:50.000, representado pelos Mapas de Solos, em anexo, teve como principal finalidade identificar, caracterizar e cartografar as unidades de solos, com o intuito de gerar subsídios para o Zoneamento Ecológico-Econômico da APA Sul RMBH. Além disso, por se tratar de um estudo inédito, constitui um trabalho de importância significativa para a ciência do solo, com a geração de informações para o novo sistema brasileiro de classificação de solos que ora está se consolidando.

Neste mapeamento foram consideradas as características inerentes ao solo e os fatores extrínsecos. Os primeiros aspectos correspondem a textura, estrutura, profundidade efetiva, porosidade, densidade do solo, capacidade de permuta de cátions, saturação de bases, teor de matéria orgânica e pH. Os fatores ambientais referem-se ao relevo, pluviosidade, cobertura vegetal e outros.

Com base nos levantamentos já existentes foram realizadas atualizações das nomenclaturas, de acordo com as normas em uso pela EMBRAPA Solos, melhorias na delimitação das unidades de mapeamento com a utilização de imagem de satélite Landsat ETM7+ (maio de 2001), em escala 1:50.000 e de fotografia aéreas CEMIG (1987), em escala 1:30.000 e USAF (1967), na escala 1:60.000.

O relatório é apresentado em dois volumes (Partes A e B). O primeiro consta da caracterização das unidades de solo identificadas, sendo acompanhado do mapa de solos que foi subdividido nos blocos Brumadinho, Rio Acima e Acaruí ([APÊNDICES A, B e C](#)). O segundo volume compreende os dados morfológicos e analíticos para os perfis de solos descritos ([APÊNDICE D](#)).

5. APLICAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE PEDOLOGIA PARA O ZEE DA APA SUL RMBH

O mapa de solos é, em primeiro lugar, uma estratificação de ambientes (RESENDE, 1995), que possibilita separar áreas para os diversos fins, além de fornecer subsídios para programas especiais de conservação de solos e preservação do meio ambiente. Para as pesquisas agrônomicas, o mapa de solos constitui também importante acervo de informações do ambiente, quer como base para a escolha de áreas representativas, quer para auxiliar na transferência da tecnologia gerada (RESENDE, 1983; SANTANA, 1983).

É inquestionável que o levantamento de solos representa uma ferramenta importante para o planejamento de uso das terras. Além de mostrar a distribuição espacial das diversas classes de solos, fornece informações essenciais sobre as características químicas, físicas, mineralógicas e também sobre as condições ambientais dos solos, segundo critérios referentes aos aspectos das terras que interferem direta ou indiretamente no comportamento e qualidade do meio ambiente.

Grande parte dos problemas relacionados ao solo está ligada à complexidade e a dificuldade de sua identificação. Quando esta é obtida, pode-se determinar as limitações dos solos, com reflexos diretos não só em sua conservação, mas também dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Os levantamentos de solos têm por objetivo caracterizar, ordenar e cartografar os solos segundo um sistema de classificação de solos organizado (LEPSCH, 1985), em geral, com finalidades de exploração agrícola. Todavia, além dessa importância, servem também a vários outros propósitos (ITURRI, 1983, *apud* RESENDE *et al.*, 1995), como para fins de construção de estradas, alocação de equipamentos urbanos, no auxílio a trabalhos de geologia, biologia e, evidentemente, para o planejamento ambiental.

A área da APA Sul RMBH, que se distingue pela intensa atividade de mineração, relacionada principalmente aos minérios de ferro e de ouro, apresenta acentuada influência do material de origem nas características de seus solos. A caracterização e distribuição espacial dos solos desta região revestem-se de grande importância, não só para ampliar o conhecimento sobre seu ecossistema, mas ainda como instrumento auxiliar na busca de alternativas de uso e planejamento das atividades econômicas, e como subsídio a programas especiais de conservação de solos e preservação do meio ambiente.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 Pesquisa Bibliográfica

Para aquisição de informações e de dados secundários sobre a área do projeto foram pesquisados diversos relatórios técnicos disponíveis na Embrapa Solos, no IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas, na FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente e na COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais, bem como trabalhos publicados em congressos, teses de doutorado, dissertações de mestrado e relatórios de projetos desenvolvidos pela CPRM. Um dos importantes trabalhos consultados corresponde ao Levantamento de Classes de Terras para irrigação das folhas Belo Horizonte, Divinópolis, Itabira e Ponte Nova, em escala 1:250.000. (PRONI, 1989).

6.2 Serviços Iniciais de Escritório e Campo

O mapeamento dos solos da Área de Proteção Ambiental Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte – APA Sul RMBH foi executado em nível de reconhecimento de alta intensidade, de acordo com as normas preconizadas pela *Embrapa Solos*, estabelecidas em Reunião Técnica de Levantamento de Solos (EMBRAPA, 1979) e *Embrapa* (1988a). Como material cartográfico básico foram utilizadas folhas planialtimétricas do IBGE, em escala 1:50.000, com curvas de nível eqüidistantes em 20 metros, fotografias aéreas obtidas pela CEMIG em 1987, escala 1:30.000, e imagem de satélite, cena 218/74, datada de maio de 2001, em escala 1:50.000.

Por meio de um intenso processo de verificação de campo, realizado em caminhamentos livres e topossequências selecionadas, foi realizada a identificação dos solos e delimitação espacial das unidades de mapeamento. Dessa forma, a área foi percorrida de forma abrangente, com realização de inúmeras prospecções com o trado, a até dois metros de profundidade. Nesta fase foram realizadas também coletas de amostras para análise e confeccionada uma legenda preliminar, que foi sendo sucessivamente aprimorada.

Além dos aspectos diretamente relacionados aos solos procedeu-se também a observações e registros de outras características do ambiente, como relevo, conformação do terreno, material de origem e cobertura vegetal. A identificação dos diversos tipos de formações vegetais baseou-se na observação dos remanescentes da vegetação original ainda preservados e no padrão fotográfico das fotografias aérea, consubstanciados ainda por informações do Mapa de Cobertura e Uso da Terra (ROCHA OLIVEIRA *et al.*, 2005)

desenvolvido para esse mesmo projeto e, complementadas por observações das formas do modelado e de exposições de corpos rochosos na região.

Para completar a caracterização dos solos, foram realizadas descrição e coleta de perfis, em locais representativos de acordo com o Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo (LEMONS e SANTOS, 1994), cujos critérios de maneira geral assemelham-se aos do *Soil Survey Manual* (ESTADOS UNIDOS, 1993). Na designação dos horizontes adotou-se a nomenclatura estabelecida em Embrapa (1988a). Os materiais de solo amostrados foram analisados nos laboratórios da Embrapa Solos, conforme os métodos constantes em Embrapa (1979, 1997). Os resultados da descrição dos perfis e das análises de solo encontram-se no APÊNDICE D (Parte B).

Com base nos resultados analíticos, descritos a seguir de forma resumida, e observações de campo, procedeu-se aos ajustes finais do delineamento e foram estabelecidos em definitivo os conceitos das unidades de mapeamento que compõem a legenda representativa dos solos da área.

6.3 Serviços de Laboratório

Os materiais de solo amostrados foram analisados nos laboratórios da Embrapa Solos, conforme os métodos constantes em Embrapa (1979, 1997).

As determinações analíticas foram feitas na terra fina seca ao ar (TFSA), obtida após destorroamento e tamização da amostra total para separação e quantificação volumétrica das frações calhaus (2 - 20 cm) e cascalhos (2 - 20 mm), e os resultados referem-se à terra fina seca a 105 °C. Na determinação da composição granulométrica empregou-se NaOH 4% como dispersante e agitação em alta rotação por 15 minutos. Areia grossa (0,2 - 2 mm) e areia fina (0,05 - 0,2 mm) foram obtidas por tamização, argila (< 0,002 mm) determinada por densimetria pelo método do hidrômetro de Bouyoucos e o silte (0,002 - 0,05 mm) obtido por diferença. Pelo mesmo procedimento, com substituição do dispersante químico por água destilada, foi determinada a argila dispersa em água e então calculado o grau de floculação, que expressa a proporção de argila não dispersa por este tratamento em relação ao teor total.

Os valores de pH em água e em KCl 1N foram medidos com eletrodo de vidro, em suspensão solo-líquido na proporção 1:2,5. O conteúdo de carbono (C) orgânico foi determinado por oxidação da matéria orgânica pelo bicromato de potássio 0,4 N em meio sulfúrico e titulação por sulfato ferroso 0,1N, e o de nitrogênio total (N) por digestão de amostra com mistura sulfúrica na presença de sulfatos de cobre e sódio e dosagem por volumetria com HCl 0,01 N, após retenção do NH_2 em ácido bórico, em câmara de difusão (método Kjeldahl). Fósforo assimilável (P assim.) foi extraído com solução de HCl 0,05 N e H_2SO_4 0,025 N (North Carolina) e dosado colorimetricamente pela redução do complexo fosfomolibdico com ácido ascórbico, em presença de sal de bismuto. Com solução de HCl 1N na proporção 1:20 foram extraídos cálcio (Ca^{++}) e magnésio (Mg^{++}) trocáveis e alumínio (Al^{+++}) extraível. Numa mesma alíquota, após a determinação do Al por titulação da acidez com NaOH 0,025 N, foram determinados Ca e Mg, com solução de EDTA 0,0125 M, e em outra somente Ca. Potássio (K^+) e sódio (Na^+) trocáveis foram extraídos com HCl 0,05 N na proporção 1:10 e determinados por fotometria de chama, e a acidez extraível ($\text{H}^+ + \text{Al}^{+++}$) por titulação com solução de NaOH 0,006 N, após extração com solução de acetato de cálcio 1N ajustada a pH 7, na proporção 1:15. Pela soma dos cátions básicos trocáveis (Ca, Mg, K e Na) obteve-se o valor S (soma de bases), que acrescido da acidez extraível (H + Al) corresponde à capacidade de troca catiônica (valor T). Dividindo-se o valor S e o conteúdo de sódio trocável pelo valor T obtiveram-se, respectivamente, as percentagens de saturação por bases (V%) e por sódio (Sat. Na). A saturação por alumínio (Sat. Al) refere-se à

proporção desse elemento em relação ao somatório dos teores de cátions básicos trocáveis com o de alumínio extraível.

Pelo tratamento com H_2SO_4 na proporção 1:1 por fervura, sob refluxo, com posterior resfriamento, diluição e filtragem (ataque sulfúrico), foram determinados os teores de Si, Al, Fe e Ti constituintes dos minerais secundários (com eventual contribuição de magnetita e ilmenita), que são expressos na forma de óxidos. Em uma alíquota do filtrado foram determinados Fe_2O_3 , por volumetria com solução de EDTA 0,01 M em presença de ácido sulfossilicílico como indicador, e em seguida, Al_2O_3 , com solução de EDTA 0,031 M e sulfato de zinco 0,0156 M, e TiO_2 , pelo método colorimétrico clássico da água oxigenada, após eliminação da matéria orgânica. No resíduo, após solubilização com solução de NaOH 0,8% sob fervura branda e refluxo, foi determinado, por espectrofotometria, o teor de SiO_2 em alíquota do filtrado, após a redução do complexo silicomolibdico pelo ácido ascórbico. Os teores desses óxidos foram usados para cálculo das relações moleculares SiO_2/Al_2O_3 (índice Ki), $SiO_2/(Al_2O_3 + Fe_2O_3)$ (índice Kr), e Al_2O_3/Fe_2O_3 .

Para determinação do equivalente de $CaCO_3$ (que expressa o conteúdo em carbonatos de cálcio e de magnésico), foi realizado ataque por HCl 0,5 N a quente e titulação da acidez com NaOH 0,25 N, com fenolftaleína como indicador. O teor de enxofre total foi determinado por análise gravimétrica, após ataque com HCl 1:1 (v/v) e precipitação com $BaCl_2$.

Em horizontes com teores elevados de sais foram realizadas determinações de percentagem de água na pasta saturada, que refere-se ao percentual (v/p) de água de saturação contida em preparo pastoso da terra fina, e no extrato obtido por filtração da pasta saturada determinados condutividade elétrica, por condutimetria, e conteúdo de sais solúveis: Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ e Na^+ , por métodos similares aos de bases trocáveis, CO_3^- , HCO_3^- e Cl^- por volumetria e SO_4^{--} por gravimetria.

Adotando-se métodos óticos, com emprego de lupa binocular e microscópio petrográfico, e em alguns casos microtestes químicos complementares, foi realizada a determinação qualitativa e semiquantitativa das espécies mineralógicas das frações areia, cascalhos e calhaus, com os resultados expressos em percentagem aproximada. Para caracterização mineralógica da fração argila empregou-se difratometria de raios X e análise termodiferencial.

A descrição detalhada dos métodos utilizados em análises para caracterização dos solos está contida em [Embrapa](#) (1979, 1997).

6.4 Serviços Finais de Escritório

Com base nos resultados analíticos e observações de campo, procedeu-se aos ajustes finais do delineamento e foram estabelecidos em definitivo os conceitos das unidades de mapeamento que compõem a legenda representativa dos solos da área.

A seguir, são descritos, de forma resumida, os critérios adotados para a individualização das classes de solo, conforme estabelecido em [Embrapa](#) (1999), citando-se as diferenças que porventura ocorram em relação ao sistema anterior. Como critério adicional para distinção de unidades de mapeamento foram também empregadas fases, visando prover mais informações sobre as condições ambientais da área.

6.4.1 Critérios, Definições e Conceitos para o Estabelecimento das Classes de Solos e Fases Empregadas

Atributos e características diagnósticas

Material orgânico - refere-se a material de solo constituído por quantidades expressivas de compostos orgânicos, que impõem preponderância de suas propriedades sobre os

constituintes minerais e caracterizado por conteúdos de carbono (C) iguais ou superiores a 120 g/kg, ou que satisfaçam à equação: $C \geq 80 + 0,067 \times \text{teor de argila (g/kg)}$.

Material mineral - refere-se a material de solo constituído essencialmente por compostos inorgânicos, em graus variáveis de intemperização, misturados a material orgânico, porém em quantidades inferiores às especificadas anteriormente.

Atividade da fração argila - Refere-se à capacidade de troca de cátions (CTC) atribuída à fração argila, determinada pela divisão do Valor T pelo teor de argila. Baixa atividade (Tb) refere-se a capacidade de troca inferior a 27 cmol_c/kg de argila¹, e alta atividade (Ta) a valores maiores ou iguais a este. Este critério é considerado em pertinência ao horizonte B, ou ao C quando não existir B, não se aplicando a materiais de solo das classes texturais areia e areia franca.

Saturação por bases - Refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação à CTC (Valor T) determinada a pH 7. Alta saturação específica saturação por bases (Valor V) igual ou superior a 50% e baixa saturação indica valores inferiores a este. São designadas, respectivamente, pelos termos: eutrófico e distrófico.

Este critério é considerado em relação ao horizonte B, ou ao C, quando não existir B, ou ao A, na ausência de B ou C; exceto no caso de solos ricos em sódio trocável, em que não é considerado.

No caso de ocorrer diferença em profundidade quanto a esse caráter, o prefixo epi é acrescido às designações acima, para indicar o estado de saturação da(s) camada(s) superficial(is), empregado como elemento distintivo em sexto nível categórico.

São utilizadas ainda, em quinto nível categórico, as designações hipodistrófico (indicativa de saturação por bases inferior a 35%), mesodistrófico (V ≥ 35% e < 50%), mesoeutrófico (V ≥ 50% e < 75%) e hipereutrófico (V ≥ 75%).

Saturação por alumínio - Refere-se à proporção de alumínio trocável em relação à soma de bases, que quando maior ou igual a 50%, em associação com teores deste elemento superiores a 0,5 cmol_c/kg, é considerada na distinção de classes em quinto nível categórico, indicada pelo termo álico.

Caráter aluminico - é distinguido pela ocorrência de teores muito elevados de alumínio extraível, em quantidades iguais ou superiores a 4 cmol_c/kg, em associação com saturação por esse elemento igual ou superior a 50% ou saturação por bases inferior a este valor.

Mudança textural abrupta - consiste em um considerável aumento no conteúdo de argila, dentro de uma pequena distância vertical (≤ 7,5 cm), na zona de transição entre o horizonte A, ou E, e o horizonte B, referente a no mínimo o dobro do conteúdo de argila, ou a um acréscimo absoluto de pelo menos 200 g/kg de argila, caso o teor de argila do horizonte sobrejacente seja igual ou superior a este valor.

Plintita - corpo distinto, com diâmetro maior que 2 mm, de material rico em óxidos de ferro, ou de ferro e alumínio, e pobre em húmus, constituído por uma mistura de argila com quartzo e outros materiais, com a propriedade de endurecer irreversivelmente, sob efeito de ciclos alternados de umedecimento e secagem. Suporta amassamento e rolamento moderado entre o polegar e o indicador, podendo ser quebrado com a mão, mas não se esboroa quando submerso em água por duas horas. É formado pela segregação de ferro em ambientes de drenagem restrita, importando em mobilização, transporte e concentração

¹ Pelo sistema de classificação anteriormente adotado no Brasil, para essa distinção era considerado o valor de 24 cmol_c/kg de argila, referente à atividade da argila calculada após descontar-se a participação da matéria orgânica, considerada como de 0,45 cmol_c/g de carbono.

de compostos ferruginosos, e em geral constitui mosqueados de cor vermelha, vermelho-amarelada ou vermelho-escura, com padrões laminares, poligonais ou reticulados.

Petroplintita - material endurecido, na forma de concreções ferruginosas, ou ferro-aluminosas, de dimensões e formas variadas (laminar, nodular, esferoidal ou irregular), individualizadas ou aglomeradas, normalmente proveniente da consolidação irreversível da plintita em decorrência de repetidos ciclos de umedecimento e secagem.

Caráter petroplíntico - refere-se à presença de petroplintita em quantidade igual ou superior a 50%, por volume, em um ou mais horizontes ou camadas que em conjunto perfazem espessura mínima de 15 cm.

Cerosidade - consiste em filmes muito finos de material inorgânico de naturezas diversas, orientado ou não, constituindo revestimentos ou superfícies brilhantes nas faces de elementos estruturais, poros ou canais, resultante de movimentação, segregação ou rearranjo de material coloidal inorgânico (< 0,002 mm); quando bem desenvolvidos são facilmente perceptíveis, apresentando aspecto lustroso e brilho graxo.

Superfície de fricção (“slickensides”) - superfície alisada e lustrosa, na maioria das vezes com estriamento marcante, tipicamente inclinada em relação ao prumo dos perfis, que se forma por deslizamento e atrito da massa do solo causados por movimentação devido à forte expansão do material de solo quando submetido a umedecimento.

Superfície de compressão - superfície alisada, sem estriamento, que pode apresentar algum brilho quando úmida ou molhada, formada pela compressão da massa do solo em decorrência da expansão do material devido a umedecimento.

Contato lítico - refere-se à presença de material endurecido subjacente ao solo, contínuo na extensão de alguns metros de superfície horizontal, exceto pela presença de fendas distanciadas por no mínimo 10 cm, representado pela rocha sã ou parcialmente consolidada, de tal forma coeso que torna-se impraticável, ou pelo menos muito difícil, ser seccionado com pá de corte.

Caráter ácrico - refere-se a conteúdos de bases trocáveis (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+) somadas a alumínio extraível por KCl 1N em quantidades inferiores a 1,5 cmol_c/kg, em associação com valor de pH em KCl 1N igual ou superior a 5,0 ou maior ou igual ao pH em água ($\Delta\text{pH} \geq 0$).

Caráter argissólico – refere-se aos solos com características intermediárias para argissolos em posição não diagnóstica.

Relação sílica/alumínio e sílica/sesquióxidos - As relações moleculares K_i ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) e K_r ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) são utilizadas para separar solos caulíníticos ($K_i > 0,75$ e $K_r > 0,75$) e oxídicos ($K_r \leq 0,75$).

Cor e teor de óxidos de ferro - para separação de algumas classes de solo são empregados, como critérios distintivos, cor úmida e teores de ferro (Fe_2O_3 do ataque sulfúrico) do horizonte B, conforme segue:

- solos amarelos - matiz mais amarelo que 5YR;
- solos vermelho-amarelos - matiz 5YR ou mais amarelo que 2,5YR;
- solos vermelhos - matiz 2,5YR ou mais vermelho;
- solos com baixos teores de óxidos de ferro (hipoférricos) - teor de Fe_2O_3 menor que 80 g/kg;
- solos com médios teores de óxidos de ferro (mesoférricos) - teor de Fe_2O_3 entre 80 e 180 g/kg (para Nitossolos entre 80 e 150 g/kg);

- solos com altos teores de óxidos de ferro (férricos) - teor de Fe_2O_3 entre 180 e 360 g/kg (para Nitossolos maior ou igual a 150 g/kg e menor que 360 g/kg);
- solos com muito altos teores de óxidos de ferro (perférricos) - teor de Fe_2O_3 igual ou superior a 360 g/kg.

Textura - empregada na distinção de classes em quinto nível categórico, refere-se à composição granulométrica da fração terra fina, representada pelos grupamentos de classes texturais, conforme segue:

- *textura arenosa* - compreende composições granulométricas que correspondem às classes texturais areia e areia franca, ou seja, que satisfazem à equação: (teor de areia – teor de argila > 700 g/kg);
- *textura média* - compreende composições granulométricas com menos de 350 g/kg de argila e mais de 150 g/kg de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca;
- *textura argilosa* - compreende composições granulométricas com 350 a 600 g/kg de argila;
- *textura muito argilosa* - compreende composições granulométricas com mais de 600 g/kg de argila;
- *textura siltosa* - compreende composições granulométricas com menos de 350 g/kg de argila e menos de 150 g/kg de areia.

Para indicar a variação de textura em profundidade no perfil a qualificação textural é expressa na forma de fração. No caso dos Latossolos, a qualificação textural refere-se exclusivamente ao horizonte B, exceto quando a variação em profundidade for devida à presença de cascalhos.

Proporção de cascalhos em relação à terra fina - Quando em quantidades significativas, a presença de cascalhos (materiais endurecidos com 2 a 20 mm de diâmetro) é considerada modificadora da classe textural, sendo reconhecidas as distinções expressas pelas especificações a seguir:

- pouco cascalhenta - indica a ocorrência de cascalhos em quantidade igual ou superior a 80 e inferior a 150 g/kg;
- cascalhenta - indica a ocorrência de cascalhos em quantidade igual ou superior a 150 e inferior a 500 g/kg;
- muito cascalhenta - indica a ocorrência de cascalhos em quantidade igual ou superior a 500 g/kg.

Caráter aniônico - é caracterizado por valor de pH em KCl igual ou superior ao de pH em água (ΔpH positivo ou nulo).

Profundidade do solum - indica a espessura dos horizontes A e B, representada pelas designações: raso ($A + B \leq 50$ cm); pouco profundo (> 50 e ≤ 100 cm); profundo (> 100 e ≤ 200 cm) e muito profundo (> 200 cm).

Reação do solo - é representada pelos valores de pH para distinguir solos ácidos ($\text{pH} < 5,6$), neutros ($\text{pH} \geq 5,6$ e $< 7,4$) e alcalinos ($\text{pH} \geq 7,4$).

Horizontes diagnósticos superficiais

Horizonte A proeminente - Constitui horizonte superficial relativamente espesso (com pelo menos 18 cm de espessura – a menos que a ele siga um contato lítico, quando deve ter pelo menos 10 cm – e com 1/3 da espessura do *solum*, ou 25 cm se este tiver mais de 75

cm); com estrutura suficientemente desenvolvida para não ser simultaneamente maciço e duro, ou mais coeso, quando seco, ou constituído por prismas maiores que 30 cm; escuro (croma úmido inferior a 3,5 e valores mais escuros que 3,5 quando úmido e que 5,5 quando seco); com saturação por bases (V) inferior a 65%² e conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0 g/kg.

Horizonte A fraco: é um horizonte mineral superficial que apresenta teores de carbono inferiores a 5,8g/kg, cores muito claras na maior parte do horizonte, com valores quando úmido ≥ 4 , e quando seco ≥ 6 .

Horizonte A moderado - É um horizonte mineral, superficial, com conteúdos de carbono variáveis e características que expressam um grau de desenvolvimento intermediário entre os outros tipos de horizonte A. Apresenta requisitos de cor ou espessura insuficientes para caracterizar horizonte A chernozêmico ou A proeminente, diferindo também do horizonte A fraco seja por sua estrutura, mais desenvolvida, ou pelos conteúdos de carbono superiores a 6 g/kg, ou ainda pela presença de cores mais escuras (valor < 4 , quando úmido, ou croma < 6 , quando seco).

Horizontes diagnósticos subsuperficiais

Horizonte B textural: é um horizonte mineral subsuperficial no qual há evidências de acumulação, por iluviação, de argila silicatada e, usualmente, apresenta cerosidade. O conteúdo de argila do horizonte B textural é maior que o do horizonte A e pode, ou não, ser maior que o do horizonte C.

Horizonte B latossólico - É um horizonte mineral em avançado estágio de intemperização, evidenciado pela completa ou quase completa ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis na fração areia ($< 4\%$, referente à terra fina; ou $< 6\%$ de muscovita), assim como de fragmentos de rocha ou do saprolito ($< 5\%$, em volume) e de argilo-minerais do grupo das esmectitas (argilo-minerais 2:1). Sua gênese é marcada por intensa lixiviação de bases, resultando em concentração residual de sesquióxidos e argilas do tipo 1:1. Apresenta espessura mínima de 50 cm; pouca diferenciação entre subhorizontes; estrutura forte muito pequena ou pequena granular, ou em blocos subangulares com grau de desenvolvimento não mais que moderado e cerosidade no máximo pouca e fraca; textura franco-arenosa ou mais fina e reduzidos teores de silte (relação silte/argila inferior a 0,6, ou 0,7 se de textura média); grau de flocculação igual ou próximo a 100%, com teores de argila dispersa menores que 200 g/kg, desde que o conteúdo de carbono não exceda 4,0 g/kg e o pH em KCl seja inferior ao determinado em água; CTC da fração argila³ inferior a 17 cmol_c/kg; e relação molecular SiO₂/Al₂O₃ (índice Ki) menor do que 2,2.

Horizonte B incipiente - Consiste em horizonte mineral cujas características evidenciam um estágio de alteração em grau não muito avançado, porém o suficiente para o desenvolvimento de cor ou estrutura. É um horizonte de caráter bastante variável em decorrência do seu grau de evolução ainda incipiente, mas com insuficiência de requisitos distintivos de outros horizontes diagnósticos. Apresenta textura franco-arenosa ou mais fina, podendo conter quantidades expressivas de materiais em decomposição ou com estrutura da rocha original, neste caso desde que não ultrapassem mais da metade de seu volume. Quando apresentar características morfológicas semelhantes ao B latossólico, distingue-se

² Pelo sistema de classificação anteriormente adotado no Brasil, para caracterizar o horizonte A chernozêmico era exigida saturação por bases igual ou superior a 50%, valor considerado para distinção entre ele e o horizonte A proeminente (Embrapa, 1988b).

³ Pelo sistema anteriormente adotado no Brasil, grau de flocculação e teor de argila dispersa em água não constituíam requisitos distintivos de B latossólico, assim como 13 cmol_c/kg era o valor máximo admitido para a CTC da fração argila, descontada a contribuição da matéria orgânica, considerada como de 0,45 cmol_c/kg de carbono.

pela maior capacidade de troca da fração argila, ou maior ocorrência de fragmentos de rocha, minerais alteráveis ou argilas 2:1, pelo Ki superior a 2,2, ou ainda pela espessura inferior a 50 cm.

Horizonte glei - É um horizonte mineral, subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura mínima de 15 cm, cujas características de cor refletem a prevalência de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, em decorrência de saturação por água durante algum período ou o ano todo. Quando úmido, apresenta 95% ou mais da matriz do horizonte, ou das faces dos elementos estruturais, cores neutras (N) ou mais azuis que 10Y, ou se os valores forem menores que 4 os cromas são menores ou iguais a 1, ou para valores maiores ou iguais a 4 os cromas são iguais ou inferiores a 2 (para matriz 10YR ou mais amarelo é admitido croma 3, desde que diminua no horizonte seguinte); ou a presença de ferro reduzido seja evidenciada pela forte coloração azul-escura desenvolvida com o ferricianeto de potássio ou pela cor vermelha intensa desenvolvida pelo alfa, alfa dipiridil. O horizonte glei pode corresponder aos horizontes B, C, A, ou E.

Horizonte plíntico: horizonte mineral de espessura igual ou maior que 15cm, caracterizado pela presença de considerável volume de plintita, em quantidade igual ou superior a 15%.

Horizonte B nítrico: horizonte mineral subsuperficial, não hidromórfico, textura argilosa ou muito argilosa, sem incremento de argila do A para o B ou com pequeno incremento, porém não suficiente para caracterizar a relação textural B/A do horizonte B textural. Possui argila de atividade baixa ou alta, estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática, moderada ou forte, com cerosidade moderada ou forte, e transição gradual ou difusa entre subhorizontes do horizonte B.

Horizonte E alábico: horizonte mineral comumente subsuperficial no qual a remoção ou segregação de material coloidal inorgânico e orgânico progrediu a tal ponto que a cor do horizonte é mais determinada pela cor das partículas primárias de areia, silte, e até mesmo da argila, do que por revestimentos nessas partículas.

Fragipã: é um horizonte mineral subsuperficial, com 10cm ou mais de espessura, que tem conteúdo de matéria orgânica muito baixo, a densidade do solo é alta em relação aos horizontes subjacentes e é aparentemente cimentado quando seco, tendo então consistência dura, muito dura ou extremamente dura. O fragipã dificulta ou impede a penetração das raízes e da água no horizonte em que ocorre.

Duripã: é um horizonte mineral subsuperficial, com 10cm ou mais de espessura, que apresenta grau variável de cimentação por sílica, podendo ainda conter óxido de ferro e carbonato de cálcio. Como resultado disto, os duripãs variam de aparência, porém todos têm consistência, quando úmidos, muito firme ou extremamente firme e são sempre quebradiços, mesmo após prolongado umedecimento.

Critérios para distinção de fases de unidades de mapeamento

O critério de fases tem como objetivo fornecer informações adicionais sobre as condições ambientais, assim como chamar a atenção para características do solo ou do ambiente julgadas importantes, porém, não contempladas pelos critérios de ordenamento taxonômico, de forma a subsidiar as interpretações sobre o potencial de uso das terras. Foram utilizadas fases de vegetação, relevo, pedregosidade, rochosidade e de substrato.

Fases e condições edáficas indicadas pela vegetação primária: Por permitir inferências com relação aos regimes térmico e hídrico do solo, sobretudo quanto à duração e intensidade do período seco, o tipo de vegetação natural é utilizado como fase distintiva de unidade de mapeamento. A classificação é feita segundo critérios fitofisionômicos, como deciduidade, porte, composição e densidade (EMBRAPA, 1988b, 1999). Foram reconhecidos os seguintes tipos de vegetação: floresta tropical subperenifólia, campo cerrado tropical, campo tropical, campo tropical higrófilo de várzea e formações rupestres.

Floresta tropical subperenifolia: Também denominada floresta tropical semi-sempre-verde (BENNEMA, 1966), é uma formação densa, alta, rica em espécies, com presença de um estrato de até 20 a 30m de altura, somente decídua em parte. Ocorre em ambientes com estação seca de 2 a 3 meses, na maioria dos casos com mais de 1.400mm de precipitação anual. Muitas das espécies sempre-verdes compõem o estrato superior. Entretanto, apresentam propensão a perder suas folhas em estação seca anormal, constituindo formação mesófila.

Cerrado Tropical: Formação vegetal constituída por árvores tortuosas, em sua maioria apresentando cascas espessas, gretadas, corticosas, em seu estrato superior; estrato médio muito rico, composto de arbustos e subarbustos; e estrato herbáceo-graminoso variando sua densidade em função da cobertura arbórea pouco ou muito densa. O estrato superior oscila entre cinco em seis metros, às vezes com árvores emergentes. São padronizadoras as seguintes espécies: pau-terra-da-folha-larga Qualea grandiflora Mart., agaitera Eugenia disenterica DC., piqui Caryocar brasiliensis Camb., barbatimão Stryphnodendron barbatimão Mart., faveiro Dimorphandra mollis Benth, murici Brysonia coccolobifolia (Spreng) Kunth, jacarandá machaerium opacum Vog., jatobá-do-campo Hymenea stignocarpa, ipê Tabebuia ochracea Cham., lixeira Curatella americana L., entre outras.

Campo Cerrado Tropical: Forma mais empobrecida no que se refere ao porte e à composição florística em si, fato este ocorrente em função, geralmente, do problema edáfico. As árvores mostram-se mais espaçadas e tortuosas, predominando espécies mais tolerantes ao alumínio; estrato arbustivo é bem mais variável e o herbáceo graminoso denso e muito significativo. Considera-se essa fácies separadamente, pois, na natureza é perfeitamente distinta do cerrado propriamente dito, pela fitofisionomia que apresenta. São freqüentes como arvoretas: pau-de-tucano Vochysia elíptica Mart. e Vochysia rufa (Sp.) Mart., pau-santo Kielmeyera coriacea Mart., bate-caixa Slavertia convallariodora St. Hil., cabelo-de-negro Erythroxylum tortuosum Mart., murici Byrsonia basiloba Juss., caju-bravo Ouratea spectabilis, jenipapo-do-campo Tocoyena bullata Cham. Et Schl., sendo no arbustivo muito freqüentes o cajeú anacardium humilis St. Hil., velame macrosyphonia velame Muel. (Arg.), macela-branca Pterocaulon rugosum, fumo-bravo vernonia remotiflora L. Richard., Dejanira erubescens Cham. Et Schl., Dejanira nervosa (Cham. Et Schl.) Gilg., mata-barata Andira humilis Mart., entre outras.

Campo Tropical: Ocorre na área de estudo, representando áreas pequenas não inclusas no mapeamento ou englobadas naquelas de campo cerrado. Geralmente aparecem no topo das elevações mais suaves ou, em continuidade com o Campo Cerrado Tropical, nos declives e encostas mais abruptas. Dominam geralmente as gramíneas dos gêneros mesosetum, Tristachya, Ctenium, Trachypogon, Andropogon, Aristida, denominadas de “capins – finos”.

Campo tropical higrófilo de várzea: São formações gramíneas densas e ocorrem nas várzeas úmidas e alagadas, nas periferias de cursos d’água, brejos e lugares onde ocorre acúmulo das águas dos rios, lagoas, riachos etc. Distinguem-se os campos das áreas alagadas, denominados campos hidrófilos, cuja composição é dominada por espécies dos gêneros *Panicum*, *Paspalum* e *Cyperus*, e os campos higrófilos, relacionados a condições mais brandas de encharcamento, dominados pelas famílias *Graminaceae*, *Araceae*, *Typhaceae* e *Polypodiaceae*.

Formações rupestres: Ocorrem relacionadas aos afloramentos rochosos. A vegetação é constituída por associações, notadamente, bromeliáceas, cactáceas, velozíáceas e euforbiáceas (arbustos), orquidiáceas, pteridófitas, musgos e líquens que normalmente ocorrem agrupados, separados por espaços desprovidos de vegetação, deixando exposta a rocha.

Fases de relevo: subdivididas segundo critérios de declividade, forma do terreno, altura relativa das elevações, tipo e comprimento das pendentes, com o objetivo principal de fornecer subsídios ao estabelecimento dos graus de limitações com relação ao emprego de implementos agrícolas e à susceptibilidade à erosão, em:

plano: superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%;

suave ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjuntos de colinas (elevações de altitudes relativas até 100m), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%;

ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas, apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de 8 a 20%;

forte ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, formada por morros (elevações de 100 a 200m de altitudes relativas) e, raramente, colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de 20 a 45%;

montanhoso: superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas e maciços montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes (superiores a 200 metros) e declives fortes ou muito fortes, predominantemente variáveis de 45 a 75%;

escarpado: Superfícies muito íngremes, com vertentes de declives muito fortes, que ultrapassam 75%.

Fase de pedregosidade: utilizada para qualificar áreas em que a presença superficial ou subsuperficial de quantidades expressivas (3% ou mais) de calhaus (2-20cm) e/ou matacões (20-100cm) interfere no uso das terras, sobretudo no referente ao emprego de máquinas e implementos agrícolas. Tem como objetivo subsidiar a avaliação da aptidão agrícola das terras no tocante às limitações à mecanização.

É indicada pelas seguintes especificações:

pedregosa: indica a ocorrência de calhaus ou matacões ao longo de todo o perfil, ou na parte superficial até profundidades superiores a 40 cm;

epipedregosa: indica a ocorrência de calhaus ou matacões na parte superficial ou dentro do solo até a profundidade máxima de 40 cm;

endopedregosa: indica a ocorrência de calhaus ou matacões a partir de profundidades maiores que 40 cm.

Fase de rochosidade: refere-se à exposição do substrato rochoso, lajes de rochas, parcelas de camadas delgadas de solos sobre rochas e/ou predominância de *boulders* com diâmetro médio maior que 100 cm, na superfície ou na massa do solo, em quantidades tais que tornam impraticável o uso de máquinas agrícolas. Os afloramentos rochosos e/ou matacões cobrem 25% ou mais da superfície do terreno.

Fase de substrato: refere-se ao tipo de material subjacente ao solo, utilizado para qualificar solos de pequeno desenvolvimento pedogenético, com o objetivo de diferenciar características peculiares relacionadas ao material de origem. Devido à grande diversidade de tipos de rocha na área em estudo, como apresentado no mapeamento geológico da área (SILVA e MONTEIRO, 2005), a fase de substrato foi empregada apenas classificação dos perfis e para distinção das unidades de mapeamento representadas por Neossolos Litólicos desenvolvidos de rochas ferríferas, face à impossibilidade de diferenciá-los conforme os critérios atuais previstos até o quarto nível categórico.

7. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na área da APA Sul RMBH, foram identificadas, em nível de subordem, as seguintes classes de solo: Argissolo Vermelho, Argissolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo Háplico, Gleissolo Háplico, Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo, Neossolo Flúvico, Neossolo Litólico, Neossolo Regolítico e Plintossolo Pétrico.

Foram também mapeados os tipos de terreno, como exposição de canga, Afloramentos de Rocha e algumas áreas degradadas por escavação, mineração, ferrovia ou voçorocas.

7.1 Argissolos

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, que apresentam horizonte B textural, com baixa atividade da fração argila, subjacente a horizonte A ou E. São solos em geral profundos e bem drenados, com seqüência de horizontes A, Bt, C ou A, E, Bt, C. Apresentam ocorrência bastante restrita e distribuem-se em condições ambientais bastante diversas.

São subdivididos, em nível categórico subsequente, em função de diferenças de cor do horizonte B textural, conforme descrito a seguir para as classes de ocorrência mais expressiva na APA Sul RMBH.

7.1.1 Argissolos Vermelhos

Os solos desta classe distinguem-se por apresentarem cores em matiz 2,5YR ou mais vermelho nos primeiros 100 cm do horizonte B ([Perfil P02](#), [FOTO 1](#)). Em nível de grande grupo (terceiro nível categórico) diferenciam-se quanto à saturação por bases, como estabelecido para os Argissolos Vermelho-Amarelos e pela presença do caráter férrico (teores de óxidos de ferro pelo ataque sulfúrico iguais ou superiores 180 g/kg).

Ocorrem em áreas bastante expressivas, principalmente no sudoeste, na região de Casa Branca ou, na região sul, próximo a lagoa de Acuruí. São os solos dominantes nas áreas de relevo montanhoso e forte ondulado ou forte ondulado e ondulado ([FOTO 2](#)). Quase invariavelmente de caráter distrófico, encontram-se em geral associados a Argissolos Vermelho-Amarelos ou Latossolos Vermelhos, sob vegetação predominante de floresta tropical subperenifólia.



Foto 1 - Perfil P06. Argissolo Vermelho Distrófico



Foto 2 - Paisagem referente à área de ocorrência do Argissolo Vermelho Distrófico

7.1.2 Argissolos Vermelho-Amarelos

Os Argissolos Vermelho-Amarelos distinguem-se pela dominância de cores de matiz 5YR ou mais amarelas do que 2,5YR nos primeiros 100 cm do horizonte B ([Perfil P01](#)). Correspondem em grande parte, aos solos anteriormente denominados Podzólicos Vermelho-Amarelos. São diferenciados, em terceiro nível categórico, pela saturação por

bases dos primeiros 100 cm do horizonte B, sendo denominados Distróficos quando predomina baixa saturação por bases, e Eutróficos quando alta.

Apresentam pequena expressão territorial na área da APA Sul RMBH, ocorrendo ao longo do rio das Velhas, na porção centro-norte, em relevo que varia de ondulado a montanhoso, sob vegetação original de floresta tropical subperenifólia.

É comum a presença de solos com características intermediárias aos Cambissolos, com os quais encontram-se muitas vezes associados na paisagem. Nessas áreas apresentam geralmente caráter distrófico e perfis bastante espessos. São predominantemente caulíníficos, comumente bem drenados, de textura argilosa.

Normalmente, os Argissolos são solos que, ao contrário dos Latossolos, mostram-se bastante erodíveis, principalmente por decorrência das suas características físicas intrínsecas, como o gradiente textural, ou seja, diferença de textura entre os horizontes superficiais e subsuperficiais (OLIVEIRA *et al.*, 1992).

7.2 Cambissolos

Esta classe compreende solos minerais não hidromórficos que apresentam horizonte B incipiente, subjacente a horizonte A de qualquer tipo ou a horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura. Distinguem-se pelo baixo grau de desenvolvimento pedogenético, o que, em geral, condiciona uma forte influência dos materiais de origem sobre as características dos solos. São diferenciados, em terceiro nível categórico, em função do teor de ferro, saturação de bases e atividade da argila e profundidade efetiva do solo.

É a classe de maior ocorrência na APA Sul RMBH, sendo encontrada praticamente em todos os domínios. Está associada a todas outras classes de solos que foram mapeadas nessa região.

7.2.1 Cambissolos Háplicos Perféricos

Essa classe compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B incipiente subjacente a horizonte A de qualquer tipo, excluído o chernozêmico quando a argila do horizonte Bi for de atividade alta (CAMARGO *et al.*, 1987). São solos pouco evoluídos, de características bastante variáveis, mas em geral pouco profundos ou rasos e com teores de silte relativamente elevados (perfil P04, FOTO 3). Apresentam seqüência de horizontes do tipo A-Bi-C, com modesta diferenciação entre eles. Devido a seu desenvolvimento ainda incipiente, as características desses solos são em geral bastante influenciadas pelo material de origem, neste caso, o Itabirito, material rico em ferro. Esta classe apresenta solos com teor muito alto de óxido de ferro, superior ou igual a 36%.

7.2.2 Cambissolos Háplicos Tb Distróficos

Assim como a classe anterior, compreende solos minerais, não hidromórficos, com o horizonte Bi subjacente a horizonte A de qualquer tipo, exceto A húmico ou horizonte hístico. Em função do seu desenvolvimento ainda incipiente, as características desses solos, são em geral, bastante influenciadas pelo material originário (perfil P03, FOTO 4). O relevo predominante desses solos é o forte ondulado e montanhoso, ocorrendo também o ondulado (FOTO 5). São bastante erodíveis, principalmente por decorrência das suas características físicas intrínsecas, pouca profundidade, baixa velocidade de infiltração, que somadas ao tipo de relevo facilitam uma velocidade maior do escoamento superficial da água e conseqüentemente uma energia maior de transporte de material sólido.



Foto 3 – Perfil P04. Cambissolo Háplico Perférico petroplântico



Foto 4 – Perfil P03. Cambissolo Háplico Tb distrófico

Caracterizam-se pela ausência de horizonte hístico ou A húmico, apresentando grande distribuição espacial na área da APA Sul RMBH. Ocorrem preferencialmente nas regiões de maior altitude, sob floresta tropical subperenifólia, em relevo montanhoso e forte ondulado, ocupando em geral as áreas côncavas das encostas íngremes, associados a Latossolos Vermelho-Amarelos ou Latossolos Vermelhos, dos quais se diferenciam basicamente pela pouca espessura do horizonte B (inferior a 50 cm), ou ainda pela presença em quantidades mais elevadas de silte ou pela presença de minerais intemperizáveis. São também dominantes nas áreas íngremes das escarpas serranas, onde em geral ocorrem ao lado de Neossolos Litólicos e de afloramentos de rocha. Nessa região são predominantemente

distróficos por vezes com teores de alumínio em níveis tóxicos, embora não excedam a 4 cmolc/kg, e apresentam baixa atividade de argila.



Foto 5 – Paisagem referente à ocorrência do Cambissolo Háplico Tb Distrófico – Perfil P03

7.3 Gleissolos

Esta classe compreende solos minerais hidromórficos que apresentam horizonte glei em intervalo de 50 cm de profundidade quando subjacente a horizonte A de qualquer tipo ou a horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura, ou entre 50 e 125 cm de profundidade se imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou de horizonte B incipiente, B textural ou horizonte C que apresentem cores de redução e mosqueamento abundante – excluídos solos com textura arenosa até 150 cm de profundidade ou mais.

São solos em geral mal ou muito mal drenados, com lençol freático elevado na maior parte do ano. Na área estudada desenvolvem-se sobre sedimentos de idade quaternária depositados nas áreas abaciadas. São solos relativamente recentes, pouco evoluídos, portanto com grande variabilidade espacial. Apresentam seqüência de horizontes do tipo A-Cg, em geral marcados por forte descontinuidade entre subhorizontes. Diferenciam-se em decorrência da expressão do horizonte superficial, conforme as classes descritas a seguir:

7.3.1 Gleissolos Melânicos

Esta classe compreende solos com horizonte superficial mais desenvolvido, do tipo A chernozêmico, proeminente ou húmico, ou ainda horizonte hístico, com espessura inferior a 40 cm. São solos mal drenados com lençol freático elevado por longos períodos, e seqüência de horizontes do tipo A - Cg, não sendo comum a presença de rocha dura a menos de 200 cm de profundidade. Esta classe tem pouca representatividade espacial na área da APA Sul RMBH. Em razão da natureza aluvionar dos sedimentos dos quais se desenvolvem, é grande a variação da composição granulométrica em profundidade, às vezes com ocorrência de cascalhos. Representam as áreas de topografias mais baixas ou mais abaciadas onde, normalmente, servem de abrigo para a fauna ligada às áreas encharcadas. Apresentam, em geral, horizonte A proeminente, caráter distrófico e argila de atividade baixa.

Originalmente esses solos encontravam-se recobertos por vegetação higrófila, representada pelo campo tropical higrófilo de várzea.

7.3.2 Gleissolos Hápicos

Os solos desta classe diferenciam-se dos descritos anteriormente por apresentarem horizonte superficial menos desenvolvido, do tipo A moderado, ou mesmo A fraco.

Na área da APA Sul RMBH são muito semelhantes aos Gleissolos Melânicos, aos quais em geral encontram-se associados. Diferenciam-se deles apenas pelo horizonte superficial, que embora tão espesso e rico em matéria orgânica, apresenta cores ligeiramente mais claras, distintas de horizonte A moderado.

7.4 Latossolos

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte A. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, resultante de enérgicas transformações no material constitutivo.

São normalmente muito profundos, com espessura do *solum* em geral superior a dois metros, de elevada permeabilidade e comumente bem acentuadamente drenados. Apresentam seqüência de horizontes do tipo A, Bw, C, com reduzido incremento de argila em profundidade.

São solos com elevada porosidade e dada a relação direta da capacidade do solo de armazenar e transmitir líquido com a geometria do sistema poroso, os Latossolos apresentam excelente permeabilidade interna, excessiva ou muito rápida, garantindo a maior resistência aos processos erosivos entre as classes de solos. Nos relevos mais suavizados podem ser classificados como de baixa susceptibilidade a erosão.

Diferenciam-se em segundo nível categórico em função de características de cor e, no nível subsequente, quanto à saturação por bases e teor de óxidos de ferro pelo ataque sulfúrico. Na área em estudo foram identificados principalmente solos de cor vermelha com teores de ferro elevados ou baixos, quase sempre com baixa saturação por bases, o que levou a serem enquadrados como Latossolos Vermelho-Amarelos Perféricos, Latossolos Vermelho-Amarelos Ácricos, Latossolos Vermelhos Perféricos, Latossolos Vermelhos Acriféricos, Latossolos Vermelhos Ácricos e Latossolos Vermelhos Distróficos.

7.4.1 Latossolos Vermelhos Perféricos

Estes solos caracterizam-se por possuírem horizonte B latossólico de cor 2,5YR ou mais vermelha, com baixa saturação por bases (distrófico) e teores de ferro Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) superiores ou iguais a 36% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (Perfil P09, FOTO 6). De acordo com o sistema de classificação adotado anteriormente no Brasil correspondem ao conceito de Latossolos Ferríferos (CAMARGO *et al.*, 1987; EMBRAPA, 1988b). É uma classe de solo pouco estudada, visto a sua ocorrência localizada no país. Nesta área de estudo, ocorre relacionada ao itabirito, rocha rica desse elemento. Ocupa diversas posições no relevo desde o suave ondulado até o montanhoso (FOTO 7).



Foto 6. Perfil P09 - Latossolo Vermelho Perférico



Foto 7 – Paisagem referente ao Perfil P09 com ocorrência de Latossolo Vermelho Perférico

7.4.2 Latossolos Vermelhos Distróficos

Esta classe diferencia-se da descrita anteriormente devido aos teores de Fe_2O_3 do horizonte Bw serem inferiores a 18%. Corresponde, no sistema anterior, à classe dos Latossolos Vermelho-Escuros, álicos ou distróficos (CAMARGO *et al.*, 1987; EMBRAPA, 1988b).

São também de expressão territorial na área. Diferenciam-se quanto à composição granulométrica, em solos de textura argilosa ou muito argilosa, em que a influência do material de origem tem caráter preponderante.

Não obstante tais diferenças, os solos dessa classe apresentam de forma indistinta fertilidade natural extremamente baixa, com presença de alumínio trocável em níveis tóxicos e valores muito reduzidos de soma e saturação por bases, mais elevados apenas na camada superficial.

Originalmente encontravam-se recobertos por vegetação de campo gramíneo, com árvores esparsas de cerrado, e áreas restritas sob floresta tropical subperenifólia ([Perfil P27](#), [FOTO 8](#)).



Foto 8 - Perfil P27. Latossolo Vermelho Distrófico

7.4.3 Latossolos Vermelhos Ácricos

Esta unidade reúne solos semelhantes aos da unidade anterior diferindo-se deles por apresentar indivíduos com caráter ácido, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA ([perfil P21](#), [FOTO 9](#)), conforme [Embrapa Solos](#) (1999).

O caráter ácido refere-se a materiais de solos contendo quantidades iguais ou menores que 1,5 cmol_c/kg de argila de bases trocáveis mais Al³⁺ extraível por KCl 1N e que preencha umas das seguintes condições: pH KCl 1N igual ou superior a 5,0 ou delta PH positivo ou nulo.

7.4.4 Latossolos Vermelhos Acriférricos

Os Latossolos desta unidade são semelhantes aos solos da unidade anterior diferindo-se deles por apresentar além do caráter ácido dentro de 150 cm da superfície do solo, teores de ferro Fe₂O₃ (pelo H₂SO₄) entre 18% e 36% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).



Foto 9 – Perfil P21. Latossolo Vermelho Ácrico

7.4.5 Latossolos Vermelho-Amarelos Perféricos

Estes solos caracterizam-se por possuírem horizonte B latossólico, com matiz de 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR, com baixa saturação por bases (distrófico) e teores de ferro Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) superiores ou iguais a 36% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (perfil P33, FOTO 10). Relacionam-se a relevos ondulados (FOTO 11). De acordo com o sistema de classificação adotado anteriormente no Brasil correspondem ao conceito de Latossolos Ferríferos (CAMARGO *et al.*, 1987; EMBRAPA, 1988b).



Foto 10 – Perfil 33. Latossolo Vermelho-Amarelo perférico



Foto 11 – Paisagem referente a ocorrência de Latossolo Vermelho-Amarelo perférrico

7.4.6 Latossolos Vermelho-Amarelos Ácricos

Esta classe reúne solos semelhantes aos da unidade anterior, diferindo deles por apresentar caráter ácrico no intervalo de 150 cm da superfície do solo. Diante de suas propriedades físicas (profundos, bem drenados, muito porosos, friáveis, bem estruturados) e condições de relevo ondulado e suave ondulado, esses Latossolos possuem bom potencial de uso, desde que corrigida a fertilidade química. As maiores limitações referem-se aos baixíssimos valores de bases trocáveis.

7.5 Neossolos

Nesta classe estão compreendidos solos minerais pouco desenvolvidos, caracterizados pela ausência de horizonte B diagnóstico. São identificadas, em segundo nível categórico, as seguintes classes:

7.5.1 Neossolos Litólicos

Esta classe envolve solos minerais pouco desenvolvidos, rasos, constituídos por um horizonte A assentado diretamente sobre a rocha, ou sobre um horizonte C ou B pouco espesso, e apresentam contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo (FOTO 12), o que de acordo com o sistema de classificação anteriormente adotado no Brasil permite enquadrá-los no conceito de Solos Litólicos. Devido a pouca espessura, é comum possuírem elevados teores de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, assim como cascalhos e calhaus de rocha semi-intemperizada na massa do solo.



Foto 12 – Perfil P15. Neossolo Litólico Distrófico

São predominantemente distróficos com saturação de bases inferior a 50%. A pequena profundidade efetiva do solo limita o desenvolvimento radicular da maioria das plantas cultivadas. O horizonte A é, normalmente, de textura média ou argilosa, porém é freqüente a ocorrência de pedregosidade e de rochosidade nestes solos. São muito susceptíveis à erosão em virtude da espessura reduzida e do relevo onde se localizam.

Compreendem terras de pequena aptidão agrícola e são solos mais indicados para preservação da flora e da fauna.

São bastante comuns nas áreas de relevo mais movimentado, em geral associados com Neossolos Regolíticos e Cambissolos, sob vegetação de campo tropical (FOTO 13) e floresta tropical subperenifólia, e também junto aos grandes maciços rochosos. Ocorrem também nas áreas íngremes em associação com Afloramentos de Rocha e Neossolos Regolíticos.



Foto 13 – Paisagem referente a ocorrência de Neossolos Litólicos

7.5.2 Neossolos Flúvicos

Os Neossolos Flúvicos compreendem solos pouco evoluídos, não-hidromórficos, formados em terraços de deposição aluvionar recente, referidos ao Quaternário, ou seja, as planícies aluvionares. Caracterizam-se por apresentar estratificação de camadas, com textura desde arenosa até argilosa, sem relação pedogenética entre si. Portanto, são solos que apresentam grande variabilidade espacial. Possuem seqüência de horizontes A-C, eventualmente com evidências de gleização em subsuperfície, sendo o horizonte A moderado. Correspondem aos antigos Solos Aluviais da classificação anterior de solos.

Uma das características mais marcantes dos Neossolos Flúvicos é a sua variação textural e de carbono em profundidade. São solos profundos, de fertilidade natural média, sendo encontrados em relevo plano. Essa variação textural em profundidade tem implicação direta sobre o fluxo vertical da água e, conseqüentemente, sobre o estabelecimento de sistemas de drenagem. No entanto, como a topografia destes solos é normalmente plana ou suavemente ondulada, apresentam limitação nula ou apenas ligeira quanto à erodibilidade.

A proximidade dos rios e a pequena profundidade do lençol freático, que mesmo em solos bem drenados, raramente está abaixo de 2 m, conferem a esses solos alta susceptibilidade a inundações.

As ocorrências mais expressivas são observadas ao longo do rio das Velhas, nas proximidades de Acuruí e Rio Acima, e em geral encontram-se associados aos Gleissolos.

7.5.3 Neossolos Regolíticos

Os Neossolos Regolíticos são, em geral, solos rasos ou pouco profundos, possuindo A moderado assentado sobre o horizonte C ou Cr ([perfil P08](#)). Normalmente, apresentam fragmentos de rochas semi-intemperizadas e pequena profundidade efetiva do solo que pode limitar o desenvolvimento radicular das plantas e culturas ([FOTO 14](#)). São muito susceptíveis à erosão em virtude da espessura reduzida e do relevo onde se localizam. Dependendo da velocidade do escoamento superficial e do comprimento da pendente, pode-se esperar maior ou menor intensificação dos processos erosivos.



Foto 14 – Perfil P08. Neossolo Regolítico Distrófico típico

Compreendem terras de pequena aptidão e, embora estejam mais preservados na área, podem ser encontrados eventualmente ocupados com vegetação de campo cerrado tropical, campo tropical e capoeiras. Na condição de pouca cobertura vegetal, aliada às características de precipitação, fica facilitada a formação de erosões laminares e em sulcos. São solos mais indicados para preservação da flora e da fauna.

São distróficos, com saturação de bases inferior a 50% e ocorrem, predominantemente, em relevo montanhoso e forte ondulado (**FOTO 15**), com declives superiores a 25%, e apresentam textura argilosa muito cascalhenta.

Correspondem à antiga classificação Solo Litólico de seqüência A-C-R. Ocorrem apenas como componente secundário da unidade de mapeamento RLd7 (ver **Item 7.8**).



Foto 15 – Paisagem referente a ocorrência de Neossolos Regolíticos Distróficos típicos

7.6 Plintossolos

Os Plintossolos são solos com horizonte plíntico ou litoplíntico iniciando-se no intervalo de 40 cm ou 200 cm, quando imediatamente abaixo do horizonte A ou E, ou subjacente.

Compreendem solos de drenagem variável, nos quais há excesso d'água ou temporário ou por um período prolongado durante o ano, condições que limitam um pouco o seu aproveitamento. Nesses solos, existem horizontes que apresentam coloração pálida ou variegada, ou com mosqueados em grandes quantidades.

7.6.1 Plintossolos Pétricos

Reúnem solos que apresentam horizonte litoplíntico, contínuo ou praticamente contínuo, com 10 cm ou mais de espessura ou 50% ou mais de petroplintita formando uma camada com espessura mínima de 15 cm, dentro de 40 cm da superfície do solo ou imediatamente abaixo do horizonte A ou E, (**EMBRAPA**, 1999). Corresponde a um componente secundário da unidade de mapeamento EC2 (ver **Item 7.8**).

7.7 Tipos de Terreno

São dois tipos de terreno mapeados na área da APA Sul RMBH, a unidade AR que compreende os afloramentos de rocha (FOTO 16) e a unidade EC que corresponde à ocorrência de Exposição de Cangas Ferruginosas (FOTO 17).

Ambos ocorrem em associação com solos rasos, distróficos, de textura média e argilosa, pedregosa e, por vezes, rochosa, caracterizando a classe dos Neossolos Litólicos. Também estão relacionados à ocorrência da vegetação rupestre que normalmente ocorre, em agrupamentos segmentados, com espaços desprovidos de vegetação, deixando exposta a rocha.



Foto 16 – Afloramentos de Rocha Quartzítica



Foto 17 – Área de Exposição de Canga Ferruginosa

7.8 Legenda de Identificação das Unidades de Mapeamento

São apresentadas a seguir as unidades de mapeamento e suas respectivas unidades taxonômicas.

PVd - ARGISSOLOS VERMELHOS Distróficos

PVd1 - ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, ambos de textura média/argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e ondulado (70-30%)

PVd2 - ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico ou câmbico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, ambos de textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso e forte ondulado (80-20%)

PVAd - ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos

PVAd1 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou câmbico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, ambos de textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (60-40%)

PVAd2 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico ou típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, ambos de textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e ondulado (80-20%)

CXj - CAMBISSOLOS HÁPLICOS Perféricos

CXj1 - CAMBISSOLO HÁPLICO Perférico típico, textura média cascalhenta ou média pouco cascalhenta/média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e endopedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso e forte ondulado

CXj2 - CAMBISSOLO HÁPLICO Perférico típico, textura média pouco cascalhenta/média cascalhenta ou média cascalhenta + LATOSSOLO VERMELHO Perférico típico ou câmbico, textura argilosa/argilosa pouco cascalhenta, ambos com A moderado, fase endopedregosa e não pedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado e forte ondulado (80-20%)

CXj3 - CAMBISSOLO HÁPLICO Perférico típico, textura média cascalhenta ou média pouco cascalhenta/média cascalhenta, fase pedregosa e endopedregosa + LATOSSOLO VERMELHO Perférico câmbico ou típico, textura argilosa/argilosa pouco cascalhenta, fase endopedregosa, ambos com A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (80-20%)

CXj4 - CAMBISSOLO HÁPLICO Perférico típico, textura média cascalhenta ou média pouco cascalhenta/média cascalhenta, fase pedregosa e endopedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHA, relevo montanhoso e escarpado (60-40%)

CXj5 - CAMBISSOLO HÁPLICO Perférico petroplíntico, textura média muito cascalhenta + LATOSSOLO VERMELHO Perférico petroplíntico, textura argilosa muito cascalhenta ou média muito cascalhenta, ambos com A moderado, fase pedregosa, campo cerrado tropical, relevo ondulado e suave ondulado (80-20%)

CXj6 - CAMBISSOLO HÁPLICO Perférico petroplíntico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, substrato de rochas ferríferas, ambos com textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa, campo tropical, relevo suave ondulado e ondulado (70-30%)

CXbd - CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos

CXbd1 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado

CXbd2 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média cascalhenta, A moderado, fase não pedregosa e endopedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado e forte ondulado

CXbd3 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média pouco cascalhenta/argilosa muito cascalhenta ou média pouco cascalhenta/média muito cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e endopedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e ondulado

CXbd4 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou argilosa, A moderado, fase endopedregosa e pedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso

CXbd5 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média cascalhenta ou média/argilosa cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e endopedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso e forte ondulado

CXbd6 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/média cascalhenta, A moderado, fase endopedregosa e pedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso

CXbd7 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média cascalhenta, fase endopedregosa e pedregosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico, textura argilosa, ambos com A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado e suave ondulado (60-40%)

CXbd8 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média/média muito cascalhenta ou argilosa/argilosa cascalhenta, fase endopedregosa e não pedregosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico, textura argilosa, ambos com A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso e forte ondulado (70-30%)

CXbd9 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média cascalhenta, fase não pedregosa e pedregosa + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou câmbico, textura argilosa ou argilosa pouco cascalhenta, ambos com A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (70-30%)

CXbd10 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média cascalhenta ou argilosa cascalhenta, fase endopedregosa e pedregosa + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, textura argilosa ou argilosa cascalhenta, ambos com A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e ondulado (70-30%)

CXbd11 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura argilosa ou média, fase não pedregosa e pedregosa, relevo forte ondulado e montanhoso + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico ou câmbico, textura argilosa, relevo forte ondulado e ondulado, ambos com A moderado, fase floresta tropical subperenifólia (70-30%)

CXbd12 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico ou típico, textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado

CXbd13 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico ou típico, textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso e escarpado

CXbd14 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico flúvico, fase floresta tropical subperenifólia de várzea, relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado e plano, ambos com textura argilosa, A moderado (70-30%)

CXbd15 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio e campo cerrado tropical, relevo ondulado e suave ondulado

CXbd16 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média muito cascalhenta/média ou argilosa cascalhenta, fase epipedregosa e endopedregosa, relevo forte ondulado e ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico, textura média muito cascalhenta, fase pedregosa, relevo forte ondulado e montanhoso, ambos com A moderado, fase campo cerrado tropical (80-20%)

CXbd17 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico ou lítico, textura média cascalhenta ou média cascalhenta/média, fase pedregosa e epipedregosa + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta ou média muito cascalhenta, fase pedregosa, ambos com A moderado, fase campo cerrado tropical, relevo ondulado e forte ondulado (80-20%)

CXbd18 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média/média muito cascalhenta, A moderado, fase não pedregosa e pedregosa, campo cerrado e campo tropicais, relevo ondulado e suave ondulado

CXbd19 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico ou lítico, fase pedregosa e epipedregosa + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase pedregosa, ambos de textura média muito cascalhenta ou argilosa muito cascalhenta, A moderado, fase campo cerrado e campo tropicais, relevo montanhoso e forte ondulado (70-30%)

CXbd20 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, A moderado, fase campo tropical, relevo suave ondulado e plano

CXbd21 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média/média cascalhenta, A moderado, fase não pedregosa e endopedregosa, campo tropical, relevo ondulado e suave ondulado

CXbd22 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média/média cascalhenta ou média cascalhenta, fase endopedregosa e pedregosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico lítico, textura média cascalhenta, fase pedregosa, ambos com A moderado, fase campo tropical, relevo forte ondulado e montanhoso (70-30%)

CXbd23 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Distroférico típico, ambos de textura argilosa pouco cascalhenta/argilosa muito cascalhenta ou argilosa/argilosa cascalhenta, A moderado, fase epipedregosa e não pedregosa, campo tropical, relevo forte ondulado e ondulado (80-20%)

CXbd24 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico ou lítico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, ambos de textura média muito cascalhenta, A moderado ou A fraco, fase pedregosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média muito cascalhenta, A moderado, fase endopedregosa, todos em fase campo tropical, relevo ondulado e suave ondulado (50-30-20%)

CXbd25 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico lítico ou léptico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, ambos de textura média muito cascalhenta, A moderado ou A fraco, fase pedregosa, campo tropical, relevo forte ondulado e montanhoso (60-40%)

GXbd – GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos

GXbd – GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A moderado + GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico, Tb, A proeminente, ambos de textura média ou arenosa/média, fase campo tropical higrófilo de várzea, relevo plano (60-40%)

LVj - LATOSSOLOS VERMELHOS Perférricos

LVj1 - LATOSSOLO VERMELHO Perférrico típico, textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Distroférrico típico, textura média ou média/argilosa cascalhenta, ambos com A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e ondulado (80-20%)

LVj2 - LATOSSOLO VERMELHO Perférrico típico, textura argilosa ou muito argilosa, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado

LVj3 - LATOSSOLO VERMELHO Perférrico típico, textura argilosa/argilosa pouco cascalhenta ou argilosa, fase relevo suave ondulado e plano + CAMBISSOLO HÁPLICO Perférrico petroplíntico, textura média muito cascalhenta, fase pedregosa, relevo suave ondulado e ondulado, ambos com A moderado, fase campo cerrado tropical (70-30%)

LVd - LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos

LVd1 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado

LVd2 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa ou muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado

LVd3 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa ou muito argilosa, fase relevo forte ondulado e montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo forte ondulado, ambos com A moderado, fase floresta tropical subperenifólia (70-30%)

LVd4 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, ambos com textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e ondulado (80-20%)

LVd5 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, ambos de textura argilosa ou muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado (80-20%)

LVw - LATOSSOLOS VERMELHOS Ácricos

LVw - LATOSSOLO VERMELHO Ácrico típico, textura muito argilosa ou argilosa, A moderado, fase campo tropical, relevo suave ondulado e ondulado

LVwf - LATOSSOLOS VERMELHOS Acriférricos

LVwf - LATOSSOLO VERMELHO Acriférrico argissólico petroplíntico, textura argilosa cascalhenta, A moderado, fase pedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e ondulado

LVAj – LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Perférricos

LVAj – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Perférrico câmbico, textura argilosa muito cascalhenta/argilosa, fase relevo ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distroférico típico, textura argilosa ou argilosa cascalhenta, fase relevo ondulado e forte ondulado, ambos com A moderado, fase epipedregosa e não pedregosa, campo cerrado e campo tropicais (60-40%)

LVAw - LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Ácricos

LVAw - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Ácrico câmbico ou típico, textura argilosa ou argilosa/argilosa pouco cascalhenta, fase relevo forte ondulado e ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura argilosa/argilosa cascalhenta, fase não pedregosa e endopedregosa, relevo forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Ácrico típico, textura argilosa ou argilosa cascalhenta, fase relevo forte ondulado e ondulado, todos com A moderado, fase floresta tropical subperenifólia (50-30-20%)

RLd - NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos

RLd1 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso e escarpado

RLd2 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase pedregosa e rochosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico ou lítico, fase pedregosa e não pedregosa, ambos de textura média cascalhenta, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo escarpado e montanhoso (70-30%)

RLd3 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, floresta tropical subperenifólia, relevo escarpado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHA, relevo escarpado (60-40%)

RLd4 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média muito cascalhenta, A moderado ou A fraco, fase pedregosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico ou lítico, textura média muito cascalhenta ou média/média cascalhenta, A moderado, fase epipedregosa, ambos em fase campo e campo cerrado tropicais, relevo montanhoso (70-30%)

RLd5 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta ou arenosa cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, campo tropical, relevo ondulado

RLd6 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, campo tropical, relevo montanhoso e escarpado

RLd7 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média muito cascalhenta ou argilosa muito cascalhenta, fase pedregosa + NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico típico, textura argilosa muito cascalhenta, fase epipedregosa e não pedregosa, ambos com A moderado, fase campo tropical, relevo montanhoso e forte ondulado (50-50%)

RLd8 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, campo tropical, relevo montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHA, relevo escarpado e montanhoso (60-40%)

RLd9 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta, A fraco ou A moderado, fase pedregosa, campo tropical, relevo escarpado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHA (60-40%)

NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos, substrato rochas ferríferas

RLd10 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase substrato rochas ferríferas + CAMBISSOLO HÁPLICO Perférico típico, ambos textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa, floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso e escarpado (50-50%)

RLd11 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta, A moderado, fase campo tropical, relevo escarpado, substrato rochas ferríferas

RLd12 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase pedregosa, substrato rochas ferríferas + CAMBISSOLO HÁPLICO Perférico léptico ou típico, fase pedregosa e não pedregosa, ambos textura média cascalhenta, A moderado, fase campo tropical, relevo montanhoso e forte ondulado (60-40%)

RLd13 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase substrato rochas ferríferas + CAMBISSOLO HÁPLICO Perférico léptico ou lítico, ambos de textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa, campo tropical, relevo montanhoso e escarpado (80-20%)

RLd14 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, campo tropical, relevo escarpado e montanhoso, substrato rochas ferríferas + AFLORAMENTOS DE ROCHA (70-30%)

RUbd - NEOSSOLOS FLÚVICOS Tb Distróficos

RUbd - NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia de várzea, relevo plano

TIPOS DE TERRENO

AR - AFLORAMENTOS DE ROCHA

AR1 - AFLORAMENTOS DE ROCHA, relevo forte ondulado e ondulado

AR2 - AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso e escarpado (60-40%)

AR3 - AFLORAMENTOS DE ROCHA, relevo ondulado e forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico ou típico, fase pedregosa e epipedregosa + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase pedregosa, ambos de textura média muito cascalhenta, A moderado, fase rochosa, campo cerrado tropical, relevo ondulado (40-30-30%)

AR4 - AFLORAMENTOS DE ROCHA, relevo montanhoso e forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico ou típico, fase pedregosa e epipedregosa, relevo forte ondulado e montanhoso + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase pedregosa, relevo montanhoso e forte ondulado, ambos de textura média muito cascalhenta, A moderado, fase rochosa, campo cerrado tropical (50-30-20%)

AR5 – AFLORAMENTOS DE ROCHA, relevo montanhoso e escarpado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta ou arenosa cascalhenta, A

moderado, fase pedregosa e rochosa, campo cerrado tropical, relevo montanhoso e forte ondulado (60-40%)

AR6 – AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO Psamítico típico, textura arenosa cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, campo e campo cerrado tropicais, relevo forte ondulado e ondulado (80-20%)

AR7 - AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO Psamítico típico, textura arenosa cascalhenta, A moderado, fase campo tropical, relevo suave ondulado e plano (60-40%)

AR8 - AFLORAMENTOS DE ROCHA, relevo forte ondulado e montanhoso + NEOSSOLO LITÓLICO Psamítico típico, textura arenosa cascalhenta, A moderado, fase rochosa, campo tropical, relevo forte ondulado (70-30%)

AR9 - AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO Psamítico típico, textura arenosa cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, campo tropical, relevo montanhoso e escarpado (70-30%)

AR10 - AFLORAMENTOS DE ROCHA, relevo escarpado e montanhoso + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, campo tropical, relevo montanhoso e escarpado, substrato rochas ferríferas (70-30%)

EC - EXPOSIÇÃO DE CANGA

EC1 - EXPOSIÇÃO DE CANGA (carapaça ferruginosa), relevo ondulado e suave ondulado, ou forte ondulado e ondulado

EC2 - EXPOSIÇÃO DE CANGA (carapaça ferruginosa) + PLINTOSSOLO PÉTRICO Litoplíntico perférrico, textura média muito cascalhenta, A moderado, fase pedregosa, campo tropical, relevo montanhoso e forte ondulado (60-40%)

ÁREAS DEGRADADAS

Dr - Área degradada (escavação)

Fr - Área degradada (escavação em área de ferrovia)

Mi - Área degradada (mineração)

Vc - Área degradada (voçoroca)

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A seguir, são destacados os principais aspectos referentes ao estudo de solos desenvolvido na área da APA Sul RMBH.

- a área da APA Sul RMBH apresenta acentuada influência do material de origem nas características de seus solos;
- é significativa a diferença entre os mapeamentos anteriores de baixa escala quando comparado a este desenvolvido em escala de 1:50.000;
- a diferenciação da vegetação tem uma forte correlação com a distribuição dos solos, visto as características físicas e químicas dos solos aqui presentes;
- o domínio é dos Cambissolos, que constituem solos com desenvolvimento incipiente;
- grande ocorrência de solos pouco aptos às atividades agrícolas. As áreas agricultáveis se concentram em solos mais profundos localizados na porção oeste, sul e extremo leste da área;
- Os Neossolos Litólicos e os Cambissolos, devido a sua pequena espessura, à ocorrência em regiões de relevo forte ondulado e montanhoso, em geral com pedregosidade e afloramento de rochas, e por terem baixas tolerâncias de perdas de solos por erosão hídrica, apresentam fortes restrições ao uso.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, M. N.; KLAMT, E.; KAUFFMANN, J. H. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 11-33, 1987.

EMBRAPA - Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p. il.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1979, 1 v.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento; normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro, 1988a. 67p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 11).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Definição e notação de horizontes e camadas de solo**. 2. ed. revista e atualizada. Rio de Janeiro, 1988b. 54p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 3).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro, 1997, 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Reunião Técnica de Levantamento de Solos**. Rio de Janeiro: SNLS, 1979, 10 sumula, 83 p. Ilust (SNLS. Série Miscelânea, 1).

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

Estados Unidos. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil survey manual**. Rev. Enlarg. Ed. Washington, D.C. 1993. 437p. (USDA. Agriculture handbook, 18)

LEMOS, R.C.; SANTOS, R.D. dos. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3.ed. Campinas : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1996. 83 p.

LEPSCH, I. F. **O inventário de solos como base ao planejamento racional do uso da terra**. In: Fundação Cargill (ed.). Aspectos de manejo do solo. Campinas, 1985. p.1-42.

OLIVEIRA, J. B. de.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solo do Brasil**: guia auxiliar para seu reconhecimento. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201p.

PRONI – Programa Nacional de Irrigação. **Folha Belo Horizonte**. São Paulo: Fundação Victor Civita, 1989.

PRONI – Programa Nacional de Irrigação. **Folha Divinópolis**. São Paulo: Fundação Victor Civita, 1989.

PRONI – Programa Nacional de Irrigação. **Folha Itabira**. São Paulo: Fundação Victor Civita, 1989.

PRONI – Programa Nacional de Irrigação. **Folha Ponte Nova**. Fundação Victor Civita, São Paulo, 1989.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B. DE; CORRÊA, G. F. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. Viçosa: NEPUT, 1995. 304p.

ROCHA OLIVEIRA, G. S.; JACQUES, P. D.; SHINZATO, E. Cobertura e Uso da Terra. In: **Projeto APA Sul RMBH**. Estudos do Meio Físico. Belo Horizonte: CPRM/SEMAD/CEMIG, 2005, v. 3.

SANTANA, D. P. A importância da classificação dos solos e do meio ambiente na transferência de tecnologia. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 9, n. 105, p. 80-82, set., 1983.

SILVA, Sérgio L. da.; MONTEIRO, Eduardo A. Mapa geológico, Blocos Brumadinho, Rio Acima, Acuruí. In: **Projeto APA Sul RMBH**. Estudos do Meio Físico. Apêndices A, B e C. Belo Horizonte: CPRM/SEMAD/CEMIG, 2005. v.1.

Belo Horizonte
2005



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Secretaria de Geologia,
Mineração e Transformação Mineral

Ministério de
Minas e Energia

