

**Solos do Médio Alto Curso do Rio Grande,
Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro**



ISSN 1678-0892

Dezembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 216

Solos do Médio Alto Curso do Rio Grande, Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro

Braz Calderano Filho

Helena Polivanov

César da Silva Chagas

Waldir de Carvalho Júnior

Sebastião Barreiros Calderano

Antônio José Teixeira Guerra

Guilherme Kangussu Donagemma

Silvio Barge Bhering

Mário Luiz Diamante Áglio

Rio de Janeiro, RJ

2012

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1024. Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ
CEP: 22460-000
Fone: (021) 2179 4500
Fax: (021) 2274 5291
Home page: www.cnps.embrapa.br
E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Daniel Vidal Pérez

Secretário-Executivo: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Membros: Ademar Barros da Silva, Adriana Vieira de Camargo de Moraes, Alba Leonor da Silva Martins, Claudia Regina Delaia Machado, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Maria Regina Capdeville Laforet, Maurício Rizzato Coelho, Quitéria Sonia Cordeiro dos Santos.

Supervisão editorial: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Revisão de texto: André Luiz da Silva Lopes

Normalização bibliográfica: Ricardo Arcanjo de Lima

Foto da capa: Braz Calderano Filho

Editoração eletrônica: Jacqueline Silva Rezende Mattos

1ª edição

1ª impressão (2012) online

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Solos**

C146s Calderano Filho, Braz.

Solos do médio alto curso do Rio Grande, região serrana do Estado do Rio de Janeiro / Braz Calderano Filho ... [et al.]. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2012.
60 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892 ; 216).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: < <http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes> > .

Título da página da Web (acesso em 21 dez. 2012).

1. Levantamento de solo. 2. Solos tropicais. I. Polivanov, Helena. II. Chagas, César da Silva. III. Carvalho Júnior, Waldir de. IV. Calderano, Sebastião Barreiros. V. Guerra, Antônio José Teixeira. VI. Donagemma, Guilherme Kangussu. VII. Bhering, Sílvio Barge. VIII. Áglio, Mário Diamante. IX. Título. X. Série.

CDD (21.ed.) 631.47

© Embrapa 2012

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Descrição da Área	9
Situação, Limites e Extensão	9
Geologia	10
Geomorfologia e Relevo	11
Clima	11
Vegetação e Uso Atual	12
Material e Métodos	14
Trabalhos de Escritório	14
Prospecção e Cartografia de Solos	15
Métodos de Análise de Solo	16
Critérios para o Estabelecimento e Subdivisão das Classes de Solos e Fases de Unidades de Mapeamento	18
Resultados e Discussão	24
ARGISSOLOS (P)	24
LATOSSOLOS (L)	33
CAMBISSOLOS (C)	42
NEOSSOLOS (R)	46
AFLORAMENTOS DE ROCHA	48
LEGENDA	48
Conclusões	52
Referências	53
Anexo - Mapa de Solos do Médio Alto Curso do Rio Grande, Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro.	58

Solos do Médio Alto Curso do Rio Grande, Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro

Braz Calderano Filho¹

Helena Polivanov²

César da Silva Chagas¹

Waldir de Carvalho Júnior¹

Sebastião Barreiros Calderano¹

Antônio José Teixeira Guerra³

Guilherme Kangussu Donagemma¹

Silvio Barge Bhering¹

Mário Luís Diamante Áglio²

Resumo

O objetivo do trabalho foi realizar o estudo dos solos de uma área montanhosa na região de influência do médio alto curso do Rio Grande, região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, na escala 1:100.000, visando proceder à identificação, caracterização e cartografia dos solos. Predomina na área relevo forte ondulado a montanhoso e amplitude altimétrica entre 700 e 1.300 metros, podendo registrar picos mais elevados. O tipo climático predominante é o Aw, tropical mesotérmico úmido, de Köppen, com temperatura média anual de 17,8°C e precipitação pluviométrica variável de 1.327 mm a 1.585 mm anuais. Os procedimentos utilizados consistiram basicamente na delimitação dos principais domínios e/ou padrões fisiográficos, a partir de dados de sensores remotos e do modelo digital de elevação (MDE), principalmente dos dados de altimetria e de declividade. No domínio das baixadas, foram identificados Neossolos Flúvicos, ocupando as várzeas do Rio Grande e Cambissolos

¹ Pesquisador da Embrapa Solos. E-mail: sac.cnps@embrapa.br

² Técnico da Embrapa Solos. E-mail: sac.cnps@embrapa.br

³ Professor UFRJ - Departamento de Geologia. E-mail: sac.cnps@embrapa.br

⁴ Professor UFRJ - Departamento de Geografia. E-mail: sac.cnps@embrapa.br

Flúvicos nas posições ligeiramente mais elevadas das baixadas. No domínio das terras altas, foram identificados Argissolos Vermelhos, Vermelho-Amarelos e eventualmente Amarelos, restritos às partes mais suavizadas da paisagem. Na classe do Argissolo Vermelho-Amarelo há ocorrência de solos com características intermediárias para a classe dos Latossolos, e apenas na classe do Argissolo Vermelho ocorrem solos eutróficos, relacionados a diques de rochas básicas. Latossolos Vermelhos, Vermelho-Amarelos, Amarelos e eventualmente Latossolos Amarelos húmicos e, mais raramente, ácidos, que gradativamente dão lugar a Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos, que ocorrem associados a afloramentos de rochas, à medida que a vertente fica mais íngreme. Excluindo os solos representativos das áreas de várzea, o restante, assim como os afloramentos de rochas, ocorrem em toda a área de estudo em diferentes posições da paisagem. As principais restrições pedológicas observadas na área compreendem a baixa fertilidade natural dos solos e a elevada suscetibilidade à erosão, em consequência da elevada precipitação e do relevo vigoroso da área. Essas características influenciam no comportamento dos solos frente aos diferentes tipos de usos e práticas de manejo, devendo ser consideradas no planejamento de uso dos solos.

Palavras-chave: levantamento de solos, solos tropicais, Modelo Digital de Elevação (MDE), relações solo-paisagem.

Middle High Course of Grande river soils (RJ), Mountainous Region of Rio de Janeiro State

Abstract

The goal of this work is the study of the soils in the watershed of the middle upper course of Grande river, mountainous region of Rio de Janeiro State, in 1:100.000, aiming the identification, characterization and cartography of the soils. This hillslope region has an altimétrica range between 700 and 1300 meters. The climate conditions is defined as Aw, mesothermal humid tropical, from Köppen classification, with an average annual temperature of 17.8 ° C and variable annual rainfall of 1,327 mm to 1,585 mm. The procedure consisted of delimitation of the dominant aspects of physiography by using using remote sensed data and the digital elevation model (MDE), mainly the slope and altimetry. In lowland areas were identified "Neossolos Flúvicos" occupying the floodplains of the Grande river and "Cambissolos Flúvicos" in areas slightly higher in the lowlands. In high lands domains, there were identified "Argissolos Vermelhos" and "Vermelho-Amarelos", occasionally "Amarelos", restricted to the smoother parts of the landscape. In the "Argissolo Vermelho Amarelo" soil class, there is an intermediate characteristics with "Latossolos" and only in "Argissolos Vermelhos" the soils has eutrophic character, related to dykes of basic rocks. The classes of "Latossolos Vermelhos", "Vermelho-Amarelos" and "Amarelos" with possibly humic layer, sometimes acric, that gradually turn into "Cambissolos Háplicos" and "Neossolos Litólicos", occurring associated with outcrops of rocks, where the downhill gets sheerer. Excepting the representative soils of

lowland areas, the others and the rock outcrops occurs throughout all the study area at different landscape positions. The main soil constraints observed in the area include low soil fertility and high susceptibility to erosion as a result of heavy rainfall and strong relief area. These characteristics influence the behavior against different types of uses and management practices should be considered when planning land use soils

Keywords: *soil survey, tropical soils, Digital Elevation Model (DEM), soil landscape relationship.*

Introdução

A informação de solo é ferramenta indispensável para auxiliar o planejamento de uso das terras e a gestão sustentável dos recursos naturais. Os levantamentos de solos, além de mostrarem a distribuição espacial das diversas classes de solos, fornecem informações essenciais sobre os atributos químicos, físicos, mineralógicos e também sobre as condições ambientais dos solos, segundo critérios referentes às condições das terras que interferem direta ou indiretamente no comportamento e qualidade do meio ambiente (PALMIERI; OLMOS LARACH, 1996). Estas informações são, de acordo com Resende (2004), as únicas que contemplam os nutrientes que interessam às plantas e de horizontes ou camadas subsuperficiais que dificultam ou facilitam o seu desenvolvimento.

As aplicações de levantamento de solos eram tradicionalmente voltadas para o uso agrícola. Nas últimas décadas, houve um aumento nas aplicações para fins de avaliações em engenharia (geotécnica e transporte), aptidão para depósitos de resíduos, cemitérios e efeitos ambientais do uso do solo (ZINCK, 1993), requerendo escalas apropriadas de investigação e coleta de dados mais específicos. Nesse sentido, a informação de solo é de fundamental importância para subsidiar as ações de interferência no meio físico, sejam elas agrícolas, ambientais ou geotécnicas.

O presente estudo refere-se ao levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da área de influência do médio alto curso do Rio Grande, região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, realizado na escala 1:100.000. O trabalho teve o objetivo de identificar, caracterizar e cartografar os diferentes tipos de solo ocorrentes na área, relacionando-os aos aspectos da paisagem, visando dessa forma propiciar subsídios ao planejamento de uso sustentável das terras.

Descrição da Área

Situação, Limites e Extensão

A área de estudo com aproximadamente 484,69 km² localiza-se na região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, região do Médio Alto curso do Rio Grande,

abrange os domínios territoriais do município de Bom Jardim e parte dos municípios de Nova Friburgo, Duas Barras, Cordeiro, Macuco e Trajano de Morais.

A área faz limites com os municípios de Nova Friburgo, Duas Barras, Cordeiro, Macuco e Trajano de Morais. O acesso à região é feito pelas rodovias RJ-116 e RJ-146 que atravessa todo o município de Bom Jardim de oeste a leste, onde alcança Trajano de Morais, além de uma malha municipal de estradas vicinais, que facilita o acesso às áreas rurais e o escoamento da produção agropecuária.

Produtora de café, flores ornamentais e olerícolas, além da pecuária de leite e corte, a área encontra-se sob domínio das terras montanhosas. De acordo com a EMATER-RJ (1994 e 2001), a região Serrana é grande produtora de olerícolas e importante consumidora de agrotóxicos no estado. É também nessa região de Mata Atlântica, denominada Serra do Mar, onde ocorrem as principais fontes dos mananciais que abastecem a cidade do Rio de Janeiro, trechos do vale do rio Paraíba do Sul e outras áreas do estado nas baixadas próximas à serra, como Macaé, Campos e Região dos Lagos (MENDES, 2006), onde se constata ainda a maior extensão e o maior percentual de florestas do bioma Mata Atlântica, um dos mais ameaçados pela devastação.

Geologia

Estudos geológicos realizados por Matos et al. (1980), Rio de Janeiro (1982), Mendes et al. (2004) e Mendes et al. (2007) assinalam para a área a predominância de unidades neoproterozóicas pertencentes ao Segmento Central da Faixa Móvel Ribeira (Ciclo Brasileiro/Pan-Africano), constituídas preferencialmente de rochas ortoderivadas pertencentes ao Complexo Rio Negro (conjunto de ortognaisses e migmatitos), associados a rochas do Batólito Serra dos Órgãos (ortognaisses granodioríticos), intercaladas a faixas de gnaisses paraderivados do Grupo Paraíba do Sul (leucognaisses e rochas metassedimentares) e rochas ígneas de composição granodiorítica a granítica, mais raramente gabróica, que intrudiram estas unidades. Estudos detalhados de Mendes et al. (2002), Ludka (2002) e Mendes et al. (2007) descrevem e individualizam nos domínios do município de Bom Jardim o granito e diorito de São José do Ribeirão, o granitóide Barra Alegre e o gabro coronítico de Amparo.

Geomorfologia e Relevo

A área de estudo encontra-se inserida nas unidades geomorfológicas definidas por Dantas (2001), de domínio de morros elevados e domínio montanhoso, com ocorrência de alvéolos de relevo suave, subordinados ao domínio montanhoso (DANTAS, 2001). Na região, o relevo de morfologia acidentada, com presença de alinhamentos serranos, paredões rochosos e ocorrência generalizada de “pães-de-açúcar”, apresenta cotas entre 900 e 1.000 m, podendo registrar picos com 1.300 m de altitude.

Em direção a leste da região Serrana, o setor montanhoso torna-se menos expressivo, associado a uma profunda dissecção promovida pelo rio Grande no seu médio curso, apresentando cotas entre 700 e 800 m e picos ainda bastante elevados. Mais ao norte, a superfície de morros elevados demonstra uma nítida inclinação de oeste para leste e as cotas decrescem gradativamente de 800 para 400 m (DANTAS, 2001). Entre as localidades de Bom Jardim e Macuco, observa-se um degrau com desnivelamentos em torno de 300 m. A montante desse degrau, desenvolve-se um compartimento de colinas e morros baixos (DANTAS, 2001).

Um aspecto relevante da região Serrana é a ocorrência de alvéolos de relevo suave, subordinados ao domínio montanhoso. Esses alvéolos, produzidos pela dissecção mais efetiva de uma determinada rede de drenagem ou condicionados por degraus estruturais, favorecem a implantação dos sítios urbanos e o desenvolvimento das atividades agrícolas na região (DANTAS, 2001).

A área de estudo apresenta alto potencial de vulnerabilidade a eventos de erosão e movimentos de massa, devido ao gradiente elevado do relevo montanhoso dominante, associado às interferências antrópicas, expansão das atividades econômicas e índices de precipitação local. Em geral, os terrenos mais íngremes e elevados preservam a cobertura florestal, atenuando um pouco o potencial erosivo demonstrado pela região (CALDERANO FILHO, 2012).

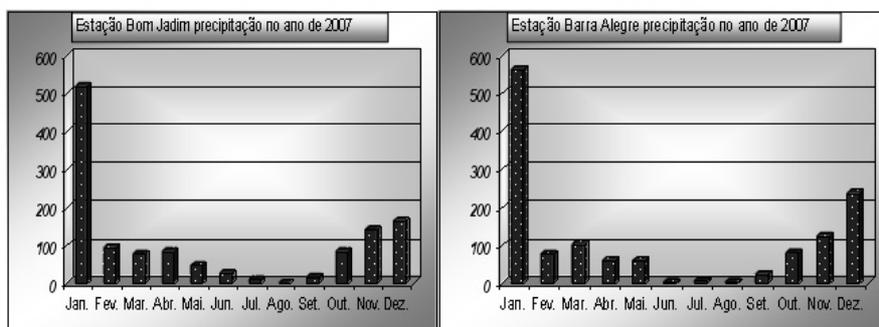
Clima

O tipo climático predominante na região é o tropical mesotérmico brando super úmido ou o mesotérmico úmido, com temperaturas bem distribuídas o ano todo

e pouco ou nenhum déficit hídrico (NIMER, 1977; FAPERJ, 1980). A temperatura média anual é de 17,8°C. O verão é brando, com temperaturas médias variáveis de 18,3°C a 21,4°C; no inverno a média varia entre 13 °C a 16,8°C, sendo junho e julho os meses mais frios. Comparados a outros municípios da região Serrana, Bom Jardim e Nova Friburgo apresentam um clima mais seco em decorrência de estarem abrigados pela encosta da Serra (NIMER, 1977).

A pluviosidade anual concentrada no verão é bastante elevada: a precipitação média anual da série 1966-2007 variou de 1.327 mm a 1.585 mm, sendo dezembro o mês de maior índice (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2007). Os dados utilizados para caracterizar as condições climáticas na área estudada foram obtidos na Agência Nacional de Água e estão disponíveis no site da HIDROWEB. A estação de Bom Jardim vem sendo monitorada desde 1941 e possui uma série histórica de 1941 a 2007, as estações de Barra Alegre e Vargem Alta possuem séries históricas de 1966 a 2007.

As Figuras 1 e 2 mostram a distribuição mensal das precipitações pluviais no ano de 2007, para as estações de Bom Jardim e Barra Alegre.



Figuras 1 e 2 - Distribuição mensal das precipitações pluviais no ano de 2007.
Fonte: baseado em Agência Nacional de Águas (2007).

Vegetação e Uso Atual

A cobertura vegetal predominante em praticamente toda a área de estudo é de floresta tropical subperenifólia e perenifólia, caracterizadas assim por apresentar vegetação exuberante, com formações densas e espécies arbóreas de grande porte. São domínios florísticos correlacionáveis com a

Floresta Ombrófila densa e mista. Suas folhagens pouco se alteram durante o ano, mesmo nos meses de menor precipitação pluviométrica. Além destas formações, ocorre restrita às áreas próximas aos cursos d'água, a floresta tropical subperenifólia de várzea.

De acordo com Bennema (1966), a floresta tropical subperenifólia, também denominada floresta tropical semi-sempre-verde, é uma formação densa, alta, rica em espécies, com presença de um estrato de até 20 a 30 m de altura, somente decídua em parte. Muitas das espécies sempre-verdes compõem o estrato superior, entretanto apresentam propensão a perder suas folhas em estação seca anormal, constituindo formação mesófila. E a floresta tropical subperenifólia de várzea é uma formação densa, com substrato arbustivo, típicas de terrenos de várzea muito úmidos, porém menos encharcados do que os campos de várzea circunvizinhos e apresentam aspecto menos verde na época seca, devido à queda das folhas de parte de seus componentes de grande porte (BENNEMA, 1966).

Embora as sucessivas intervenções antrópicas e ocupação do espaço agrícola tenham provocado transformações na paisagem local, a cobertura florestal de remanescentes da Mata Atlântica na área de estudo ainda é de 51% e se constitui, em maioria, em fragmentos de matas secundárias com exceção das áreas de maiores altitudes, que apresentam aspecto de matas nativas preservadas, onde predominam espécies características da Mata Atlântica (CALDERANO FILHO, 2012).

O restante da área é utilizado predominantemente com pastagens natural e plantadas com capim Braquiária, dispersas por toda a área, culturas perenes principalmente café, culturas anuais em menor escala, cultivos de olerícolas e de flores ornamentais, dentre as quais a principal é o plantio de rosas e reflorestamento de Eucaliptus. A agricultura é praticada nas encostas dos estreitos vales até as cabeceiras de drenagem, em pequenos módulos rurais, em regime de agricultura familiar.

Material e Métodos

O estudo foi realizado conforme a metodologia da Embrapa, sendo os solos classificados conforme os critérios estabelecido em Embrapa (2006), Embrapa (1988a), Embrapa (1988b) e Reunião ... (1979), e discriminadas as suas características relevantes em termos dos atributos morfológicos, físicos, químicos e mineralógicos, assim como aspectos ambientais dos locais em que ocorrem.

Foram utilizados imagens dos sensores remotos Landsat -7 ETM + e ASTER, fotografias aéreas nas escalas 1:50.000, ano de 1965 da USAF e 1:20.000, ano de 1970, cedidas pelo DRM, cartas planialtimétricas 1:50.000 do IBGE, modelo digital de elevação (MDE) e sua derivada a declividade

Foram levantadas informações no campo, auxiliados por estudos realizados na área e no seu entorno (CARVALHO FILHO et al., 2001a; 2001b; 2003a; 2003b; CALDERANO FILHO et. al., 2009; 2010; FAPERJ, 2011; CHAGAS et al., 2012; CALDERANO FILHO, 2012). O delineamento cartográfico foi efetuado com o apoio de SIG e digitalização em tela, como suporte a geração do mapa de solos, resultando em um levantamento de reconhecimento de média intensidade, na escala 1:100.000.

Trabalhos de Escritório

Todas as informações cartográficas necessárias foram preparadas em ambiente de geoprocessamento, gerando um banco de dados digitais no ArcGIS Desktop 9.2, na projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 23S e *Datum* Córrego Alegre. As imagens Landsat e Áster no formato Geotif, *Datum* WGS84 foram transformadas para o *Datum* Córrego Alegre. As cartas topográficas do IBGE, na escala de 1:50.000, no formato digital, referentes às Folhas Quartéis (SF-23-Z-B-III-3), Cordeiro (SF-23-Z-B-III-1), Trajano de Moraes (SF-23-Z-B-III-2) e Duas Barras (SF-23-Z-B-II-2), foram unidas no SIG com relação aos planos de informação para compor a área de estudo, a seguir foram editadas, extraíndo em formato shape para a área de interesse os layers de drenagem, limites, estradas, edificações, pontos cotados e curvas de nível. Numa etapa posterior, colocou-se a topologia nas curvas de nível.

A seguir, foi elaborado o modelo digital de elevação (MDE) da área, com resolução espacial de 15m, utilizando-se a ferramenta Topo to Raster do programa ArcGIS Desktop (ESRI, 2006; HUTCHINSON, 1989). Para a geração do MDE, foram efetuados ajustes topológicos e direcionais da hidrografia, das curvas de nível e dos pontos cotados. Com auxílio do software a rede hidrográfica foi editada, obtendo-se uma rede de arcos simples, conectados e orientados na direção do escoamento. Da mesma forma as curvas de nível foram ajustadas à hidrografia para assegurar sua coerência.

A partir do MDE foi elaborada a grade com a declividade e extraídas outras variáveis morfométricas de interesse como direção do fluxo, fluxo acumulado, orientação das vertentes, perfil de curvatura e plano de curvatura, utilizando-se o módulo 3D Analyst do ArcGIS Desktop 9.2. O atributo de declividade é a primeira derivada do MDE, obtida diretamente através do comando "Slope" da extensão "Spatial Analyst". Este representa a máxima taxa de mudança entre células e determina quão intenso é o movimento da água na vertente. Já a curvatura é uma segunda derivada do MDE e em seu processamento são ainda gerados os grids perfil de curvatura e plano de curvatura, que é classificada como côncava, plana ou convexa. Este atributo faz inferência sobre o comportamento do escoamento da água na vertente Minasny e Mcbratney (2002). As classes de declividade foram estabelecidas conforme Embrapa (2006).

Outra atividade preliminar realizada no escritório consistiu no levantamento, consulta e interpretação do material básico do meio físico disponível, em especial os estudos anteriores de solos realizados no estado do Rio de Janeiro (CARVALHO FILHO et al., 2001a; 2001b; 2003a; 2003b; CHAGAS et al., 2012; CALDERANO FILHO, 2012), a partir dos quais foi realizada uma delimitação dos domínios e/ou padrões fisiográficos da área de estudo que serviram de delineamento preliminar.

Prospecção e Cartografia de Solos

Após a conclusão das atividades preliminares de escritório, realizou-se campanhas de campo para coleta de amostras e observações "in loco". A área foi

percorrida e os solos examinados através de tradagens e observações em cortes de estrada, tendo sua ocorrência relacionada à posição na paisagem. Nesta etapa foram também registrados aspectos de uso, relevo e vegetação original dos locais de ocorrência de cada solo.

Em seguida, procedeu-se à descrição e amostragem de perfis representativos, conforme Lemos e Santos (1996). As amostras de solo foram submetidas à análise física, química e mineralógica de acordo com os métodos de análises de solos da Embrapa (1997). Para a caracterização dos solos, considerou-se 30 perfis completos e 27 perfis extras, destes 23 perfis e 20 amostras extras provenientes do estudo realizado por FAPERJ (2011), os demais do estudo de Calderano Filho (2012). As amostras extras foram coletadas quando se perceberam mudanças de classes de solos ou de atributos importantes para fins de classificação dos mesmos. Em cada ponto amostrado com o uso do trado, em geral, foram retiradas duas amostras: uma à superfície (0 a 20 cm) e outra a maiores profundidades (60 a 80 cm). Os solos foram arranjados em unidades de mapeamento, com base em fotointerpretação e informações de campo, constituindo associações de solos geograficamente afins.

Métodos de Análise de Solo

As determinações físicas, químicas, e mineralógica dos solos foram efetuadas conforme os métodos de análise de solo (EMBRAPA, 1979).

As determinações analíticas foram feitas na terra fina seca ao ar (TFSA), obtida após destorroamento e tamisação da amostra total para separação e quantificação das frações calhau (2 - 20 cm) e cascalho (2 - 20 mm), e os resultados referem-se à terra fina seca a 105°C (exceto determinações de densidade do solo e de partículas, e expressão dos resultados de pH em água e em KCl, percentagem de água na pasta saturada e condutividade elétrica, ou carbono orgânico quando determinados na amostra integral).

Na determinação da composição granulométrica, empregou-se NaOH 4% como dispersante (ou calgon, quando especificado) 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 tamisação, argila ($< 0,002$ mm) determinada por densimetria, pelo método do hidrômetro de Bouyoucos, e o silte ($0,002 - 0,05$ mm) obtido por diferença, entre as frações areia e argila. 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.

A densidade do solo, determinada através de coleta de amostra indeformada com anel volumétrico de aço (Kopeck), com volume interno de 50 cm^3 , e a densidade de partículas pelo método do balão volumétrico, utilizando-se álcool etílico para completar a capacidade de um balão de volume conhecido, contendo solo seco em estufa. A partir dos resultados de densidade do solo e de partículas foi calculada a porosidade, que corresponde ao volume total de poros do solo.

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 dicromato de potássio 0,4 N em meio sulfúrico e titulação por sulfato ferroso 0,1 N, e o de nitrogênio total (N) por digestão com mistura sulfúrica contendo sulfatos de cobre e de sódio, e dosagem por volumetria com HCl 0,01 N, após retenção do NH_3 em ácido bórico, em câmara de difusão (método Kjeldahl). Fósforo assimilável (P assimilável) foi extraído com solução de HCl 0,05 N e H_2SO_4 0,025 N (Mehlich) e dosado colorimetricamente após formação do complexo fosfomolibdico, através da redução do molibdato de amônio pelo ácido ascórbico, em presença de sal de bismuto. Com solução de KCl 1 N na proporção 1:20 foram extraídos cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) e alumínio (Al^{3+}) trocáveis, numa mesma alíquota, após a determinação do Al por titulação da acidez com NaOH 0,025 N, foram determinados, em conjunto Ca e Mg, por compleximetria com solução de EDTA 0,0125 M, e em outra somente o cálcio. Potássio (K^+) e sódio (Na^+) trocáveis foram extraídos com HCl 0,05 N e H_2SO_4 0,025 N na proporção 1:10 e determinados por fotometria de chama; e a acidez ($\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$) foi extraída com solução de acetato de cálcio 1 N ajustada a pH 7, na proporção 1:15, e determinada por titulação com solução de NaOH 0,0606 N (o teor de H^+ foi obtido pela

subtração do teor de Al^{3+} trocável). Pela soma dos cátions básicos trocáveis (Ca, Mg, K e Na), obteve-se o valor S (soma de bases), que acrescido da acidez (H + Al) corresponde à capacidade de troca catiônica (valor T). Dividindo-se o valor S e o conteúdo de sódio trocável pelo valor T obteve-se, respectivamente, as percentagens de saturação por bases (valor V) e por sódio; a saturação por alumínio refere-se à proporção deste elemento em relação ao somatório dos teores de cátions básicos trocáveis (valor S).

Pelo tratamento com H_2SO_4 na proporção 1:1 por fervura, sob refluxo, com posterior resfriamento, diluição e filtragem (ataque sulfúrico), foi realizada a dissolução preferencial dos constituintes mineralógicos da fração argila, seguida da determinação dos teores de Si, Al, Fe e Ti, e em casos específicos P e Mn, que são expressos na forma de óxidos. No filtrado são determinados Fe_2O_3 , (por compleximetria com solução de EDTA 0,01 M, em presença de ácido sulfossalicílico como indicador), Al_2O_3 (com solução de EDTA 0,031 M e sulfato de zinco 0,0156 M), TiO_2 (pelo método colorimétrico clássico da água oxigenada, após eliminação da matéria orgânica), e P_2O_5 e MnO (ambos por espectrofotometria); no resíduo, após solubilização com solução de NaOH 0,8% sob fervura branda e refluxo, é determinado o teor de SiO_2 , por colorimetria, através da redução do molibdato de amônio pelo ácido ascórbico e formação de complexo sílico-molibdico, de cor azul. A partir dos teores de óxidos obtidos do ataque sulfúrico foram calculadas as relações moleculares $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (índice Ki), $\text{SiO}_2/(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$ (índice Kr), e $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$. A análise mineralógica da fração argila foi realizada por difratometria de raios X (DRX) de amostras selecionadas de um horizonte de cada perfil de solo representativo da área, conforme estabelecido em Embrapa (1979) e CALDERANO et. al, 2009).

Critérios para o Estabelecimento e Subdivisão das Classes de Solos e Fases de Unidades de Mapeamento

Os critérios adotados para a individualização das classes de solo são descritos de forma sucinta a seguir, conforme estabelecido em Embrapa (2006). As unidades de mapeamento foram discriminadas por critério adicional, pelo uso das fases de vegetação primária, rochosidade e relevo conforme Embrapa (1988b) e Reunião ... (1979), que permitiram prover informações sobre as condições ambientais da área.

- **Atributos e características diagnósticas**

Material orgânico – refere-se ao material do solo constituído por quantidades expressivas de compostos orgânicos, que impõem preponderância de suas propriedades sobre os constituintes minerais caracterizado por conteúdos de carbono (C) iguais ou superiores a 120 g kg^{-1} , ou que satisfaçam à equação: $C \geq 80 + 0,067 \times \text{teor de argila (g kg}^{-1}\text{)}$.

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

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 à capacidade de troca inferior a 27 cmol kg^{-1} de argila, 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 aplica a materiais de solo das classes texturais areia e areia franca.

Saturação por bases - refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação a CTC (Valor T) determinada a pH 7; alta saturação é quando a saturação por bases (Valor V) é 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.

Caráter ácido – refere-se à soma de bases trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} e Na^{+}) mais alumínio extraível por KCl 1 mol. L^{-1} (Al^{3+}) em quantidade igual ou inferior a $1,5 \text{ cmol}_c/\text{Kg}$ de argila e que preencha pelo uma das seguintes condições (EMBRAPA, 2006):

1) pH KCl 1 mol. L⁻¹ igual ou superior a 5,0 ou 2) ΔpH positivo ou nulo
(Δ pH = pH KCl - pH H₂O)

Mudança textural abrupta - consiste em um considerável aumento no conteúdo de argila, dentro de uma pequena distância vertical (menor ou igual 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 de argila/kg⁻¹ de solo, caso o teor de argila do horizonte sobrejacente seja igual ou superior a este valor.

Relação silte/argila: obtida dividindo-se a percentagem de silte pela de argila, resultantes da análise granulométrica. A relação silte/argila serve como base para se ter uma idéia do estágio de intemperismo presente em solos de região tropical. É empregada em solos de textura franco arenosa ou mais fina e indica baixos teores de silte quando apresenta, na maior parte do horizonte B, valor inferior a 0,7 nos solos de textura média ou inferior a 0,6 nos solos de textura argilosa. Essa relação é utilizada para diferenciar horizonte B latossólico de B incipiente, quando eles apresentam características morfológicas semelhantes, principalmente para solos cujo material de origem pertence ao cristalino.

Cerosidade - consiste em filmes muito finos de material inorgânico de naturezas diversas, orientado ou não, constituindo revestimentos nas faces de elementos estruturais, poros ou canais. É resultante do revestimento por material inorgânico, frequentemente argila, e/ou do rearranjo de partículas nas superfícies das unidades estruturais. 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.

Relação sílica/alumínio e sílica/sesquióxidos - as relações moleculares

Ki ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) e Kr ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) são utilizadas para separar solos caulíníficos (Ki > 0,75 e Kr > 0,75) e oxídicos (Kr menor ou igual 0,75).

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 muito argilosa - compreende composições granulométricas com mais de 600 g kg⁻¹ de argila;

textura argilosa - compreende composições granulométricas com 350 a 600 g kg⁻¹ de argila;

textura arenosa - compreende composições granulométricas que correspondem às classes texturais areia e areia – franca;

textura média - compreende composições granulométricas com menos de 350 g kg⁻¹ de argila e mais de 150 g kg⁻¹ de areia, excluídas as classes texturais areia e areia-franca;

textura siltosa - compreende composições granulométricas com menos de 350 g kg⁻¹ de argila e menos de 150 g kg⁻¹ de areia.

Para indicar a variação de textura em profundidade no perfil, a qualificação textural é expressa na forma de fração.

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⁻¹;

cascalhenta - indica a ocorrência de cascalhos em quantidade igual ou superior a 150 e inferior a 500 g kg⁻¹;

muito cascalhenta - indica a ocorrência de cascalhos em quantidade igual ou superior a 500 g kg⁻¹.

- **Horizontes diagnósticos superficiais**

Horizonte A proeminente – horizonte mineral superficial, relativamente espesso, cor escura (croma igual ou superior a 3 quando úmido e valor igual ou mais escuro que 3 quando úmido e 5 quando seco); teor de carbono orgânico é de 0,6% ou mais em todo o horizonte e espessura de 10 cm ou mais quando assente sobre rocha; 18 cm no mínimo e mais que 1/3 da espessura do solo se este tiver menos que 75 cm de espessura; ou 25 cm no mínimo, incluindo transições com AB, AE ou AC se o solo tiver 75 cm ou mais de espessura. O horizonte A proeminente é comparável ao horizonte A chernozêmico quanto à cor, conteúdo de carbono orgânico, consistência, estrutura e espessura, diferenciando-se dele apenas por apresentar saturação por bases (valor V) inferior a 65%.

Horizonte A moderado – horizonte superficial que difere dos horizontes A chernozêmico, proeminente e húmico pela espessura e/ou cor e do A fraco pelo teor de carbono orgânico e estrutura, não apresentando ainda os requisitos para caracterizar o horizonte hístico ou o A antrópico.

Horizonte A húmico - é um horizonte superficial que, além de possuir todas as características do horizonte A proeminente, apresenta maior desenvolvimento expresso por maior espessura e/ou maior riqueza em matéria orgânica, associada à cor mais escura, desde que não satisfaça os requisitos de horizonte hístico.

- **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. A cerosidade considerada na identificação do B textural é constituída por películas de colóides minerais que, se bem desenvolvidos, são facilmente perceptíveis pelo aspecto lustroso e brilho graxo.

Horizonte B latossólico - horizonte mineral subsuperficial, com espessura mínima de 50 cm, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de

intemperização, caracterizado pela presença de argilominerais do tipo 1:1 e minerais altamente insolúveis tais como quartzo na fração areia, e de óxidos de ferro e alumínio. Caracteriza-se também pela ausência virtual de minerais primários facilmente intemperizáveis e de argilominerais do tipo 2:1.

Horizonte B incipiente - horizonte mineral subsuperficial que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de cor ou de estrutura, e no qual mais da metade do volume de todos os subhorizontes não devem consistir em estrutura da rocha original.

- **Critérios para distinção de fases de unidades de mapeamento**

A utilização das fases tem como objetivo fornecer informações adicionais sobre as condições ambientais, assim como chamar a atenção para características do solo ou do ambiente consideradas importantes, de forma a subsidiar as interpretações sobre o potencial de uso das terras. As fases utilizadas foram as de vegetação, relevo e rochosidade.

Fases e condições edáficas indicadas pela vegetação primária: subdividida segundo critérios fitofisionômicos, compreendendo deciduidade, porte, composição e densidade. Visa fornecer dados principalmente relacionados com o maior ou menor grau de umidade do solo. Isto porque a vegetação natural reflete as condições climáticas de uma área. Os tipos de vegetação original encontrados na área são descritos no item 2.5.

Fases de relevo - estabelecidas 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 em relação ao emprego de implementos agrícolas e a suscetibilidade à erosão. São subdivididas em:

- a) plano - superfície de topografia esbatida ou horizontal, com desníveis muito pequenos e declividade menor que 3%;
- b) suave ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjuntos de colinas (elevações de altitudes relativas até 100 m), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%;

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

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

e) 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%;

e) escarpado: superfícies muito íngremes, com vertentes de declives muito fortes, que ultrapassam 75%.

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 bolders 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. Utilizou-se a fase rochosa quando os afloramentos do substrato rochoso ocuparam mais de 10% da superfície do terreno.

Resultados e Discussão

ARGISSOLOS (P)

São definidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos como solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte diagnóstico B textural, de acúmulo de argila, imediatamente abaixo dos horizontes A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B. São solos que se caracterizam por movimento de translocação de argila dos horizontes mais superficiais para os mais profundos, sendo verificado por uma relação textural significativa entre os horizontes A e Bt.

Na área de estudo ocorre grande variedade de Argissolos, diferenciados em

função da cor (amarelos, vermelhos e vermelho-amarelos), saturação por bases (distróficos e eutróficos), presença de acentuado gradiente textural ao longo do perfil (caráter abruptico) e por apresentarem características intermediárias com a classe dos Latossolos.

Os Argissolos identificados na área apresentam perfis profundos, com espessura do solum superior a 150 cm e sequência de horizontes do tipo A-B-C, sendo geralmente bem drenados, de textura variável de média e argilosa no horizonte A superficial e argilosa e muito argilosa no horizonte diagnóstico B, com argila de baixa atividade, com e sem cascalho, e apresentando gradiente textural, por vezes abrupticos. Não apresentam impedimento físico à penetração do sistema radicular pelo menos até 150 cm de profundidade. Ocorrem posicionados em colinas, morros e montanhas, em áreas de relevo suave ondulado a montanhoso, relacionados com as fases de vegetação de floresta tropical subperenifólia e floresta tropical subperenifólia de várzea. O principal uso é com pastagem, reflorestamento de eucaliptus e plantios de café e de subsistência.

A presença de gradiente textural marcante entre os horizontes A e B, associado às condições de relevo, normalmente forte ondulado e montanhoso os tornam mais suscetíveis à erosão, sendo por isso, em igualdade de condições de relevo, de cobertura vegetal e de manejo, mais suscetíveis à erosão do que outros solos. Os Argissolos de baixa fertilidade natural exigem práticas corretivas como adubação e calagem para contornar os problemas de acidez e o baixo status nutricional.

Algumas características físicas e químicas de horizontes de perfis de Argissolos descritos na área de estudo são apresentados nas Tabela 1.

Tabela 1 - Características físicas e químicas dos perfis de Argissolos.

Horz.	Profund cm					C		pH		S	T	V	m	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Ki	Kr
		Ag	Af	s	r	Org	H ₂ O	Kcl									
		g/kg ⁻¹				cmol/kg ⁻¹						g/kg ⁻¹					
Argissolo Amarelo Distrófico latossólico (Perfil 20)																	
Ap	0-29	288	139	144	429	14,1	5,8	4,7	4,7	9,6	49	0	69	11,1	1,72	1,36	
BA	-71	177	86	100	637	8,8	5,0	4,1	1,2	7,4	16	43	81	12,8	1,80	1,44	
Bt1	-109	217	92	77	614	4,7	4,8	4,4	0,8	5,0	16	20	87	12,5	1,67	1,32	
Bt2	-138	220	96	195	489	3,6	5,7	4,9	0,9	4,1	22	0	74	12,4	1,67	1,36	
Bw1	-173	218	94	77	611	3,4	5,9	5,2	1,0	3,5	29	0	80	13,2	1,63	1,30	
Bw2	-220	212	90	87	611	2,4	6,1	5,7	0,9	2,9	31	0	87	14,2	1,75	1,38	
Argissolo Amarelo Distrófico úmbrico (Perfil 30)																	
A	0-50	410	178	108	304	13,2	5,7	4,8	3,2	6,0	53	0	42	6,8	1,86	1,51	
Bt1	-80	193	80	70	657	5,5	5,5	5,0	2,4	5,1	47	0	85	7,5	2,10	1,67	
Bt2	-120	193	78	72	657	3,7	5,6	5,4	1,9	3,7	51	0	87	7,4	2,11	1,68	
Bt3	-160	205	88	52	655	1,8	5,4	5,1	0,6	2,3	26	0	84	7,6	2,18	1,75	
Argissolo Vermelho Distrófico típico (Perfil 21)																	
Ap	0-20	338	67	147	448	19,0	4,5	4,1	1,2	9,4	13	48	69	8,5	1,33	1,06	
BA	-35	342	61	149	448	13,7	4,7	4,1	0,5	7,4	7	71	74	8,5	1,25	0,98	
Bt1	-70	309	59	123	509	9,4	4,8	4,1	0,5	7,0	7	74	73	8,1	1,34	1,06	
Bt2	-100	257	51	80	612	8,7	5,0	4,1	0,4	5,6	7	69	92	10,2	1,50	1,16	
Bt3	-160	234	45	90	631	4,3	5,3	4,9	0,4	2,7	15	0	111	11,5	1,44	1,08	
Argissolo Vermelho Eutrófico úmbrico- (Perfil 8)																	
Ap	0-35	526	174	118	182	10,5	5,5	4,7	3,5	6,6	53	3	21	3,7	2,07	1,66	
AB	-50	428	152	95	325	5,1	5,7	4,5	2,0	4,6	43	5	33	6,5	1,58	1,33	
BA	-64	355	137	80	428	4,7	5,9	4,8	2,1	4,6	46	0	17	8,6	1,52	1,42	
Bt1	-110	264	84	79	573	3,6	6,2	5,7	2,2	3,4	65	0	71	11,7	1,50	1,23	
Bt2	-160	277	82	67	574	3,4	6,1	5,7	2,5	4,2	60	0	72	11,5	1,52	1,24	
Bt3	-196	218	84	123	575	1,6	6,0	5,8	2,1	3,4	62	0	86	12,6	1,54	1,21	
BC	-230	243	108	78	571	1,1	5,8	4,7	1,7	3,8	45	6	77	11,9	1,57	1,27	
Argissolo Vermelho Distrófico latossólico - (Perfil 16)																	
Ap	0-31	176	68	224	532	22,1	5,1	4,3	3,5	11,5	30	8	115	20,3	1,80	1,31	
BA	-44	161	82	165	592	12,2	4,8	4,1	1,2	6,6	18	29	106	19,8	1,76	1,31	
Bt1	-82	131	63	152	654	9,8	5,1	4,3	1,0	5,6	18	23	130	20,3	1,83	1,30	
Bt2	-105	90	39	113	758	8,7	5,1	4,6	0,5	4,9	10	29	133	17,5	1,80	1,29	
Bt3	-149	94	51	97	758	5,2	5,4	5,3	0,4	2,1	19	0	152	18,2	1,89	1,33	
Bw	-210	116	65	145	674	3,7	5,4	5,7	0,3	1,8	17	0	136	18,6	1,78	1,28	
Argissolo Vermelho Distrófico típico- (Perfil 28)																	
Ap	0-35	501	170	127	202	9,1	5,2	4,3	1,9	5,2	37	10	39	5,1	2,35	1,81	
AB	-47	450	176	132	242	4,4	5,1	4,3	1,0	3,5	29	17	40	5,3	2,14	1,69	
BA	-60	454	178	105	263	4,0	5,1	4,3	1,0	3,5	29	23	35	4,7	2,18	1,74	
Bt1	-90	343	142	88	427	4,4	5,1	4,2	1,3	4,3	30	24	65	7,3	2,10	1,66	
Bt2	-130	216	74	77	633	5,0	5,1	4,4	1,5	4,9	31	12	83	9,3	2,23	1,78	
Bt3	-200+	221	76	70	633	3,5	5,3	4,8	1,5	4,2	36	0	88	9,0	2,24	1,77	
Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico - (Perfil 2)																	
Ap	0-18	165	138	265	432	21,9	5,3	4,5	2,5	6,2	40	11	126	12,5	1,73	1,24	
Bt1	18-60	135	125	186	554	7,9	5,2	4,4	1,3	7,2	18	54	136	11,0	1,96	1,41	
Bt2	60-95	72	80	311	537	6,2	5,4	4,1	1,0	6,5	15	58	136	10,2	1,93	1,39	
Bt3	95-130	101	111	86	702	4,0	5,5	4,1	1,1	7,4	15	69	148	10,6	2,00	1,40	
BC	-180	86	146	315	453	2,9	5,7	4,1	5,4	11,4	47	4	109	13,2	1,79	1,28	
Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico latossólico - (Perfil 33)																	
A	0-15	366	79	128	427	15,9	5,5	4,5	2,5	8,4	30	11	66	7,5	1,43	1,14	
AB	-30	286	61	61	592	12,4	5,3	4,3	1,4	7,3	19	30	82	9,4	1,48	1,17	
Bt1	-50	247	53	88	612	10,1	5,2	4,3	1,0	6,9	14	41	87	9,7	1,59	1,25	
Bt2	-80	261	49	57	633	7,1	5,3	4,5	0,8	5,0	16	27	88	9,5	1,53	1,20	
Bt3	-120	279	63	87	571	4,0	5,6	5,4	0,9	3,0	30	0	82	9,4	1,56	1,25	
Bt4	-155	307	67	361	265	1,9	5,9	6,0	0,7	2,0	35	0	87	9,4	1,44	1,13	
Bw	-200	303	57	90	550	1,7	5,7	5,8	0,7	2,4	29	0	81	9,4	1,52	1,22	
Argissolo Vermelho - Amarelo Distrófico latossólico- (Perfil 7)																	
Ap	0-12	222	262	150	366	16,9	5,1	4,7	5,9	10,3	57	2	66	11,9	1,74	1,29	
AB	12-27	205	219	126	450	8,5	5,4	4,6	3,5	7,4	47	3	59	12,7	1,45	1,20	
BA	27-46	186	221	61	532	5,2	5,6	4,8	2,9	5,8	50	3	76	12,2	1,48	1,16	
Bt1	46-80	204	231	55	510	4,0	5,5	4,9	2,2	4,7	47	4	76	11,7	1,51	1,17	
Bt2	80-160	226	257	69	448	4,0	5,4	5,1	1,4	3,5	40	7	74	11,1	1,66	1,23	
Bw	160-220	219	292	83	406	2,1	5,3	5,1	1,5	3,3	45	0	73	11,9	1,38	1,05	

Tabela 1 - Continua.

Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico típico (Perfil 35)																
A	0-15	385	88	140	387	14,9	5,0	4,2	1,2	8,6	14	48	71	8,8	1,72	1,32
AB	-30	371	82	160	387	11,8	4,9	4,1	0,6	7,8	8	70	66	9,5	1,70	1,36
BA	-55	282	55	459	204	9,1	5,0	4,2	0,5	7,7	6	75	83	10,0	1,72	1,36
Bt1	-90	254	51	121	574	7,7	5,1	4,2	0,6	7,0	9	67	88	10,5	1,73	1,36
Bt2	-150	260	53	237	450	4,4	5,2	4,6	0,5	4,2	12	37	96	10,3	1,81	1,39
Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico típico (Perfil 39)																
A	0-40	286	100	185	429	11,2	4,9	4,1	1,8	8,2	22	31	115	18,4	1,61	1,14
Bt1	-110	225	80	143	552	8,3	5,0	4,2	1,0	6,1	16	41	133	19,3	1,43	0,99
Bt2	-150	134	66	142	658	7,0	5,1	4,8	0,9	5,0	18	10	178	18,9	1,63	1,05
Bt3	-200	143	84	261	512	2,9	5,0	5,5	0,6	3,0	20	0	204	21,4	1,60	0,99

Ag = areia grossa; Af = areia fina; s = silte; r = argila; S = Soma de bases; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por AL.

ARGISSOLO AMARELO (PA)

Esta classe é constituída por solos com horizonte B textural, com matiz 7,5YR ou mais amarelo, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (EMBRAPA, 2006).

Na área, compreende solos com horizonte B textural, argila de atividade baixa, baixos teores de ferro, bem a moderadamente drenados, cerosidade de moderada e comum a forte e abundante. Apresentam perfis profundos, com sequência de horizontes do tipo A-Bt-C, possuem horizonte A moderado e por vezes proeminente, a transição para o horizonte B é plana e clara, por vezes difusa ou gradual.

O horizonte A de textura média ou argilosa, com teores de argila variando de 304 a 531g/kg⁻¹, estrutura de grau moderado e fraco, tamanho pequeno a médio, do tipo blocos subangulares, ou de grau moderado, tamanho pequeno a médio, do tipo granular.

O horizonte B apresenta cores bruno-forte, bruno-amarelado e amareladas, nos matizes 7,5YR e 8YR, valores de 4 e 5 e cromas de 6 e 8, com ou sem presença de mosqueado e/ou cor variegada em profundidade, textura argilosa a muito argilosa, em profundidade, com teores de argila variando de 528 a 657 g/kg⁻¹. A estrutura é variável de moderada e forte do tipo blocos subangulares, cerosidade de moderada e comum a forte e abundante nos horizontes Bt, consistência friável e firme quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado.

Na área ocorrem Argissolos Amarelos distróficos típicos, úmbricos ou latossólicos, em posições fisiográficas de relevo ondulado e por vezes suave ondulado, sob cobertura vegetal de floresta tropical subperenifólia, sendo utilizados com pastagem, olerícolas e plantios de maracujá.

De acordo com Carvalho Filho et al. (2003a), os Argissolos Amarelos apresentam tendência de ocorrerem em locais em que a condição hídrica é menos seca, tais como: relevos rebaixados e suaves, onde é habitual os solos apresentarem caráter abrupto, e em topos amplos e ondulados.

Os Argissolos Amarelos ocorrem de forma dispersa, em pequenos pontos por toda a área de estudo e, em geral, encontram-se associados aos Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. Os Argissolos Amarelos Distróficos úmbricos ou latossólicos, constituem o segundo componente nas unidades de mapeamento PVAd1 e PVd3 e, o Argissolo Amarelo Distrófico típico, constitui inclusão na unidade de mapeamento PVe.

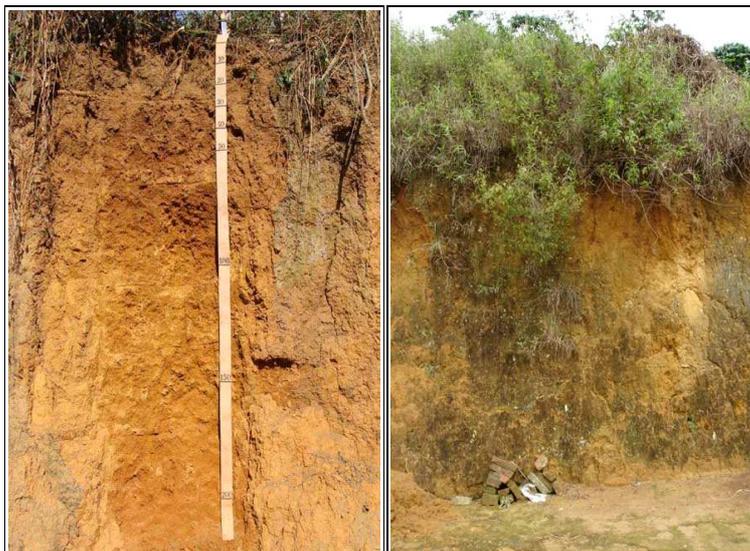


Figura 3 – Perfil e área de ocorrência de Argissolo Amarelo Distrófico típico. Foto: Braz Calderano Filho.

ARGISSOLO VERMELHO (PV)

Esta classe é constituída por solos com horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, com matiz 2,5 YR ou mais vermelho nos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA e exclusive BC (EMBRAPA, 2006).

Compreende solos minerais, não hidromórficos, normalmente profundos, com horizonte B textural imediatamente abaixo do horizonte A, argila de atividade baixa, baixos teores de ferro, saturação por bases de baixa a alta, bem drenados, cerosidade moderada e comum a forte e abundante. Apresentam perfis profundos, com espessura do solum superior a 150 cm e sequência de horizontes do tipo A-Bt-C, com predomínio de horizonte A moderado. Também ocorrem solos com horizonte A proeminente, horizonte Bt com e sem presença de mosqueado e/ou cor variegada, textura argilosa a muito argilosa, em profundidade e predomínio de caulinita na fração argila. A estrutura varia desde fraca a moderada/forte, de pequena a grande, blocos subangulares/angulares, geralmente a consistência é firme a dura quando seco, muito friável, friável e firme quando úmido, variando de ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a plástica e pegajosa quando molhado. A transição é plana e clara ou gradual e por vezes abrupta entre os subhorizontes.

O horizonte B pode apresentar também, visíveis fragmentos de rochas decompostas e evidências de minerais primários facilmente intemperizáveis, em mistura com a massa do solo nesse horizonte. Os Argissolos Vermelhos não apresentam qualquer impedimento físico à penetração do sistema radicular pelo menos até 150 cm de profundidade.

Os Argissolos Vermelhos da área situam-se em relevo ondulado e forte ondulado, sob cobertura vegetal de floresta tropical subperenifólia ou utilizados com café, pastagem natural e plantada. A posição fisiográfica que ocupam implica em práticas conservacionistas intensivas e limitações fortes quanto a possibilidade de utilização de máquinas e implementos agrícolas.

Nesta classe predominam os Argissolos Vermelhos Distróficos, em geral típicos. Em menor proporção, ocorrem solos eutróficos e aqueles intermediários para Latossolos. Os Argissolos Vermelhos Distróficos latossólicos são utiliza-

dos com plantio de café, os típicos são mais utilizados com pastagem plantada, reflorestamento de eucalíptus ou encontram-se recobertos por mata.

Quatro unidades de mapeamento contendo Argissolos Vermelhos como primeiro componente foram separadas, as quais variam em função do relevo, textura, tipo de horizonte A, saturação por bases e presença de outras classes de solo. Na área foram identificados Argissolo Vermelho Distrófico típico, Argissolo Vermelho Distrófico Latossólico e Argissolo Vermelho Eutrófico típico, componentes das unidades de mapeamento PVd1, PVd2, PVd3 e PVe.

O Argissolo Vermelho Distrófico típico ocorrem como primeiro componente nas unidades PVd1 e PVd3 e como segundo componente na unidade PVAd2, o Argissolo Vermelho Distrófico Latossólico ocorrem como primeiro componente na unidade PVd2 e como inclusão na unidade LVd1, e o Argissolo Vermelho Eutrófico típico é o primeiro componente da unidade PVe.



Figura 4 – Pastagem plantada em áreas de Argissolos Vermelhos Distróficos próximo às localidades de São José do Ribeirão e Barra Alegre. Fotos: Braz Calderano Filho.

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PVA)

Esta classe é constituída por solos com horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, com matiz 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA e exclusive BC (EMBRAPA, 2006).

Na área em questão, compreende solos com horizonte B textural, argila de atividade baixa, baixos teores de ferro, bem drenados, cerosidade de moderada e comum a forte e abundante, transições pouco nítidas e solos com mudança textural abrupta e não abrupta entre os horizontes A e Bt. Apresentam perfis profundos, com sequência de horizontes do tipo A-Bt-C, com predomínio de horizonte A moderado. O horizonte Bt, com espessura maior que 150 cm, apresenta cores bruno-avermelhado e vermelho-amarelado, com e sem presença de mosqueado e/ou cor variegada e textura muito argilosa em profundidade. Em geral, são de fertilidade natural baixa.

Possuem horizonte A moderado, com espessura variando de 15 a 40 cm, textura média e argilosa, com argila variando de 264 a 432 g/kg⁻¹, estrutura moderada e fraca pequena a média blocos subangulares, e moderada pequena a média granular, de consistência friável e muito friável quando úmido, plástica e pegajosa quando molhado, com transição para o horizonte B plana e clara ou gradual.

O horizonte B apresenta estrutura variável de fraca, moderada e forte do tipo blocos subangulares e granular, cerosidade de moderada e comum a forte e abundante, consistência friável e firme quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado. Apresenta cores vermelho-amareladas (matiz 5YR, valores de 3 a 5 e cromas de 6 a 8), textura argilosa ou muito argilosa, variando de 447 a 658 g/kg⁻¹ e relação textural entre 1,7 a 2,2. A transição é plana e gradual entre os subhorizontes.

O horizonte B pode apresentar também visíveis fragmentos de rochas decompostas e evidências de minerais primários facilmente intemperizáveis em mistura com a massa do solo nesse horizonte.

Nos solos que apresentam restrições de drenagem ocorre, em profundidade, presença de mosqueado ou cor variegada. Os Argissolos Vermelho-Amarelos não apresentam qualquer impedimento físico à penetração do sistema radicular pelo menos até 150 cm de profundidade. Ocorrem desde o relevo ondulado até o montanhoso, com declives de 15% a 65%, sob cobertura vegetal de floresta tropical subperenifólia ou utilizados com pastagem natural e plantada. A posição fisiográfica que ocupam implica em práticas conservacionistas intensivas e limitações fortes quanto a possibilidade de utilização de máquinas e implementos agrícolas.

Nesta classe predominam os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, em geral típicos. Em menor proporção, ocorrem solos abruptos e aqueles intermediários para a classe dos Latossolos.

Os Argissolos transicionais para Latossolos diferenciam-se por apresentarem horizonte Bw abaixo do horizonte B textural, ou o horizonte B textural com características intermediárias para Bw. Em geral, são espessos, com saprólito ocorrendo abaixo de 300 cm de profundidade. Apresentam estrutura moderada em blocos subangulares no horizonte Bt; geralmente, são distróficos. Ocorrem com menor frequência, localizados em áreas de relevo forte ondulado e ondulado com encostas convexas situados próximos aos distritos de Barra Alegre e São José do Ribeirão.

Duas unidades de mapeamento contendo Argissolos Vermelho - Amarelos como primeiro componente foram separadas. Os Argissolos Vermelho -Amarelos Distróficos típicos, constituem o primeiro componente das unidades de mapeamento PVAd1 e PVAd2, o segundo componente das unidades PVd2, CXbd2 e PVe e, o terceiro componente da unidade LAd6. Os Argissolos Vermelho - Amarelo Distróficos Latossólicos ocorrem como segundo componente nas unidades de mapeamento LAd5, LVAd1, LVAd5, LVd1, PVd2 e como inclusão na unidade LVAd3. Os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos abruptos ocorrem de forma restrita nas áreas de relevo ondulado, como primeiro componente na unidade de mapeamento PVAd2, segundo componente nas unidades LVAd5 e LVd1 e como inclusão na unidade LVd2.



Figura 5 – Perfil e paisagem de ocorrência em área de Argissolo Vermelho – Amarelo Distrófico.

LATOSSOLOS (L)

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, exceto H hístico, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresentar mais de 150 cm de espessura (EMBRAPA, 2006). São solos muito intemperizados e muito evoluídos, como resultado de profundas transformações no material de origem, e destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo. Devido à intensa lixiviação de bases e de sílica, estes solos apresentam baixa capacidade de troca de cátions ($< 17 \text{ cmol}_c/\text{kg}$, sem correção para carbono). Sua reserva em nutrientes é muito reduzida, fato que não impede que sejam solos produtivos quando bem manejados.

Foram separados na área três classes de Latossolos, compreendendo Latossolos Vermelhos (LV), Latossolos Amarelos (LA) e Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA). Os Latossolos identificados na área de estudo apresentam horizontes superficiais do tipo A moderado, proeminente e húmico, havendo predominância de solos com horizontes A moderado. São, em geral, solos com boas propriedades físicas e situados, na maioria dos casos, em relevo

desfavorável ao uso intensivo de máquinas agrícolas. São em geral, encontrados sob relevo ondulado e forte ondulado, com declividades que variam de 8 a 45%, em menor proporção, ocorrem em posições de relevo suave ondulado e montanhoso. Embora sejam menos suscetíveis aos processos erosivos, normalmente onde ocorrem esses solos na região pode-se observar processos erosivos laminares e alguns deslizamentos como consequência das condições de relevo e das práticas agrícolas inadequadas. Sua elevada friabilidade permite que sejam facilmente preparados para o cultivo. Esse fato qualifica tais solos entre os mais adequados à agricultura. Sua principal limitação se prende às condições de relevo e à baixa disponibilidade de nutrientes. Nestes casos, é difícil obter boas produções com baixo nível de manejo.

Algumas características físicas e químicas de horizontes de perfis de Latossolos descritos na área de estudo são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Características físicas e químicas de perfis de Latossolos Amarelos.

Horz.	Profund cm					C		pH		S	T	V	m	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	K _i	K _r
		Ag	Af	s	r	Org	H ₂ O	Kcl									
		g./kg ⁻¹				cmol./kg ⁻¹						.g./kg ⁻¹ ..					
Latossolo Amarelo Distrófico típico (Perfil 1)																	
Ap	0-12	379	94	139	388	17,7	4,6	4,1	2,6	9,5	27	24	41	7,0	1,47	1,24	
A2	-50	335	94	101	470	8,4	4,5	4,0	0,5	7,5	7	81	47	7,4	1,40	1,17	
A3	-76	296	94	100	510	8,2	4,6	4,1	0,2	7,6	3	91	56	8,6	1,33	1,10	
AB	-100	280	98	90	532	6,8	4,6	4,1	0,3	6,3	5	84	61	9,6	1,29	1,08	
BA	-110	296	96	77	531	5,2	4,8	4,2	0,3	5,2	6	80	60	8,7	1,29	1,07	
Bw1	-163	292	96	82	530	3,3	4,8	4,4	0,3	3,7	8	67	64	10,1	1,29	1,07	
Bw2	-200	285	92	94	529	2,4	4,8	4,6	0,5	3,5	14	29	56	8,9	1,21	1,02	
Latossolo Amarelo Distrófico típico (Perfil 6)																	
A	0-32	382	98	175	345	19,3	3,8	4,0	0,7	9,2	8	72	39	5,3	1,34	1,14	
AB	-43	333	100	79	488	9,7	4,3	4,1	0,7	6,2	11	63	46	5,9	1,28	1,10	
BA	-54	319	96	77	508	7,9	4,2	4,1	0,3	4,9	6	79	62	7,0	1,34	1,10	
Bw1	-112	313	92	87	508	6,2	4,5	4,1	0,2	4,6	4	83	59	6,5	1,26	1,05	
Bw2	-160	319	91	62	528	2,9	4,5	4,5	0,2	2,7	7	50	61	6,6	1,18	0,99	
Bw3	-230+	334	89	71	506	1,6	5,0	5,0	0,2	1,4	14	0	56	6,7	1,22	1,03	
Latossolo Amarelo Distrófico típico (Perfil 22)																	
A	0-30	305	110	137	448	20,2	4,5	4,0	1,3	9,7	13	52	71	8,9	1,17	0,95	
AB	-40	299	108	125	468	11,8	4,5	3,9	0,4	7,4	5	76	71	9,0	1,17	0,95	
BA	-50	281	118	112	489	10,7	4,5	3,9	0,5	6,5	8	71	80	9,4	1,24	0,99	
Bw1	-90	261	116	114	509	7,9	4,6	4,0	0,4	5,9	7	71	80	9,4	1,22	0,97	
Bw2	-130	272	124	116	488	5,0	4,6	4,0	0,4	4,3	9	56	84	9,3	1,16	0,91	
Bw3	-200	294	124	136	446	2,9	4,6	4,2	0,4	2,7	15	33	87	9,4	1,07	0,84	
Bw4	-260	304	138	112	446	1,9	4,9	4,8	0,3	2,3	13	0	71	8,8	0,98	0,80	
Latossolo Amarelo ácrico húmico (Perfil 4)																	
A1	0-18	379	131	164	326	25,6	4,3	4,0	2,3	12,4	19	30	45	8,9	0,95	0,76	
A2	18-47	366	113	132	389	13,7	4,5	4,2	0,4	7,1	6	71	72	12,1	0,80	0,61	
A3	47-73	301	117	70	512	10,7	4,6	4,3	0,5	6,7	7	62	91	14,6	0,67	0,52	
BA	73-97	279	109	79	533	8,2	4,7	4,6	0,3	4,7	6	50	88	16,9	0,76	0,59	
Bw1	97-196	324	106	58	512	3,7	5,0	5,1	0,3	3,4	9	0	95	15,1	0,60	0,46	
Bw2	196-250	302	122	66	510	2,5	5,0	5,1	0,4	2,7	15	0	80	14,6	0,62	0,49	
Latossolo Amarelo Distrófico húmico (Perfil 5)																	
Ap	0-32	341	169	122	368	21,1	4,4	4,2	1,0	10,8	9	58	65	9,9	1,13	0,87	
A2	-64	288	188	95	429	17,8	4,7	4,2	0,5	9,6	5	71	71	9,3	1,23	0,94	
A3	-108	310	166	94	430	15,4	4,9	4,3	0,3	10,6	3	80	72	8,9	0,99	0,75	
AB	-121	317	183	73	427	8,6	5,0	4,4	0,4	5,8	7	67	86	10,3	0,97	0,71	
Bw1	-172	355	199	61	385	3,6	4,9	4,6	0,4	2,7	15	33	77	8,7	1,01	0,75	
Bw2	-210	350	200	66	384	1,9	5,2	5,1	0,4	2,2	18	0	76	9,5	0,91	0,70	
Latossolo Amarelo Distrófico Húmico (Perfil 19)																	
A1	0-29	208	112	161	519	43,4	4,4	4,0	0,7	20,7	3	80	81	14,4	1,26	1,00	
A2	-52	206	115	179	500	41,7	4,8	4,2	0,4	18,3	2	83	90	14,3	1,11	0,86	
A3	-74	208	137	155	500	37,0	4,9	4,3	0,2	15,3	1	90	92	14,1	1,21	0,93	
AB	-95	200	114	129	557	21,4	4,8	4,2	0,2	11,7	2	87	91	15,2	1,26	0,98	
BA	-115	189	102	156	553	10,5	4,7	4,3	0,3	6,5	5	75	99	15,1	1,35	1,03	
Bw1	-167	206	128	116	550	4,8	4,5	4,5	0,2	3,3	6	33	100	15,0	1,35	1,03	
Bw2	-200+	206	122	122	550	3,5	5,0	5,3	0,3	2,9	10	0	98	14,5	1,45	1,11	
Latossolo Amarelo Distrófico húmico (Perfil 34)																	
A1	0-10	350	71	121	458	31,4	4,8	4,3	1,8	12,9	14	38	68	7,7	1,04	0,86	
A2	-50	369	69	104	458	22,1	4,8	4,2	0,5	13,2	4	75	74	8,5	1,11	0,90	
A3	-80	345	78	85	492	21,2	5,0	4,3	0,4	13,2	3	79	64	7,5	1,05	0,85	
AB	-95	368	79	65	488	11,3	5,0	4,3	0,3	8,8	3	80	75	8,7	1,22	0,99	
BA	-105	356	77	59	508	9,7	4,9	4,3	0,3	6,8	4	75	68	8,1	1,42	1,17	
Bw1	-170	381	81	32	506	5,2	5,0	4,4	0,5	4,6	11	50	67	8,4	1,04	0,86	
Bw2	-210+	370	79	126	425	4,4	5,0	4,5	0,3	3,9	8	50	75	8,5	1,01	0,82	
Latossolo Amarelo Distrófico húmico (Perfil 36)																	
A1	0-30	301	90	56	553	19,4	4,5	4,1	0,6	12,5	5	78	76	10,1	1,22	0,98	
A2	-70	250	79	134	537	19,1	4,7	4,2	0,2	11,0	2	90	86	12,1	1,31	1,04	
A3	-125	230	74	183	513	17,4	4,9	4,4	0,2	10,3	2	85	85	11,5	1,26	1,01	
AB	-145	255	80	113	552	9,1	4,8	4,3	0,2	6,7	3	86	78	13,0	1,35	1,09	
BA	-155	261	71	138	530	7,9	4,8	4,2	0,3	5,8	5	79	84	11,1	1,34	1,06	
Bw1	-200	261	75	114	550	5,3	4,8	4,3	0,2	4,8	4	80	91	12,5	1,39	1,09	
Bw2	-250	274	77	121	528	3,5	5,0	4,6	0,3	3,4	9	40	94	11,7	1,35	1,05	

Ag = areia grossa; Af = areia fina; s = silte; r = argila; S = Soma de bases; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por AL.

Tabela 3 – Características físicas e químicas de perfis de Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo.

Horz.	Profund cm	g./kg ⁻¹				C Org	pH		S	T	V	m	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Ki	Kr
		Ag	Af	s	r		H ₂ O	Kcl								
Latossolo Vermelho Distrófico típico (Perfil 12)																
Ap	0-18	259	157	156	428	12,7	4,1	4,0	0,6	6,8	9	73	58	5,8	1,65	1,35
AB	-30	236	151	124	489	11,1	4,3	4,0	0,5	6,4	8	76	53	5,9	1,55	1,31
BA	-50	234	147	130	489	8,9	4,4	4,1	0,5	6,0	8	76	69	6,4	1,63	1,33
Bw1	-90	256	132	105	507	4,9	4,8	4,1	0,2	4,2	5	86	57	6,6	1,56	1,32
Bw2	-150	235	148	111	506	2,6	5,0	4,2	0,2	3,5	6	80	59	7,0	1,54	1,30
Bw3	-200	264	144	105	487	1,9	5,0	4,3	0,3	3,3	9	67	59	7,5	1,50	1,26
Latossolo Vermelho Distrófico típico (Perfil 13)																
Ap	0-25	483	170	64	283	11,3	4,6	4,0	0,6	6,4	9	67	49	5,9	1,63	1,23
AB	-38	393	156	86	365	9,3	4,6	4,0	0,5	6,4	8	72	55	7,3	1,48	1,17
BA	-58	343	152	79	426	7,9	4,8	4,1	0,3	5,5	5	80	70	8,0	1,48	1,13
Bw1	-110	331	158	65	446	6,1	4,8	4,2	0,2	6,1	3	86	70	9,0	1,48	1,15
Bw2	-160	332	172	51	445	2,8	4,8	4,3	0,2	3,7	5	82	63	8,1	1,33	1,06
Bw3/BC	-200	358	172	85	385	1,1	5,0	4,3	0,2	2,3	9	60	67	8,0	1,45	1,13
Latossolo Vermelho Distrófico típico (Perfil 23)																
Ap	0-30	313	130	151	406	11,6	5,0	4,1	0,9	6,1	15	44	71	8,3	1,26	1,01
Bw1	-50	262	122	129	487	6,1	5,1	4,1	0,4	4,2	10	64	79	10,3	1,33	1,07
Bw2	-100	274	124	116	486	3,1	5,0	4,2	0,4	3,0	13	50	85	10,2	1,30	1,03
Bw3	-150	281	134	99	486	1,8	4,8	4,4	0,4	2,2	18	0	80	9,7	1,25	1,00
Bw4	-220	305	137	133	425	1,3	4,7	4,5	0,5	2,2	23	0	81	9,3	1,26	1,00
Latossolo Vermelho Distrófico típico- (Perfil 29)																
Ap	0-20	427	142	107	324	10,2	5,0	4,3	1,3	5,7	23	19	64	7,0	1,49	1,13
Bw1	-60	289	126	117	468	7,3	5,1	4,4	1,1	4,7	23	15	82	10,4	1,53	1,20
Bw2	-110	325	122	86	467	5,2	4,8	4,4	0,4	3,4	12	43	83	8,9	1,41	1,11
Bw3	-200	331	116	86	467	4,1	4,7	4,4	0,3	3,6	8	40	86	10,6	1,44	1,13
Bw4	-260+	338	128	68	466	3,2	4,9	4,8	0,3	2,1	14	0	81	9,1	1,32	1,05
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico típico (Perfil 11)																
Ap	0-23	238	258	159	345	10,8	4,2	3,9	0,9	7,6	12	64	67	10,0	1,44	1,10
AB	-40	282	246	127	345	8,6	4,5	3,9	0,4	6,1	7	82	62	9,9	1,49	1,15
BA	-56	236	246	132	386	7,3	4,6	3,9	0,3	6,2	5	87	63	10,1	1,43	1,13
Bw1	-110	222	277	94	407	5,2	4,9	4,1	0,4	4,7	9	78	77	10,3	1,44	1,09
Bw2	-170	260	307	108	325	2,6	5,0	4,5	0,5	2,6	19	37	71	10,9	1,29	1,01
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico argissólico (Perfil 18)																
A	0-20	187	115	206	492	22,0	5,0	4,1	2,2	11,5	19	31	99	20,5	1,64	1,22
BA	-40	174	127	187	512	16,2	4,8	4,0	0,9	9,0	10	61	101	20,8	1,68	1,24
Bt1	-77	146	117	142	595	12,1	4,8	4,0	0,5	8,0	6	74	115	21,2	1,73	1,25
Bt2	-106	128	97	113	662	12,1	4,8	4,0	0,4	9,0	4	78	131	23,6	1,70	1,20
Bw1	-130	147	105	86	662	8,9	4,8	4,1	0,3	6,9	4	75	128	22,7	1,57	1,13
Bw2	-170	146	121	95	638	6,9	4,9	4,4	0,4	5,5	7	33	127	23,3	1,63	1,16
Bw3	-220	170	119	115	596	3,8	5,3	5,0	0,3	3,4	9	0	116	21,4	1,58	1,16
Latossolo VermelhoAmarelo Distrófico típico (Perfil 31)																
A	0-20	389	84	118	409	21,4	4,8	4,1	2,7	12,3	22	29	73	8,2	1,15	0,91
AB	-35	362	100	129	409	15,6	4,9	4,1	1,4	9,3	15	48	71	8,9	1,04	0,84
BA	-50	331	96	103	470	11,1	5,0	4,1	1,6	7,8	21	38	77	9,1	1,06	0,85
Bw1	-100	316	102	92	490	6,5	5,3	4,2	0,7	5,6	12	56	87	9,5	1,08	0,84
Bw2	-150+	278	104	107	511	5,4	5,0	4,3	0,6	4,8	12	50	94	10,5	1,05	0,82

Ag = areia grossa; Af = areia fina; s = silte; r = argila; S = Soma de bases; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por AL.

LATOSSOLO AMARELO (LA)

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, com coloração amarelada no matiz 7,5 YR (amarelo) ou mais amarelos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (EMBRAPA, 2006).

Na área de estudo compreende solos em geral muito profundos, muito porosos, bem e acentuadamente drenados, de alta permeabilidade, argilosos, muito intemperizados, de baixa fertilidade natural, constituindo solos distróficos. De ocorrência mais restrita, encontram-se solos com caráter ácrico. Apresentam sequência de horizontes do tipo A-Bw-C. O horizonte A é do tipo moderado, proeminente ou húmico. O horizonte B apresenta espessura sempre superior a 150 cm, cores centradas nos matizes 7,5YR a 10YR. Possui grande homogeneidade vertical, com transições graduais e difusas entre os subhorizontes subsuperficiais. É a classe de solo de maior percentual de ocorrência na área de estudo.

A espessura do horizonte A é bastante variável, podendo ultrapassar os 70 cm no caso de alguns Latossolos Amarelos com horizonte A do tipo húmico. A textura do horizonte A varia de média a argilosa, com conteúdos de argila que variam de 223 a 553 g/ kg⁻¹ de solo, a estrutura é variável do tipo granular e em blocos subangulares, com transição para o horizonte B plana e clara, por vezes difusa ou gradual.

O horizonte B apresenta estrutura variável de fraco a moderado grau de desenvolvimento quando do tipo blocos subangulares e moderado a forte quando do tipo granular. Suas cores são amarelo-brunado, bruno-amarelado e amareladas, centradas nos matizes 7,5YR e 8YR, com valores de 4 e 5 e cromas de 6 e 8. Os teores de argila que variam de 405 a 550 g/ kg⁻¹ de solo. A transição entre os subhorizontes é plana, gradual ou difusa.

Os Latossolos Amarelos ocorrem situados em posições de relevo variado, desde o suave ondulado até o montanhoso. Com base em fragmentos florestais remanescentes na área de ocorrência destes solos, infere-se que a cobertura vegetal primitiva é do tipo floresta tropical subperenifólia, sendo utilizados com

plantio de café, olerícolas, pastagens naturais e plantadas, apresentando também áreas expressivas de floresta. Nas proximidades de Bom Jardim, Venda Azul e Amparo, encontram-se ocupados também por núcleos urbanos.

Foram constituídas oito unidades de mapeamento tendo os Latossolos Amarelos como primeiro componente, sendo seis unidades compreendendo solos com horizonte A moderado ou proeminente, de textura argilosa, distróficos típicos ou úmbricos, que ocorrem concentrados nas posições de relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado, componentes das unidades de mapeamento LAd1, LAd2, LAd3, LAd4, LAd5 e LAd6. Duas unidades compreendendo solos com horizonte A húmico de textura argilosa, distróficos húmicos, componente das unidades LAd7 e LAd8, que ocorrem concentrados nas posições de relevo forte ondulado e montanhoso.

Os Latossolos Amarelos Distróficos típicos, constituem o primeiro componente nas de mapeamento LAd1 à LAd6, segundo componente na unidade PVd1 e inclusão na unidade PVAd1 e PVe. Os Latossolos Amarelos Distróficos húmicos, constituem o primeiro componente nas unidades LAd7 e LAd8; segundo componente na unidade LVAd2 e inclusão nas unidades LAd5, PVAd2 e LVd2. De ocorrência restrita, o Latossolo Amarelo ácrico húmico, forma o segundo componente da unidade LAd8.



Figura 6 - Perfis de Latossolo Amarelo Distrófico típico. Fotos: Braz Calderano Filho.



Figura 7 - Perfis de Latossolo Amarelo Distrófico húmico e Latossolo Amarelo Ácrico húmico. Fotos: Braz Calderano Filho.

LATOSSOLO VERMELHO (LV)

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, com coloração avermelhada no matiz 2,5YR (vermelho) ou mais vermelhos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (EMBRAPA, 2006).

Na área de estudo compreende solos em geral, profundos a muito profundos, muito porosos, bem e acentuadamente drenados, de alta permeabilidade, argilosos, muito intemperizados e, em consequência, de muito baixa fertilidade natural. Com sequência de horizontes do tipo A-Bw-C.

O horizonte A é predominantemente do tipo moderado, mas ocorrem solos com horizonte A proeminente, que geralmente apresenta espessura em torno de 40 cm. Tais horizontes são de textura média a argilosa, com conteúdos de argila que variam de 264 a 489 g/kg⁻¹ de solo. Sua estrutura é de grau fraco ou moderado, de tamanho pequeno e médio, do tipo granular, com transições para o horizonte B claras e graduais.

Os subhorizontes B tem espessuras normalmente superiores a 180 cm, cores vermelho-amareladas (matiz 2,5YR), textura argilosa, com conteúdos de argila que variam de 406 a 551 g/kg⁻¹ de solo. Sua estrutura é variável de grau

fraco, tamanho médio, do tipo blocos, à forte, de tamanho pequena, do tipo granular, de consistência friável e muito friável quando úmido. Apresentam grande homogeneidade vertical com transições graduais e difusas entre os subhorizontes.

Com base em fragmentos florestais remanescentes na área de ocorrência destes solos, infere-se que a cobertura vegetal primitiva é do tipo floresta tropical subperenifólia, sendo utilizados com pastagens, plantios de eucaliptos e pequenas áreas com café, apresentando também áreas de floresta. Quanto ao risco de erosão, embora a utilização seja basicamente com pastagens e em pequenas áreas com plantios de eucaliptos e café, é pertinente destacar que este risco pode se intensificar se o manejo destes solos for inadequado. O superpastoreio, aliado aos altos índices de precipitações locais, pode levar a degradação de grandes áreas nesta região.

Foram constituídas duas unidades de mapeamento tendo os Latossolos Vermelhos como primeiro componente, compreendendo solos Distróficos típicos, com horizonte A moderado, de textura argilosa e relevo forte ondulado, componente das unidades LVd1 e LVd2. Os Latossolos Vermelhos Distróficos típicos formam ainda, o segundo componente das unidades de mapeamento LAd1, LAd3, LAd6, LVAd3, o terceiro componente da unidade LVAd2 e inclusões nas unidades LAd7; LVAd4 e PVAd1.



Figura 8 - Perfis de Latossolo Vermelho Distróficos típico. Fotos: Braz Calderano Filho.

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA)

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, com coloração vermelho-amarelada no matiz 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (EMBRAPA, 2006). Na área de estudo compreende solos em geral muito profundos, muito porosos, bem e acentuadamente drenados, de alta permeabilidade, argilosos, muito intemperizados e, em consequência, de muito baixa fertilidade natural. Com sequência de horizontes do tipo A-Bw-C.

O horizonte A é predominantemente do tipo moderado, de textura média a argilosa, com conteúdos de argila que variam de 304 a 492 g/kg⁻¹ de solo. Sua estrutura é fraca ou moderada, de tamanho pequeno e médio, do tipo granular, com transições para o horizonte B claras e graduais.

Os subhorizontes B tem espessuras normalmente superiores a 180 cm, cores vermelho-amareladas (matiz 5YR), textura argilosa, com conteúdos de argila que variam de 407 a 550 g/kg⁻¹ de solo. Sua estrutura é de grau fraco, de tamanho médio a grande, do tipo blocos à forte, de tamanho pequeno, do tipo granular, friável a muito friável quando úmido. Apresentam grande homogeneidade vertical com transições graduais e difusas entre os subhorizontes.

De modo geral, os Latossolos Vermelho-Amarelos distribuem-se nas cotas mais altas do relevo, neste caso o processo erosivo é bastante favorecido. Em função dos fragmentos florestais remanescentes, infere-se que a fitofisionomia da cobertura vegetal primitiva é do tipo floresta tropical subperenifólia, sendo predominantemente utilizados com pastagens, apresentando também áreas expressivas de floresta.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos foram separados no 4º nível categórico, em cinco unidades de mapeamento, compreendendo solos com horizonte A moderado, textura argilosa, relevo ondulado, forte ondulado e montanhoso, componente das unidades de mapeamento LVAd1, LVAd2, LVAd3, LVAd4 e LVAd5.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos típicos, A moderado, textura argilosa, formam ainda, o segundo componente das unidades de mapeamento LAd2, LAd7, LVd2, LVAd2, CXbd1, e terceiro componente na unidade LVd1. Sendo que nas unidades CXbd1 e LVAd2 eles ocorrem no relevo forte ondulado e montanhoso.

O Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, em relevo forte ondulado e montanhoso, forma ainda o terceiro componente da unidade LAd8 e apenas nesta unidade ele é de fase rochosa.



Figura 9 - Perfis de Latossolo Vermelho - Amarelo Distrófico. Fotos: Braz Calderano Filho.

CAMBISSOLOS (C)

Compreende solos minerais, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, inclusive horizonte hístico com espessura inferior a 40 cm, constituindo grupamento de solos pouco desenvolvidos, com sequência de horizontes do tipo A (ou hístico) Bi-C, com ou sem R. Ou seja, horizonte subsuperficial, subjacente ao A, Ap, ou AB, que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de cor ou de estrutura, e no qual mais da metade do volume de todos os subhorizontes não deve consistir em estrutura da rocha original (EMBRAPA, 2006).

Na área de estudo, os cambissolos foram diferenciados em função da atividade da fração argila (Ta e Tb), saturação por bases (distróficos e eutróficos) e presença de caráter flúvico em háplicos e flúvicos).

Duas classes de Cambissolos no 4^o nível categórico foram identificadas na área, compreendendo Cambissolo Háptico Tb distrófico úmbrico e típico e Cambissolo Flúvico Tb distrófico típico. Estes solos se distribuem por toda a área de trabalho, tendo sido mapeados como primeiro, segundo e terceiro componente em associações ou como inclusões em outras unidades de mapeamento.

Algumas características físicas e químicas de horizontes de perfis de Cambissolos Hápticos e Neossolos Flúvicos Tb Distróficos, descritos na área de estudo são apresentados nas Tabela 4.

Tabela 4 – Características físicas e químicas de perfis de Cambissolos Hápticos e Neossolos Flúvicos.

Horz.	Profund cm	g./kg ⁻¹				C	pH		S	T	V	m	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	K _i	K _r
		Ag	Af	s	r		H ₂ O	Kcl								
Cambissolo Háptico Tb Distrófico típico (Perfil 3)																
A	0-15	416	114	144	326	21,8	4,3	4,0	2,0	11,6	17	37	59	12,2	1,31	1,00
Bi	15-60	335	134	165	366	7,5	4,5	4,1	0,5	6,5	8	76	43	6,1	1,06	0,90
BC	60-150	381	128	349	142	2,8	4,6	4,1	0,2	3,5	6	87	48	5,3	1,28	1,08
Cr	150-200	374	178	225	223	3,1	5,3	4,2	0,3	2,9	10	81	51	4,2	1,55	1,28
Cambissolo Háptico Tb Distrófico típico (Perfil 14)																
Ap	0-23	317	122	256	305	14,0	4,8	4,0	0,5	8,2	6	80	26	3,5	1,83	1,64
BA	-46	323	130	243	304	9,0	4,9	4,0	0,4	7,4	5	82	32	3,5	1,84	1,61
Bi	-95	322	154	261	263	4,5	4,9	4,0	0,4	4,7	9	80	28	3,4	2,21	1,99
C1	-125	362	178	298	162	1,6	5,2	4,0	0,3	2,9	10	80	24	2,0	2,33	2,09
C2	-160	329	256	294	121	1,4	5,2	4,0	0,4	2,7	15	75	33	2,9	2,23	1,92
Cambissolo Háptico Tb Distrófico típico (Perfil 24)																
A	0-40	553	145	140	162	10,6	4,8	3,8	0,7	7,6	9	67	31	3,6	1,72	1,39
Bi1	-80	588	121	129	162	6,1	5,1	3,9	0,4	4,0	10	67	35	3,6	1,60	1,30
Bi2	-120	549	151	98	202	4,3	4,6	3,7	0,3	3,6	8	79	44	4,0	1,54	1,18
BC	-150															
Cambissolo Háptico Tb Distrófico típico (Perfil 38)																
A	0-40	475	152	170	203	11,7	7,0	5,9	7,8	9,3	84	0	46	4,8	2,40	1,80
Bi	-60	497	168	173	162	3,3	5,7	4,2	1,7	4,8	35	29	49	5,4	2,28	1,76
BC	-100	556	218	166	60	1,7	5,8	4,3	0,7	3,2	22	50	39	4,4	2,22	1,78
Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico (Perfil 25)																
A	0-30	302	221	254	223	6,6	5,4	3,8	2,2	6,3	35	19	78	12,4	1,88	1,40
C1	-70	298	276	203	223	4,0	5,4	3,8	1,8	5,6	32	22	74	13,9	1,88	1,43
C2	-120	434	115	208	243	3,8	5,3	3,7	1,4	5,7	25	33	56	9,2	1,84	1,47
Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico (Perfil 26)																
A	0-30	386	418	75	121	8,0	6,2	4,9	4,2	6,8	62	0	50	8,7	2,13	1,54
C1	-60	291	331	175	203	7,7	5,3	4,0	2,3	6,9	33	18	61	10,0	1,93	1,47
C2	-100	25	91	407	477	18,2	5,0	3,8	3,4	13,6	25	29	89	13,4	1,97	1,55
C3	-150	14	68	442	476	16,1	5,0	3,7	3,6	14,0	26	28	95	13,5	2,31	1,79
Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico (Perfil 27)																
A	0-30	86	93	307	514	19,0	5,1	3,6	2,4	10,5	23	40	68	11,7	1,88	1,55
C1	-70	18	76	291	615	8,4	5,4	3,8	2,2	8,1	27	24	92	14,0	2,07	1,65
C2	-120	4	31	415	550	3,6	5,9	4,2	2,0	4,8	42	9	97	16,8	2,48	1,89
C3	-160	49	320	346	285	2,8	6,0	3,9	2,6	4,9	53	13	85	12,8	2,07	1,61

Ag = areia grossa; Af = areia fina; s = silte; r = argila; S = Soma de bases; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por AL.

CAMBISSOLO HÁPLICO (CX)

Solos com o horizonte Bi subjacente a horizonte A de qualquer tipo, exceto A húmico ou horizonte hístico. Os Cambissolos Háplicos distinguem-se dos demais Cambissolos por não apresentarem o horizonte A húmico ou o caráter flúvico. Na área estes solos apresentam argila de atividade baixa ($< 27 \text{ cmol}_c/\text{kg}$ de argila) e baixa saturação de bases (V menor ou igual 50%). São bem drenados e apresentam perfis com espessuras variáveis, alguns são profundos, em outros apresenta contato com o material saprolítico a menos de 80 cm. Foram constatados solos rasos, pouco profundos e profundos, de textura média ou média/argilosa. Possuem horizonte A moderado ou proeminente, com espessura variável de 15 a 46 cm.

O horizonte Bi apresenta diversidade de cores, estrutura fraca e moderada em blocos, textura média ou argilosa, com grau de saturação por alumínio variável de 28 a 82% e saturação por bases de 8 a 35%. Ocorrem situados em diversas posições fisiográficas de morros, morrotes e montanhas, desde o relevo ondulado até o montanhoso, com declives que variam de 15 a 75%, ocupando as formas convexas da vertente, o que os tornam mais suscetíveis à erosão. Quando em relevo montanhoso é habitual estes solos apresentarem rochiosidade na superfície e estarem associados a solos rasos. A baixa fertilidade natural, a forte susceptibilidade à erosão e a elevada pedregosidade, em alguns casos, fazem com que estes solos sejam mais indicados para a utilização com pastagens natural e reserva natural. Em função de fragmentos florestais remanescentes na área, infere-se que a cobertura vegetal original é de floresta tropical perenifólia e subperenifólia.

Duas unidades de mapeamento contendo Cambissolos háplicos Tb distróficos como primeiro componente foram separadas, as quais variam em função do relevo, textura e tipo de horizonte A. Na área foram identificados o Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico e o Cambissolo Háplico Tb Distrófico úmbrico, componentes das unidades de mapeamento CXbd1 e CXbd2. Na paisagem, esses solos ocorrem associados à afloramento de rocha, Neossolos Litólicos, Latossolos e Argissolos.

O Cambissolo háplico Tb Distrófico típico, A moderado, ocorre como primeiro componente na unidade CXbd1, terceiro componente nas unidades LVAd3,

LVAd4, LVAd5, LVd2, PVAd1, quarto componente na unidade LAd8 e como inclusão nas unidades LAd1, LAd7, LVAd1.PVd1, PVd3 e PVe. Nas unidades LAd2, LAd5 e LAd3, o Cambissolo pode ser típico ou úmbrico e forma o terceiro componente da associação. E apenas na unidade de mapeamento AR, o Cambissolo háplico Tb distrófico típico é de fase rochosa.

O Cambissolo háplico Tb Distrófico úmbrico, A proeminente, ocorre como primeiro componente na unidade CXbd2 e terceiro componente na unidade LAd7.

CAMBISSOLO FLÚVICO (CY)

Trata-se de modalidade de Cambissolo que apresenta o caráter flúvico dentro de 120 cm a partir da superfície de solo (EMBRAPA, 2006). Na área de estudo ocorrem solos com horizonte A moderado ou proeminente, ocupando posições de baixadas ou em ambientes de várzea. O horizonte B incipiente apresenta diversidade de cores. Ocorrem dispersos por toda a área, ocupando ambientes de várzea entulhadas, em relevo suave ondulado, associados aos Neossolos Flúvicos, estando relacionados às formações vegetais de floresta tropical subperenifólia de várzea.



Figura 10 – Perfis de Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico. Fotos: Braz Calderano Filho.



Figura 11 – Perfis de Cambissolo Flúvico Tb Distrófico típico. Fotos: Braz Calderano Filho.

NEOSSOLOS (R)

Compreende solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico (EMBRAPA, 2006).

NEOSSOLO LITÓLICO (RL)

Solos com horizonte A ou hístico, assente diretamente sobre rocha ou sobre um horizonte C ou Cr, ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões) e que apresentam contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Admite um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico (EMBRAPA, 2006). Esta classe ocorre associada a afloramento de rocha e Cambissolos Háplicos Tb Distróuticos.

Os Neossolos Litólicos são, por definição, solos que apresentam reduzida profundidade efetiva. Essa condição limita seu uso com agricultura devido ao reduzido volume de terra disponível para o enraizamento das plantas e para a retenção da umidade. Como a maioria dos Neossolos Litólicos, ocorre em relevo movimentado. São muito suscetíveis à erosão e apresentam várias outras limitações. Não são indicados para o uso agrícola, mas para reservas naturais.

NEOSSOLO FLÚVICO (RY)

Solos derivados de sedimentos aluviais e que apresentam o caráter flúvico. Na área de estudo, os Neossolos Flúvicos são encontrados nas estreitas planícies e nos terraços fluviais. Possuem sequência de horizontes do tipo A-C, em geral apresentam textura indiscriminada em razão, principalmente, da dinâmica de deposição, são moderados a imperfeitamente drenados, com evidências de gleização em subsuperfície. Por situarem em áreas de baixadas, com relevo plano a suave ondulado e declives entre 0 a 5%, os Neossolos Flúvicos da área apresentam profundidades efetivas variadas. No geral, predominam os solos profundos, sendo o fator limitante a presença do lençol freático, a textura é variável e suas características variam muito, principalmente em função da natureza do material originário, apresentando permeabilidade muito condicionada pela natureza e sequência dos estratos. São solos fáceis de serem preparados para o plantio, possuem elevado potencial agrícola e apresentam razoáveis teores de minerais primários intemperizáveis, especialmente micas. A principal limitação é o risco de inundação.

Possuem horizonte A moderado, com espessura média de 30 cm, cores bruna, bruno-amarelado-escura e bruno-acinzentado muito escura (matizes da ordem de 10YR e 2,5Y, valores 3 ou 4 e cromas 2 ou 3, textura variável de média a argilosa, com teores de argila que variam entre 121 a 514 g/kg⁻¹. Possuem estrutura fraca a moderada, de tamanho médio, do tipo blocos subangulares e pequena do tipo granular, de consistência friável a muito friável quando úmido, com transições plana e clara entre os horizontes C .

O horizonte C apresenta cores variáveis de amareladas até avermelhadas, texturas média, argilosa e muito argilosa com teores variando de 223 a 615 g/kg⁻¹.

Em função dos fragmentos florestais remanescentes, infere-se que a vegetação original é do tipo floresta tropical subperenifólia de várzea. São atualmente utilizados com olerícolas, pastagens e plantio de capineiras, ou ocupados por floresta de várzea alterada. Na área, ocorrem associados aos cambissolos flúvicos.

AFLORAMENTOS DE ROCHA

Constitui um tipo de terreno e não exatamente solo. Representado por exposição de diferentes tipos de rochas, brandas ou duras, nuas ou com reduzidas porções de materiais detríticos gnáissicos, não classificáveis como solos que correspondem a delgadas acumulações inconsolidadas e de caráter heterogêneo, formado por mistura de material terroso e largas proporções de fragmentos originados da desagregação de rochas locais.



Figura 12 - Afloramentos de rocha ao fundo. Foto: Braz Calderano Filho.

LEGENDA

A legenda de identificação foi organizada em conformidade com o nível do mapeamento executado e contém a relação das unidades de mapeamento identificadas e delineadas durante os trabalhos de campo. Na composição das associações, foi considerado em primeiro lugar o componente mais importante, sob o ponto de vista de extensão, usando-se o mesmo critério para os demais componentes da associação. O Anexo, mostra o mapa de solos da área.

Tabela 5 - Legenda de identificação dos solos.

Símbolos	Unidade de Mapeamento	Ha	%
LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO			
LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado ou proeminente + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, ambos textura argilosa, relevo forte ondulado + Afloramento de Rocha relevo montanhoso (50, 20 e 20%) + inclusão CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa A moderado relevo forte ondulado e montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico, textura argilosa / muito argilosa A moderado, relevo forte ondulado e montanhoso, todos fase floresta tropical subperenifólia. (10%)	4.101,91	8,44
LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado ou proeminente + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado, ambos textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou úmbrico textura média ou média/argilosa, A moderado ou proeminente, todos fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e ondulado (50, 30 e 20%)	1.696,38	3,51
LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, ambos textura argilosa, A moderado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou úmbrico, textura média ou média/argilosa A moderado ou proeminente, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado. (50, 30 e 20%).	829,37	1,72
LAd4	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A proeminente ou moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico + CAMBISSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico, ambos textura média ou média/argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia de várzea, relevo plano e suave ondulado. (40, 40 e 20%).	714,08	1,48
LAd5	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A proeminente + ARGISSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico Latossólico, textura argilosa, A moderado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou úmbrico, textura média ou média/argilosa, A moderado ou proeminente (50, 20 e 20%) + inclusão LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, textura argilosa, A húmico, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado e forte ondulado.(10%)	3.352,37	6,93
LAd6	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A proeminente + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado + ARGISSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado e forte.(40, 30 e 30%)	742,77	1,54
LAd7	LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, A húmico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, ambos textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico úmbrico ou típico textura média/argilosa A proeminente ou moderado (50, 20 e 20%) + Inclusão de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado. (10%)	4.403,19	9,09
LAd8	LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico + LATOSSOLO AMARELO Ácrico húmico ambos textura argilosa A húmico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa A moderado fase rochosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura média/argilosa A moderado (40, 30 e 20%)+ Inclusão Afloramento de Rocha., todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso. (10%)	1.637,02	3,39
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO			
LVAd1	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico Latossólico, textura argilosa ou média/muito argilosa (50, 40 e 10%)+ CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, todos A moderado, relevo ondulado e forte ondulado fase floresta tropical subperenifólia. (10%)	3.012,03	6,23

Tabela 5 - Continuação.

LVAd2	LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico típico, A moderado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, A húmico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, todos textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso, fase floresta tropical subperenifólia. (40, 40 e 20%)	973,96	2,02
LVAd3	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa (40, 20 e 20%) + inclusão ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico Latossólico, textura argilosa ou média/muito argilosa, todos A moderado, fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso + Afloramento de Rocha. 20%	2.832,90	5,85
LVAd4	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado + Afloramento de Rocha + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado (30, 30 e 25%) + Inclusão LATOSSOLO Vermelho Distrófico típico textura argilosa A moderado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso. 15%	1.666,03	3,43
LVAd5	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico Latossólico, textura média/muito argilosa, relevo ondulado ou forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso, todos A moderado, fase floresta tropical subperenifólia + Afloramento de Rocha fase floresta e formação rupestre relevo montanhoso. (30, 30, 30 e 10%)	1.113,85	2,30
LVAd6	LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média ou média/argilosa, ambos A moderado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico e húmico, textura argilosa, A moderado ou húmico + Inclusão de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/muito argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado. (30, 30, 30, 10%)	2.110,22	4,35
LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO			
LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa A moderado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou abrupto, textura argilosa/muito argilosa ou média/muito argilosa, A moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado e forte ondulado. (40, 30 e 30%)	772,50	1,60
LVd2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO, Distrófico típico, ambos textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, todos A moderado, relevo ondulado e forte (30, 30 e 20%) + Inclusão de LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, textura argilosa, A húmico, relevo forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico Latossólico ou abrupto textura média/muito argilosa, A moderado, relevo ondulado, todos fase floresta tropical subperenifólia.(20%)	1.190,08	2,45
ARGISSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO			
PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, relevo forte ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico úmbrico ou latossólico, A proeminente ou moderado, relevo ondulado ou forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A moderado, relevo forte ondulado, todos textura argilosa ou média/argilosa + Afloramento de Rocha (30, 20, 20 e 20%) + inclusão de LATOSSOLO AMARELO e LATOSSOLO VERMELHO, ambos Distróficos típicos, textura argilosa, A moderado, relevo ondulado e forte ondulado, todos fase floresta tropical subperenifólia.(10%)	1.032,11	2,12

Tabela 5 - Continuação.

PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou latossólico, textura média/argilosa ou argilosa/muito argilosa, A moderado + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média/argilosa A moderado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, textura argilosa, A húmico, todos fase floresta tropical subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado.(55, 30 e 15%)	1.623,77	3,35
ARGISSOLO VERMELHO DISTRÓFICO			
PVd1	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa/muito argilosa ou média/argilosa, A moderado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A proeminente ou moderado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado (45, 30, 15%) + Inclusão de Afloramento de Rocha. (10%).	2.496,87	5,15
PVd2	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico ou latossólico, textura média/argilosa ou argilosa/muito argilosa, A moderado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico ou latossólico, textura argilosa, A moderado, ambos fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado. (50 e 50%)	1.708,23	3,52
PVd3	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa/muito argilosa ou média/muito argilosa, A moderado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico úmbrico, textura média/argilosa, A proeminente + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado.(60, 20 e 20%)	1.033,81	2,13
PVe	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, textura argilosa/muito argilosa ou média/muito argilosa, A moderado relevo ondulado e forte + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado, relevo forte ondulado (50, 20 e 20%) + Inclusão ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, relevo forte ondulado, todos fase floresta tropical subperenifólia.10%	1.533,76	3,16
CAMBISSOLO HÁPLICO DISTRÓFICO			
CXbd1	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, ambos relevo forte ondulado e montanhoso + Afloramento de Rocha relevo montanhoso, todos fase floresta tropical subperenifólia. (60, 20 e 20%)	2.964,00	6,12
CXbd2	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico úmbrico ou típico, A proeminente ou moderado, ambos textura média ou média/argilosa + Afloramento de Rocha + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso. (60, 20 e 20%)	2.945,00	6,08
AFLORAMENTO DE ROCHA			
AR1	AFLORAMENTOS DE ROCHA fase formação rupestre relevo escarpado e montanhoso + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média cascalhenta ou argilosa, fase rochosa ou não rochosa, relevo montanhoso + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico, A moderado, textura média, relevo montanhoso, ambos fase floresta tropical subperenifólia. (50, 30 e 2 0%)	1.967,94	4,02
	Corpos Líquidos	14,85	0,02
ÁREA TOTAL		48.469,00	100

Conclusões

O estudo mostra que nas baixadas, os solos dominantes são Neossolos Flúvicos Tb distróficos e Cambissolos Flúvicos Tb distróficos nas posições ligeiramente mais elevadas das baixadas. Estes solos apresentam limitações ao uso de máquinas e implementos em decorrência do lençol freático elevado, o que exige, também, seleção de culturas adaptadas ao excesso de água. São utilizados com olerícolas diversas, pastagem natural e pastagem plantada.

No domínio das terras altas, correspondendo à feição geomorfológica serras alinhadas, há uma predominância de Cambissolos Tb distróficos Háplicos e Úmbricos e Neossolos Litólicos, que ocorrem associados a afloramentos de rochas, relacionadas a litologias diversas.

Correspondendo às feições geomorfológicas colinas e morros, com encostas forte onduladas e montanhosas e colinas e morros com encostas onduladas e suave onduladas, os solos predominantes são: Latossolos Vermelhos distróficos típicos, Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos típicos, Latossolos Amarelos distróficos típicos e húmicos, Latossolos Amarelos Ácricos húmicos, eventualmente típicos, Argissolos Vermelho - Amarelos distróficos típicos ou latossólicos, eventualmente abruptos, Argissolos Vermelhos distróficos típicos ou úmbricos, eventualmente latossólicos, Argissolos Vermelhos eutróficos típicos e Argissolos Amarelos típicos ou úmbricos, estes restritos às partes mais suavizadas da paisagem. Apenas na classe do Argissolo Vermelho há ocorrência de solos eutróficos, relacionados a diques de rochas básicas.

Excluindo os solos representativos das áreas de várzea, o restante, assim como os afloramentos de rochas, ocorrem em toda a área de estudo em diferentes posições da paisagem. As principais restrições pedológicas observadas na área compreendem a baixa fertilidade natural dos solos e a elevada suscetibilidade à erosão, em consequência da elevada precipitação e do relevo vigoroso da área.

Referências

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Superintendência de Informações Hidrológicas. **Hidro: sistema de informações hidrológicas**. [Brasília], 2007. Disponível em: <www.ana.gov.br>. Acesso em: 20 fev. 2011.

BENNEMA, J. **Report to the government of Brazil on classification of brazilian soils**. Rome: FAO, 1966. 83 p. (FAO. EPTA Report, 2197).

CALDERANO FILHO, B. **Análise geoambiental de paisagens rurais montanhosas na Serra do Mar utilizando redes neurais artificiais: subsídios a sustentabilidade ambiental de ecossistemas frágeis e fragmentados sob interferência antrópica**. Rio de Janeiro 2012. 332f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CALDERANO FILHO, B.; POLIVANOV, H.; CARVALHO JÚNIOR, W.; GUERRA, A. J. T.; CHAGAS, C. S.; CLADERANO, S. B. Caracterização dos solos do município de Bom Jardim-RJ, com suporte de MDE e variáveis morfométricas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., Fortaleza, CE. **Anais... Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2009. p. 1060.

CALDERANO FILHO, B.; POLIVANOV, H.; GUERRA, A. J. T.; CHAGAS, C.S.; CARVALHO JÚNIOR, W.; CLADERANO, S. B. Estudo geoambiental do município de Bom Jardim – RJ, com suporte de geotecnologias: Subsídios ao planejamento de paisagens rurais montanhosas. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 22, n. 1, p. 55-73, abr. 2010.

CALDERANO, S. B.; DUARTE, M. N.; GREGORIS, G. **Análise mineralógica das frações finas do solo por difratometria de raios-X: revisão e atualização da metodologia e critérios usados na Embrapa Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. (Embrapa Solos. Comunicado Técnico, 53).

CHAGAS, C. S.; CALDERANO FILHO, B.; DONAGEMMA G. G.; ADEMIR, F.; BHERING, S. B. **Levantamento Semi-detalhado de solos da microbacia do Pito Aceso, Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro – RJ**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2012. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento). Contém texto e mapa color; escala 1:10.000.

CARVALHO FILHO, A. de; LUMBRERAS, J. F.; SANTOS, R. D. dos.; LEMOS, A. L.; CALDERANO FILHO, B.; WITTERN, K. P.; CALDERANO, S. B.; OLIVEIRA, R. P. de; SOUZA, J. S. de; CHAFFIN, C. E.; SOUZA, F. da S.; PEDROZA, G. da S. Os solos do estado do Rio de Janeiro. In: CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Rio de Janeiro: geologia, geomorfologia, geoquímica, geofísica, recursos minerais, economia mineral, hidrogeologia, estudos de chuvas intensas, solos, aptidão agrícola, uso e cobertura do solo, inventário de escorregamentos, diagnóstico geoambiental.** Rio de Janeiro: CPRM: Embrapa Solos; [Niterói]: DRM-RJ, 2001a. Cap. 6. Contem texto e mapa color., escala 1:500.000. 39 p. 1 CDROM.

CARVALHO FILHO, A. de; LUMBRERAS, J. F.; WITTERN, K. P.; LEMOS, A. L.; SANTOS, R. D. dos; CALDERANO FILHO, B.; CALDERANO, S. B.; OLIVEIRA, R. P.; AGLIO, M. L. D.; SOUZA, J. S.; CHAFFIN, C. E. **Mapa de solos do estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2001b. 1 mapa, color. Escala 1:500.000. Disponível em: < <http://mapoteca.cnps.embrapa.br>>. Acesso em: 20 fev. 2011.

CARVALHO FILHO, A. de; LUMBRERAS, J. F.; WITTERN, K. P.; LEMOS, A. L.; SANTOS, R. D. dos; CALDERANO FILHO, B.; MOTHCI, E. P.; ITURRI LARACH, J. O.; CONCEIÇÃO, M. da; TAVARES, N. P.; SANTOS, H. G. dos; GOMES, J. B. V.; CALDERANO, S. B.; GONÇALVES, A. O.; MARTORANO, L. G.; SANTOS, L. C. de O; BARRETO, W. de O.; CLAESSEN, M. E. C.; PAULA, J. L. de; SOUZA, J. L. R. de; LIMA, T. da C.; ANTONELLO, L. L.; LIMA, P. C. de; OLIVEIRA, R. P. de; AGLIO, M. L. D. **Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003a. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 32). Contém texto e mapa color., escala 1:250.000.

CARVALHO FILHO, A. de; LUMBRERAS, J. F.; WITTERN, K. P.; LEMOS, A. L.; SANTOS, R. D. dos; CALDERANO FILHO, B.; CALDERANO, S. B.; OLIVEIRA, R. P.; AGLIO, M. L. D.; SOUZA, J. S. de; CHAFFIN, C. E. **Mapa de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003b. 1 mapa, color. Escala 1:250.000. Disponível em: <<http://mapoteca.cnps.embrapa.br>>. Acesso em: 20 fev. 2011.

DANTAS, M. E. **Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro.** Brasília: CPRM, 2001. 1 CD-ROM.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa - CNPS; Brasília, DF: Embrapa-SPI, 2006. 305 p.

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 do solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1988b. 54 p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 3).

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

EMATER-RJ. Programa Estadual de Microbacias. **Município de Nova Friburgo**: relatório Emater. Niterói, 1994. 13 p.

EMATER-RJ. **Levantamento socioeconômico do município de Bom Jardim**: relatório Emater. Niterói, 2001. 18 p.

ESRI. **ArcMap 9.2**. Redlands, 2006.

FAPERJ. **Anuário estatístico do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 1980. 506 p.

CARVALHO JÚNIOR, W.; CHAGAS, C. da S.; CALDERANO FILHO, B.; BHERING S. B.; DONAGEMMA G. G.; CALDERANO, S. B.; ARAÚJO, F. de O. **Zoneamento agroecológico com apoio de técnicas de mapeamento digital do município de Bom Jardim (RJ), visando a sustentabilidade ambiental de ecossistemas frágeis sob interferência antrópica**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. PROJETO FAPERJ: E-26/112.139/2008. Relatório de Pesquisa.

HUTCHINSON, M. F. A new procedure for gridding elevation and stream data with automatic removal of apurious pits. **Journal of Hydrology**, v. 106, p. 211-232, 1989.

LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas: SBCS; [Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS], 1996. 83 p.

LUDKA, I. P. ; WIEDEMANN, C. M. . Geoquímica do gabro coronítico de Amparo, RJ. **Anuário do Instituto de Geociências** (Rio de Janeiro), Rio de Janeiro, v. 25, p. 44-67, 2002.

MATOS, G.; FERRARI, P.; CAVALCANTI, J. **Projeto Faixa Calcaria Cordeiro-Cantagalo U**. Belo Horizonte: DNPM: -CPRM, 1980. 620 p.

MENDES, J. C.; TEIXEIRA, P. A. D.; MATOS, G. C.; LUDKA, I. P.; MEDEIROS, F. F.; ÁVILA, C.A. Geoquímica e geocronologia do Granitóide Barra Alegre, Faixa Móvel Ribeira, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 37, p. 101-113, 2007.

MENDES, J. C.; JUNHO, M. C. B.; GHIZI, A. Geology and geochemistry of granitic and dioritic rocks of the São José do Ribeirão intrusive massif, mountain region of Rio de Janeiro State, Brazil. **Revista Universidade Rural. Série Ciências Exatas e da Terra**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 1-11, 2002.

MENDES, J. C.; JUNHO, M. C. B. ; GHIZI, A. Diorites and hornblendite enclaves at Sumidouro, RJ, central Ribeira Belt. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 79-86, 2004.

MENDES, C. A. R. **Erosão superficial em encosta íngreme sob cultivo perene e com pousio no Município de Bom Jardim – RJ**. 2006. 237 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MINASNY, B.; McBRATNEY, A. B. The neuro-m method for fitting neural network parametric pedotransfer functions. **Soil Science Society of America Journal**, v. 66, p. 352-361, 2002.

NIMER, E. Clima. In: IBGE. **Geografia do Brasil: região Sudeste**. Rio de Janeiro, 1977. v. 3, p. 51- 89.

PALMIERI, F.; OLMOS ITURRI LARACH, J. Pedologia e geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 59-122.

RESENDE, M. Propriedades e Interpretação. In: RESENDE, M et al. **Pedologia base para distinção de ambientes**. Viçosa: NEPUT, 2004. p. 14 -75.

REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., 1979, Rio de Janeiro. **Súmula...** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1979. 83 p. (EMBRAPA-SNLCS. Série Miscelânea, 1).

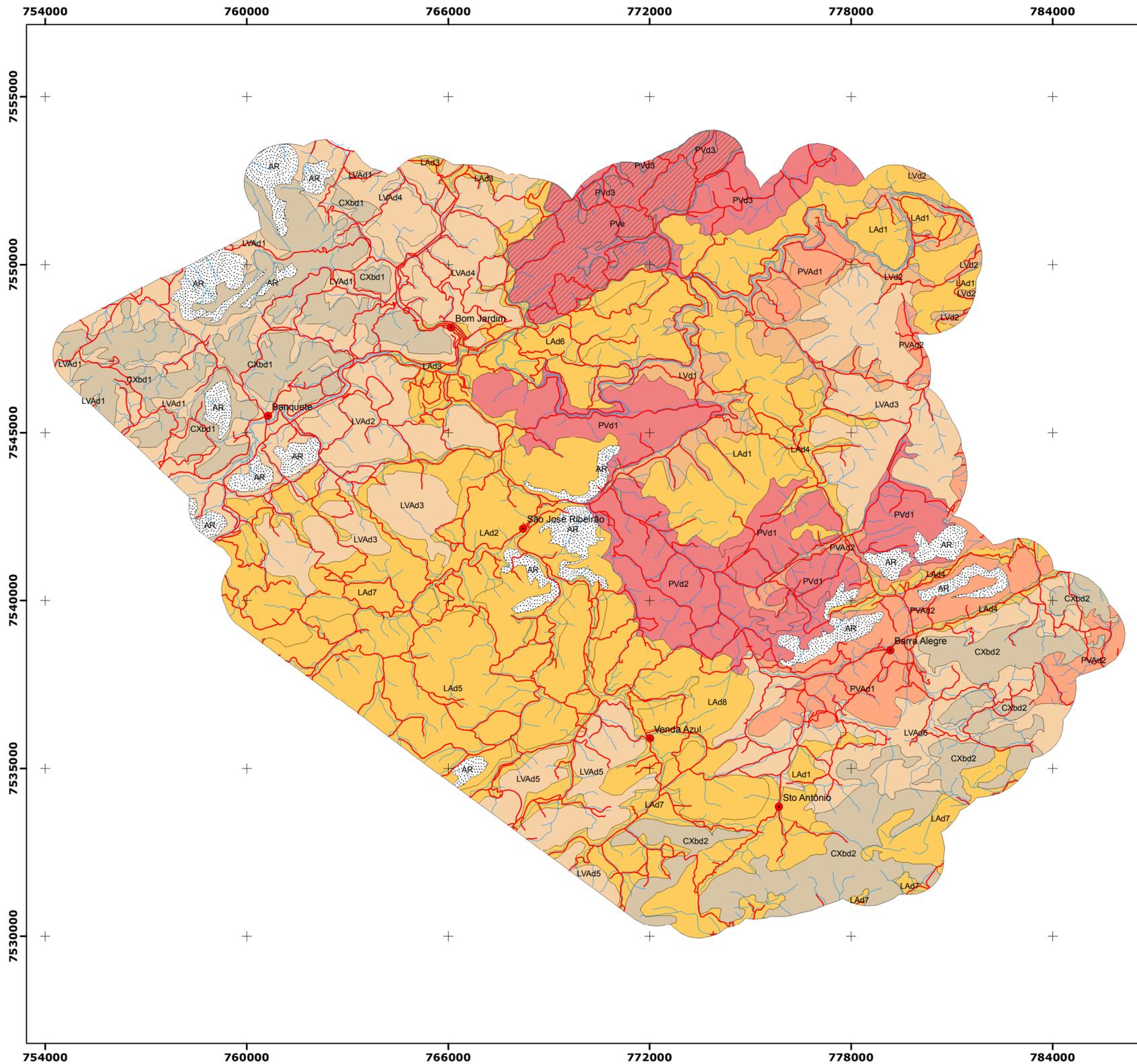
RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Turismo. **Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro**: folhas: Duas Barras e Trajano de Morais, 1982.

ZINCK, J. A. Introduction. In: ZINCK, J. A. Soil survey: perspectives and strategies for the 21st century. **ITC Publication**, Enschede, n. 21, p. 2-6, 1993.

Anexo

**Mapa de Solos do Médio Alto Curso do
Rio Grande, Região Serrana do
Estado do Rio de Janeiro**

Mapa de Solos do Médio Alto Curso do rio Grande, Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro



LEGENDA

ARGISSOLOS VERMELHOS DISTRÓFICOS

- PVd1 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa/muito argilosa ou média/muito argilosa, A moderado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura lisa, A proeminente ou moderado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado.
- PVd2 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO Distrófico, textura média/argilosa ou argilosa/muito argilosa + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, textura argilosa, ambos típicos ou latossólicos, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado.
- PVd3 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa/muito argilosa ou média/muito argilosa, A moderado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico úmbrico, textura édica/argilosa, A proeminente + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado.

ARGISSOLO VERMELHO EUTRÓFICO

- PVe - Associação de ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, textura argilosa/muito argilosa ou média/muito argilosa, A moderado relevo ondulado e forte + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado, relevo forte ondulado, todos fase floresta tropical subperenifólia.

ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS DISTRÓFICOS

- PVAd1 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELOS Distrófico típico, A moderado, relevo forte ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico úmbrico ou latossólico, A proeminente ou moderado, relevo ondulado ou forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A moderado, relevo forte ondulado, todos textura argilosa ou média/argilosa + Afloramento de Rocha, todos fase floresta tropical subperenifólia.
- PVAd2 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELOS Distrófico típico ou latossólico, textura média/argilosa ou argilosa/muito argilosa, A moderado + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, textura argilosa, A húmico, todos fase floresta tropical subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado.

CAMBISSOLOS HÁPLICOS DISTRÓFICOS

- CXbd1 - Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, ambos relevo forte ondulado e montanhoso + Afloramento de Rocha, relevo montanhoso, todos fase floresta tropical subperenifólia.
- CXbd2 - Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico úmbrico ou típico, A proeminente ou moderado, textura média ou média/argilosa + Afloramento de Rocha + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso.

LATOSSOLOS AMARELOS DISTRÓFICOS

- LAd1 - Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado ou proeminente + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, ambos textura argilosa, relevo forte ondulado + Afloramento de Rocha relevo montanhoso, todos fase floresta tropical subperenifólia.
- LAd2 - Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado ou proeminente + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado, ambos textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou úmbrico textura média ou média/argilosa, A moderado ou proeminente, todos fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e ondulado.
- LAd3 - Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, ambos textura argilosa, A moderado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou úmbrico, textura média ou média/argilosa A moderado ou proeminente, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado.
- LAd4 - Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A proeminente ou moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico + CAMBISSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico, ambos textura média ou média/argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia de várzea, relevo plano e suave ondulado.
- LAd5 - Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A proeminente + ARGISSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico Latossólico, textura argilosa, A moderado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou úmbrico, textura média ou média/argilosa, A moderado ou proeminente, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado e forte ondulado.
- LAd6 - Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A proeminente + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado + ARGISSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado e forte.
- LAd7 - Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, A húmico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, ambos textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico úmbrico ou típico textura média/argilosa A proeminente ou moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado.
- LAd8 - Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico + LATOSSOLO AMARELO Ácrico húmico ambos textura argilosa A húmico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa A moderado fase rochosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura média/argilosa A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.

LATOSSOLOS VERMELHOS DISTRÓFICOS

- LVd1 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou abrupto, textura argilosa/muito argilosa ou média/muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, todos A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado e forte ondulado.
- LVd2 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO, Distrófico típico, ambos textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, todos A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado e forte.

LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS DISTRÓFICOS

- LVAd1 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico Latossólico, textura argilosa ou média/muito argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, todos A moderado, relevo ondulado e forte ondulado fase floresta tropical subperenifólia.
- LVAd2 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico típico, A moderado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, A húmico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, todos textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso, fase floresta tropical subperenifólia.
- LVAd3 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, todos A moderado, fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso.
- LVAd4 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado + Afloramento de Rocha + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.
- LVAd5 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico Latossólico, textura média/muito argilosa, relevo ondulado ou forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso, todos A moderado, fase floresta tropical subperenifólia + Afloramento de Rocha fase floresta relevo montanhoso.
- LVAd6 - LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, textura média ou média/argilosa, ambos A moderado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico e húmico, textura argilosa, A moderado ou húmico + Inclusa de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/muito argilosa, A moderado, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado.

AFLORAMENTO DE ROCHAS

- AR - Associação de AFLORAMENTOS DE ROCHA fase formação rupestre relevo escarpado e montanhoso + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média cascalhenta ou argilosa, fase rochosa ou não rochosa, relevo montanhoso + NEOSSOLO LÍTÓLICO Tb Distrófico típico, A moderado, textura média, relevo montanhoso, ambos fase floresta tropical subperenifólia.

Convenções Cartográficas

- Estrada
- Curso de água
- Cidade

ESCALA 1:100.000

Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM - Fuso 23S

Datum: Córrego Alegre

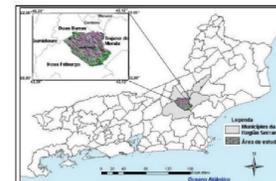
ANO 2012

AUTORIA

Levantamento de Solos
Braz Calderano Filho,
Cesar da Silva Chagas,
Walter de Carvalho Júnior,
Helena Polivanov,
Antônio José Teixeira Guerra,
Sebastião Barreiros Calderano,
Guilherme Kangassu Donagemma,
Sílvia Bergen Bering

Sistema de Informação Geográfica

Mário Luiz Diamante Aglio
Braz Calderano Filho,
Cesar da Silva Chagas,
Walter de Carvalho Júnior,
Ricardo de Oliveira Dani



Embrapa

Solos