

**Levantamento Semidetalhado dos  
Solos do Projeto Jaíba (Etapa III),  
Estado de Minas Gerais**



ISSN 1678-0892

Dezembro, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*

*Embrapa Solos*

*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 248***

## **Levantamento Semidetalhado dos Solos do Projeto Jaíba (Etapa III), Estado de Minas Gerais**

*José Francisco Lumbreras*

*Uebi Jorge Naime*

*Aline Pacobahyba de Oliveira*

*Luis de França da Silva Neto*

*Amaury de Carvalho Filho*

*Paulo Emílio Ferreira da Motta*

*Sebastião Barreiros Calderano*

*Maria Lélia Rodriguez Simão*

*Mário Luiz Diamante Áglio*

*Eliane Maria Vieira*

*Marley Lamounier Machado*

*Ana Júlia Ribeiro dos Santos*

*Dener Correia da Silva*

*José Silva de Souza*

*Alana Rodrigues Ferreira*

Rio de Janeiro, RJ

2014

**Embrapa Solos**

Rua Jardim Botânico, nº 1.024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ  
CEP: 22460-000  
Fone: (21) 2179-4500  
Fax: (21) 2179-5291  
www.embrapa.br/solos  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

**EPAMIG**

Av. José Cândido da Silveira, nº 1647  
- União, Belo Horizonte-MG  
CEP : 31170-495  
Fone: (31) 3489-5000

**FAPEMIG**

Av. José Cândido da Silveira, nº 1500  
- União, Belo Horizonte-MG  
CEP: 31035-536

**Comitê de Publicações da Embrapa Solos**

Presidente: *José Carlos Polidoro*

Secretário-Executivo: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Membros: *Ademar Barros da Silva, Adriana Vieira de C. de Moraes, Alba Leonor da Silva Martins, Enyomara Lourenço Silva, Evaldo de Paiva Lima, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Luciana Sampaio de Araujo, Maria Regina Laforet, Maurício Rizzato Coelho, Moema de Almeida Batista.*

Supervisor editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Revisor de texto: *André Luiz da Silva Lopes*

Normalização bibliográfica: *Luciana Sampaio de Araujo*

Editoração eletrônica: *Moema de Almeida Batista*

Foto da capa: *José Francisco Lumbreras*

**1ª edição**

On-line (2014)

**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

---

Levantamento semidetalhado dos solos do Projeto Jaíba (Etapa III), Estado de Minas Gerais / José Francisco Lumbreras ... [et al.]. -- Dados eletrônicos. -- Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2014.

148 p. : il. color. ; 21 cm. -- (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892 ; 248).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<https://www.embrapa.br/solos/publicacoes>>.

Título da página da Web (acesso em 20 dez. 2014).

1. Solo. 2. Classificação do solo. 3. Reconhecimento do solo. I. Lumbreras, José Francisco. II. Embrapa Solos. III. Série.

CDD 631.44 (23. ed.)

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	9
Introdução .....	11
Descrição Geral da Área .....	12
Material e Métodos .....	35
Resultados e Discussão .....	51
Conclusões .....	90
Agradecimentos .....	92
Referências .....	93
Anexos .....	95

# Levantamento Semidetalhado dos Solos do Projeto Jaíba (Etapa III), Estado de Minas Gerais

---

*José Francisco Lumbreras<sup>1</sup>, Uebi Jorge Naime<sup>2</sup>, Aline Pacobahyba de Oliveira<sup>3</sup>, Luis de França da Silva Neto<sup>1</sup>, Amaury de Carvalho Filho<sup>1</sup>, Paulo Emílio Ferreira da Motta<sup>1</sup>, Sebastião Barreiros Calderano<sup>4</sup>, Maria Lélia Rodriguez Simões<sup>5</sup>, Mário Luiz Diamante Áglio<sup>6</sup>, Eliane Maria Vieira<sup>7</sup>, Marley Lamounier Machado<sup>8</sup>, Ana Júlia Ribeiro dos Santos<sup>9</sup>, Dener Correia da Silva<sup>9</sup>, José Silva de Souza<sup>10</sup>, Alana Rodrigues Ferreira<sup>11</sup>*

## Resumo

Com o objetivo de prover informações dos recursos de solos da área de expansão do projeto de irrigação do Jaíba (Etapa III, que abrange 12.015 ha), a fim de possibilitar o adequado planejamento e monitoramento das atividades agrossilvipastoris e de preservação ambiental, foi realizado o levantamento de solos em nível de semidetalhe, na escala 1:50.000, conforme as normas preconizadas pela Embrapa. Predomina cobertura sedimentar cenozóica sobre rochas do Grupo Bambuí, dispostas em

---

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Ciências, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ. <sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Ciência do Solo, bolsista-Especialista Visitante da Fapemig/Epamig-DPPE, Belo Horizonte, MG. <sup>3</sup>Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Solos. <sup>4</sup>Geólogo, M.Sc. em Geologia, pesquisador da Embrapa Solos. <sup>5</sup>Matemática, M.Sc. em Matemática, pesquisadora da Epamig-DPPE, Belo Horizonte, MG. <sup>6</sup>Geógrafo, M.Sc. em Geografia, Técnico da Embrapa Solos. <sup>7</sup>Engenheira Cartógrafa, D.Sc. em Cartografia e Geoprocessamento, professora da UNIFEI, Belo Horizonte, MG. <sup>8</sup>Engenheiro Agrícola, D.Sc. em Engenharia Agrícola, pesquisador da Epamig, Belo Horizonte, MG. <sup>9</sup>Graduando em Agronomia, bolsista Fapemig/Epamig-DPPE. <sup>10</sup>Técnico em Geoprocessamento, Assistente da Embrapa Solos. <sup>11</sup>Graduanda em Agronomia, bolsista Fapemig/Epamig-DPPE.

superfície aplainada, amplamente dominante, pontuada por dolinas e uvalas, além de um trecho de planície fluvial, ao longo do rio Ilha do Retiro. A região é caracterizada por temperaturas médias elevadas, precipitações médias abaixo dos 900 mm anuais e deficiência hídrica anual de 450 mm a 500 mm, evidenciando o curto período favorável ao crescimento das plantas em sequeiro, nas estações de primavera e verão. O ambiente seco também é evidenciado pela vegetação natural, dominada por florestas decíduas e caatingas, ou transição entre essas formações vegetais. A diferenciação de solos na área está bem condicionada ao nível topográfico relativo dos terrenos. Da superfície plana do topo da paisagem em direção às depressões semicirculares dispersas na área têm-se uma topossequência característica, com Latossolos Amarelos de caráter distrófico e textura média leve dominante na ampla área em nível topográfico superior; e solos dessa mesma classe, mas em geral com saturação por bases alta (eutróficos) e teores de argila ligeiramente mais elevados, localizados em depressões suavizadas, ou nas bordas ligeiramente inclinadas das dolinas; seguidos de Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos (petroplínticos, endorredóxicos ou gleissólicos) de textura argilosa, em nível topográfico intermediário; aos quais se sucedem Planossolos e Gleissolos, que ocorrem associados nos fundos das dolinas e uvalas, mais rebaixadas. O vale do ribeirão Ilha do Retiro, por outro lado, apresenta um padrão de distribuição de solos distinto, com domínio de Neossolos Flúvicos,

desenvolvidos de material de textura média ou argilosa de deposição aluvionar, ocorrendo nas partes topográficas inferiores, em associação com Chernossolos Rêndzicos, que tendem a predominar no segmento de nível topográfico um pouco mais alto, limitando-se no topo da encosta com a área de Latossolos Amarelos. A extensa área aplainada apresenta boas condições para agricultura intensiva com irrigação, porém com restrições decorrentes da baixa capacidade de água disponível, elevada taxa de infiltração e baixa fertilidade natural. Em direção aos níveis topográficos mais baixos, há uma tendência geral de aumentar as limitações à utilização agrícola, sobretudo em decorrência da deficiência de aeração, imposta pela dificuldade de drenagem e escoamento, assim como pela possibilidade de encharcamento por afluxo de água proveniente dos terrenos circundantes.

Termos para indexação: solos tropicais, relações solo-paisagem, potencialidade agrícola, agricultura irrigada.

# **Semi-detailed Soil Survey of the Jaíba Project (Stage III), Minas Gerais State, Brazil**

---

## **Abstract**

*A semi-detailed soil survey to obtain information on the soil resources of the expanding area of Jaíba irrigation project (Stage III, covering 12.015 ha) has been conducted at scale 1:50.000 according to rules recommended by Embrapa, aiming to allow adequate planning and monitoring of agricultural-forestry-pasture activities and environment preservation. There is a predominance of the cenozoic sedimentary cover over rocks of Bambuí Group, laid on a largely dominant plane surface, punctuated by dolines, uvalas and fluvial prairie interval along the river Ilha do Retiro. The region is characterized by high average temperatures, average rains below annual 900 mm and annual water deficiency from 450 mm to 500 mm, making clear the short period favourable to the development of non-irrigated plants, during spring and summer. The dry atmosphere is also made evident by the natural vegetation with predominance of deciduous forest and caatinga, or a transition between these two vegetal formations. The soil differentiation in the area is well conditioned to the relative topographical level of the land. There is a characteristic toposequence from the plane surface on the top of the landscape towards the semicircular depressions scattered on the area, with Latossolos Amarelos Distróficos characterized by light medium texture dominating a wide area on the higher topographic level;*



*as well as soils of the same class, but, in general, saturated by high bases (eutróficos) and slightly higher content of clay, located in smooth depressions, or on the slightly inclined borders of the dolines; followed by clay texture Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos (petroplínticos, endorredóxicos or gleissólicos), in a intermediate topographic level; succeeded by Planossolos and Gleissolos occurring in association in the bottom of the dolines and uvalas, in a lower level. The valley of the Ilha do Retiro river, on the other hand, presents a different distribution pattern of soils, predominantly by Neossolos Flúvicos evolving from material of medium or alluvial deposition clay texture, occurring in the lower topographic parts, in association with Chernossolos Rêndzicos, which are predominant on the slightly higher topographic level, bordering on the top of the hill the Latossolos Amarelos area. The wide plan area presents good conditions for intensive agriculture using irrigation, however, with restrictions from the low capacity of available water, high rate of infiltration and natural low fertility. Towards the lower topographic levels, there is a general tendency to increase the limitations for the agriculture use, mainly due to deficiency of aeration imposed by drainage and flowage difficulty and also due to possibility of flooding from water coming from surrounding land.*

*Index terms: tropical soils, soil landscape relationship, land evaluation, irrigated agriculture.*

## Introdução

Com o intuito de promover o desenvolvimento do norte de Minas Gerais, a região conhecida como Mata do Jaíba foi selecionada para estabelecimento de um polo de desenvolvimento regional, o denominado Distrito Agroindustrial do Jaíba, para onde foram canalizados esforços de estruturação viária e estudos do meio físico, visando à implantação de um grande projeto de irrigação para melhor aproveitar o enorme potencial agrícola das terras dessa região.

Esses estudos serviram como orientação geral para as ações iniciais de ocupação planejada da área, realizadas a partir da década de 70, promovidas pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) e pelo Governo do Estado de Minas Gerais, além de constituírem um importante acervo de informações básicas sobre as condições do meio ambiente regional. A sua implantação foi dividida em quatro etapas, das quais apenas as etapas I e II, que correspondem a cerca de 70% da área total do projeto, encontram-se concluídas.

Para a implantação das atividades de irrigação nas áreas de expansão do projeto (Etapas III e IV), são necessárias informações mais detalhadas e atualizadas de forma a subsidiar tanto as avaliações de adequação de uso, como para acompanhamento dos impactos sobre o meio ambiente, tendo em vista o desenvolvimento sustentável da região. Em vista disso, foi gerada a demanda governamental da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA) e da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SECTES), especialmente por informações relativas aos solos, suas potencialidades e limitações para uso agrícola, o que originou este projeto.

O presente estudo refere-se ao levantamento semidetalhado de solos da área da Etapa III do projeto Jaíba, na escala 1:50.000, abrangendo uma área de 12.015 hectares. É parte integrante do projeto *Detalhamento pedológico, ambiental e climático para subsídio a uma nova classificação de terras para irrigação, do Distrito Agroindustrial do Jaíba, Etapas III e IV*, financiado pela Fapemig (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado

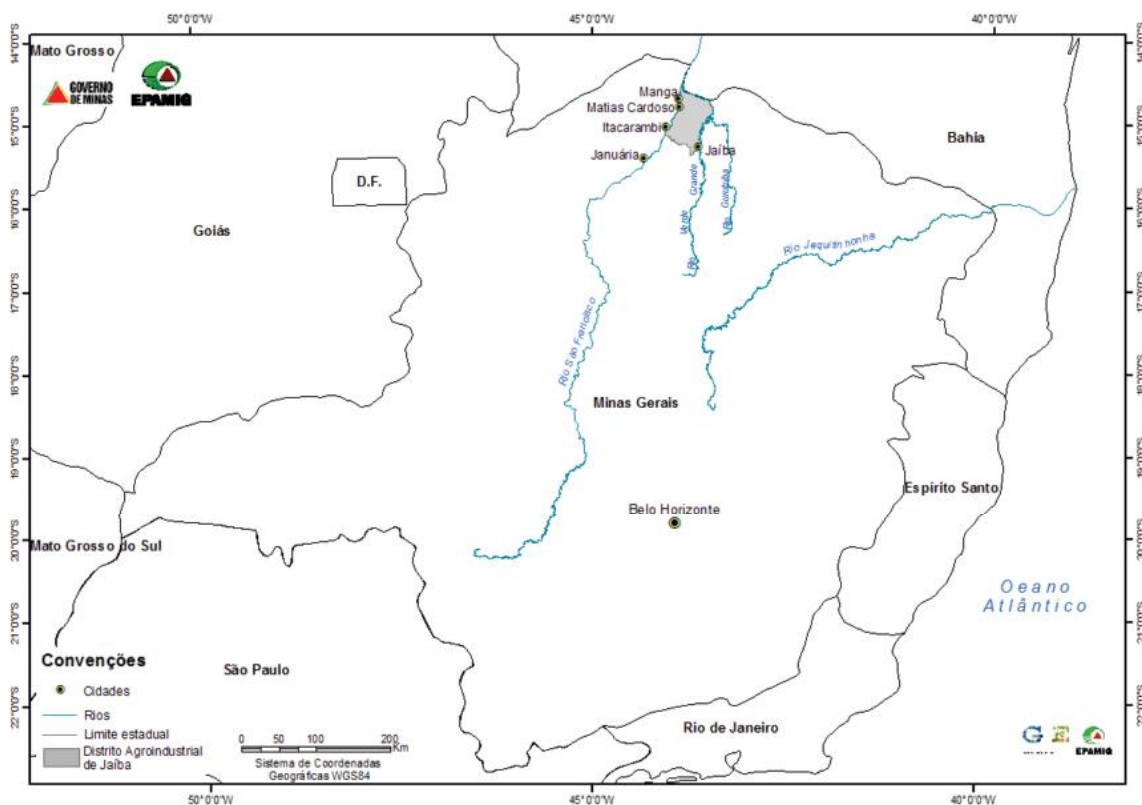
de Minas Gerais, Projeto CAG-55/10) e executado em parceria com a Epamig (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais).

Tem como objetivo propiciar subsídios para consolidação do projeto de irrigação do Jaíba, provendo informações dos recursos de solos a fim de possibilitar o adequado planejamento e monitoramento das atividades agrossilvipastoris e de preservação ambiental.

## Descrição Geral da Área

### Situação, Limites e Extensão

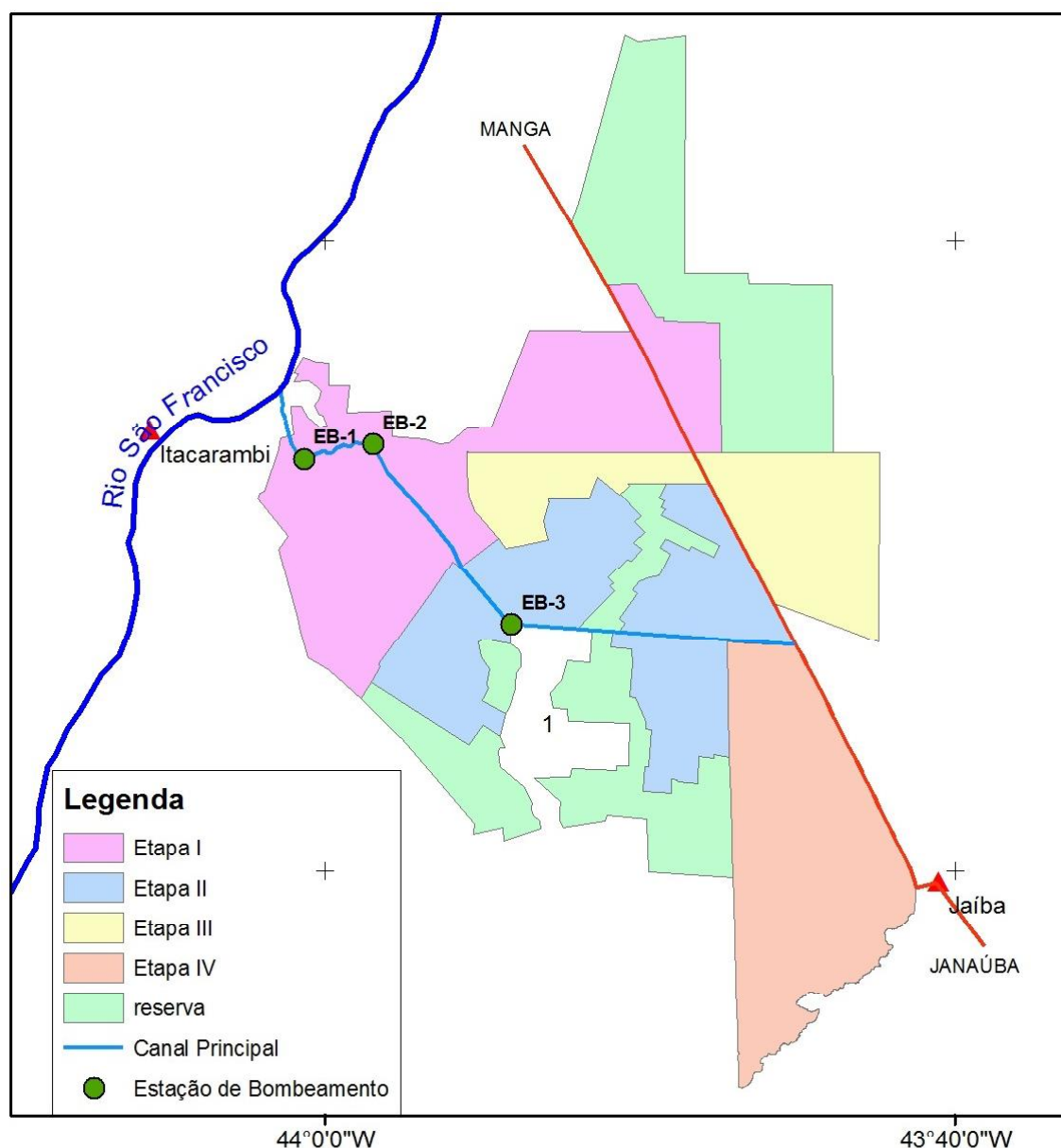
O Distrito Agroindustrial do Jaíba está localizado no extremo norte do Estado de Minas Gerais, correspondente à zona do Alto-Médio São Francisco (Mesorregião do Norte de Minas), abrangendo parte dos municípios de Jaíba e Matias Cardoso, entre 14°33' e 15°28' de latitude sul e 43°29' e 44°08' de longitude oeste. Compreende a área que se estende a norte da cidade de Jaíba, entre a margem direita do rio São Francisco e a margem esquerda de seu afluente, o rio Verde Grande, até a confluência deste, no limite com o Estado da Bahia, e em cuja porção sul foi instalado o Projeto de Irrigação do Jaíba (Figura 1).



**Figura 1.** Localização da área do Distrito Agroindustrial do Jaíba no Estado de Minas Gerais. Fonte: Naime et al. (2011).

Este projeto de irrigação abrange uma área aproximada de 107.610 ha, que inclui cerca de 29.270 ha como reserva da vegetação nativa, e 65.880 ha potencialmente irrigáveis (61,2% do total), dos quais as áreas referentes às duas primeiras etapas (I e II), já dispõem da infraestrutura específica de irrigação, que em breve deverá estender-se às etapas III e IV.

A Etapa III, com área aproximada de 12.015 ha, situa-se na parte nordeste do projeto. Abrange as regiões conhecidas como Toca da Onça e Nova Cachoeirinha, localizadas respectivamente a oeste e leste da rodovia MG-401, que liga Jaíba a Matias Cardoso (Figura 2).



**Figura 2.** Esboço geral do Projeto de Irrigação.  
 Fonte: Adaptado de DIJ... (2009).

## Geologia

Toda a área do Distrito Agroindustrial do Jaíba encontra-se no domínio das rochas neoproterozóicas do Grupo Bambuí, em grandes extensões recobertas por sedimentos cenozóicos (terciário-quadernários), cujas litologias e relações estratigráficas foram estudadas em diversos trabalhos de mapeamento e caracterização geológica, sintetizados por Iglesias e Uhlein (2009), que realizaram a integração de amplo acervo de dados e atualização de informações de projetos anteriores, referentes a uma extensa área (cerca de 40.000 km<sup>2</sup>) no norte de Minas Gerais (Figura 3).

O Grupo Bambuí (750 - 600 Ma) apresenta associação de litofácies siliciclásticas e bioquímicas, na forma de sedimentos plataformais depositados em extenso mar epicontinental que, na área estudada pelos autores citados, encontram-se representados por duas sucessões principais: a basal, de origem marinha, composta pelas formações Sete Lagoas (carbonática), Serra de Santa Helena (pelítico-carbonática), Lagoa do Jacaré (carbonática) e Serra da Saudade (pelítica); e no topo, a Formação Três Marias (predominantemente psamítica), de ambiente marinho-continental. Sobre elas encontram-se coberturas detríticas cenozóicas, constituídas por materiais retrabalhados em extensa superfície aplainada, além de sedimentos mais recentes, de natureza aluvionar, distribuídos ao longo dos principais rios que drenam a região.

Os materiais de cobertura constituem a maior parte da área circunscrita pelo Distrito Agroindustrial do Jaíba, onde é expressiva também a ocorrência de rochas da Formação Lagoa do Jacaré, com ocorrência menor de sedimentos fluviais, às margens dos rios São Francisco e Verde Grande, e alguns de seus afluentes (Figura 3).

Na área em estudo, a exposição de rochas da Formação Lagoa do Jacaré foi observada somente no vale do rio Ilha do Retiro, onde ocorrem nas posições inferiores do relevo, como pequenos lajedos. Esta Formação é composta por calcários pretos a cinza, localmente oolíticos e pisolíticos, brechas intraclásticas e margas, com intercalações de siltitos e folhelhos de cor esverdeada. Os calcários apresentam-se em estratos paralelos,

com espessura média compreendida entre 10 e 20 cm, geralmente separados por pequenas superfícies onduladas, caracterizados pela intensa recristalização/neomorfismo, presença de nódulos de chert, e cheiro fétido, quando percutidos. Outras feições típicas dessa formação são a cor negra dos calcários e a abundância de pirita, que indicam condições de sedimentação redutoras e intensa atividade orgânica (IGLESIAS; UHLEIN, 2009). Distinguem-se três litofácies, representadas da base para o topo por: a) calcarenitos e calcissiltitos neomorfizados (calcários cinza a cinza-escuro, bem estratificados, ondulados, e, por vezes, truncados por possíveis estratificações cruzadas por ondas); b) calcários impuros (de cor rosada, com aspecto semelhante às margas); c) siltitos e calcissiltitos (finamente estratificados, plaqueados quando calcíferos e muito piritosos, de cores esverdeadas – amarelos ou avermelhados quando alterados –, com intercalações de lentes métricas de calcário, por vezes intraclásticos, e níveis centimétricos de arenito quartzoso fino e milimétricos de material carbonoso).

A maior parte da área em estudo, no entanto, refere-se à cobertura cenozóica, constituída por materiais detríticos retrabalhados durante o Pleistoceno, provenientes da decomposição das diversas litologias regionais, dispostos em relevo tabular, resultante dos intensos processos erosivos que moldaram o relevo da Depressão Sanfranciscana (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1981). Sob a influência dessas litologias, os sedimentos que a constituem apresentam granulometria bastante variável, com materiais argilosos dominantes na parte sul da Etapa IV, relacionados aos calcários e pelitos da Formação Lagoa do Jacaré, subjacente, em contraste com sedimentos de natureza bem mais grosseira no limite leste dessa área, e principalmente a norte, em toda a área abrangida pela Etapa III. Nesta, a ocorrência do substrato calcário é apenas sugerida pela textura mais fina e maiores teores de bases dos solos das depressões mais profundas, além da presença de carbonatos de origem secundária no vale do rio Ilha do Retiro. Ao longo desse vale, ocorrem também depósitos fluviais referidos ao Quaternário, constituídos por materiais arenoargilosos estratificados.

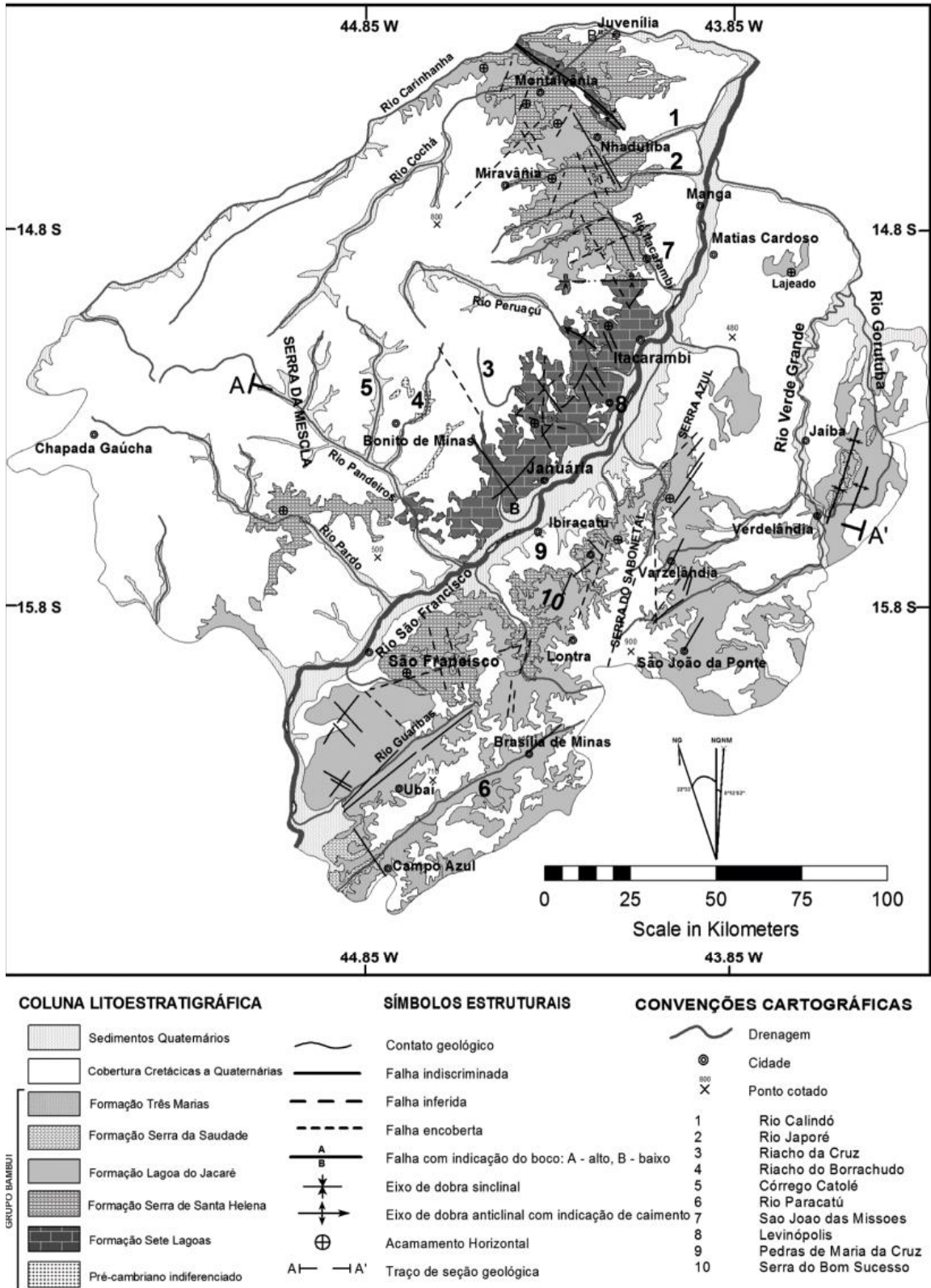


Figura 3. Esboço geológico do vale do Rio São Francisco no norte de Minas Gerais. Fonte: Iglesias e Uhlein (2009).

## Geomorfologia e Relevo

O relevo regional é caracterizado pelo aplainamento de grande extensão, típico da denominada Depressão Sanfranciscana (Figura 4), com cotas entre 400 e 600 metros, que desde as encostas das chapadas e serras logo a sul de Janaúba progride em descenso muito suave em direção ao território baiano, e cuja regularidade topográfica é interrompida apenas por algumas elevações isoladas que sobressaem na paisagem, com destaque para a Serra Azul, no limite sul do Distrito Agroindustrial do Jaíba, e alguns afloramentos de calcários na região de Lajedão. Bem mais comum é a interposição de formas deprimidas, típicas de relevo cárstico, referentes a dolinas e uvalas de dimensões variadas, ou mesmo áreas rebaixadas de maior expressão territorial, com topografia irregular, apesar dos declives muito suaves, mantendo a feição característica do aplainamento geral. Tais formas constituem trechos de uma mesma superfície de aplainamento, diferenciadas segundo o grau de conservação ou de retrabalhamento erosivo que atingiram (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1981).

As formas evoluídas por processos de deposição fluvial, ou seja, os terraços, várzeas e planícies fluviais, ao longo dos rios principais, completam a paisagem regional.

Foto: Amaury de Carvalho Filho.



**Figura 4.** Vista geral da extensa superfície aplainada, característica da Depressão Sanfranciscana, com serras isoladas ao fundo (tomada da serra de Jaíba, próximo à cidade de Verdelândia, em direção norte; março de 2013).



Na área do Distrito Agroindustrial do Jaíba foram identificadas as seguintes unidades geomorfológicas (Figura 5), que indicam evolução do relevo a partir de processos de dissecação pluvial (elevações isoladas) e pedimentação (superfície aplainada), cársticos, e de deposição fluvial (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1981):

**Formas tabulares (t)** - Compreendem trechos de superfícies tabulares e de patamares rochosos isolados ou em agrupamentos, formados por processos de pedimentação e posterior dissecação, que subsistem como relevos residuais na extensa área aplainada. Referem-se a elevações isoladas, relacionadas às rochas da Formação Lagoa do Jacaré, com destaque para três morros importantes: Serra Azul e Monte Solto, no centro-sul da área, e Morro do Catarino, junto ao lugarejo denominado Lajedão. Há também outras elevações, próximas à localidade de Lajedinho e à cidade de Matias Cardoso. O ponto mais alto da Serra Azul atinge 724 metros de altitude, enquanto os topos dos morros isolados apresentam cotas entre 548 e 596 metros, esta no morro do Catarino.

**Superfície aplainada (sa)** - Superfície de aplainamento em área de depressão, ligada ao retrabalhamento erosivo dos depósitos pleistocênicos. É a unidade de maior expressão territorial na área, constituída por depósitos de cobertura, de textura muito variada, provenientes de material retrabalhado derivado de litologias do Grupo Bambuí, que constituem o embasamento rochoso. Nivelada entre 550 e 450 metros de altitude, estende-se em plano ligeiramente inclinado desde os sopés das encostas dos planaltos e serras isoladas até os terraços e planícies fluviais.

**Superfície ondulada com desenvolvimento de formas cársticas (soka)** - Corresponde a uma superfície situada em nível topográfico um pouco inferior à anterior, resultante da remoção de grande parte do material de cobertura e exposição do substrato geológico, cujo relevo, apesar de aplainado (declives inferiores a 3%), é bastante irregular, caracterizado pela ocorrência de ondulações muito suaves, associadas a formas cársticas, como dolinas, depressões alinhadas e sumidouros.

**Planície fluvial (pf)** - Terraços e várzeas não diferenciados, evoluídos por processos de deposição fluvial. Faixa de terreno plano, de largura variada, com maior expressão às margens do rio São Francisco, submetida a alagamentos periódicos, com cotas entre 454 e 443 metros, de montante para jusante. Bem ampla ao sul, apresenta-se mais estreita entre Mocambinho e Matias Cardoso, alargando-se novamente a jusante da cidade de Manga. Na margem esquerda do rio Verde Grande, a planície fluvial apresenta-se em faixa mais estreita e interrompida. Ocorre também no vale do rio Ilha do Retiro, no centro da área.

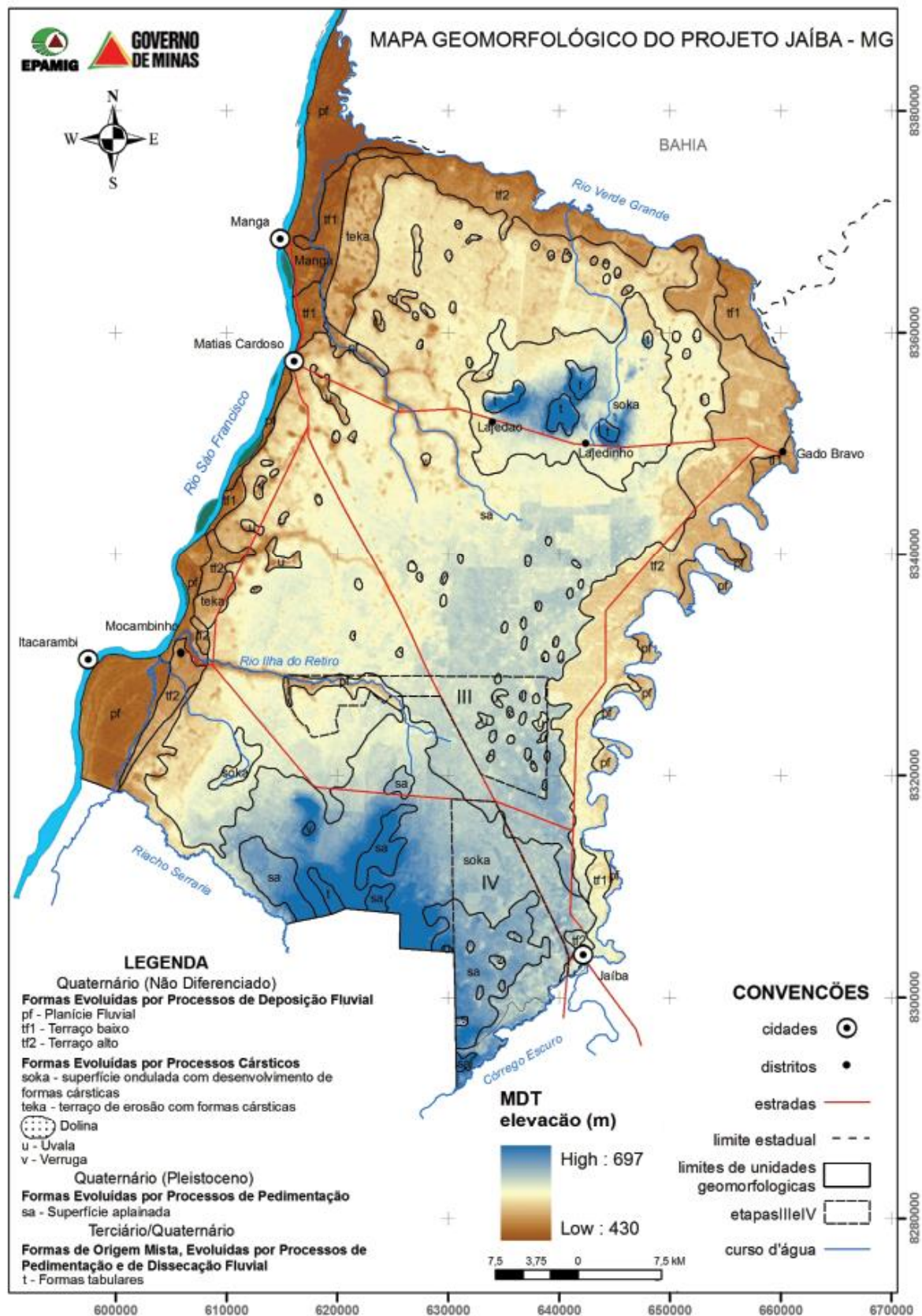
**Terraço baixo (tf1)** - Formas evoluídas por processos de deposição fluvial, localizadas em cotas ligeiramente acima da planície fluvial. Ocorre em faixa estreita a jusante de Mocambinho, adjacente à planície fluvial do São Francisco, e em áreas menores entre os meandros do rio Verde Grande.

**Terraço elevado (tf2)** - Formas evoluídas por processos de deposição fluvial, localizadas em cotas ligeiramente acima do terraço baixo, até a ruptura de declive da superfície aplainada. Ocorre em faixa estreita nas imediações de Mocambinho e com maior largura e extensão à margem esquerda do rio Verde Grande.

**Terraço de erosão com formas cársticas (Teka)** - Formas evoluídas por processos cársticos, posicionadas entre a ruptura de declive da superfície aplainada e os terraços fluviais.

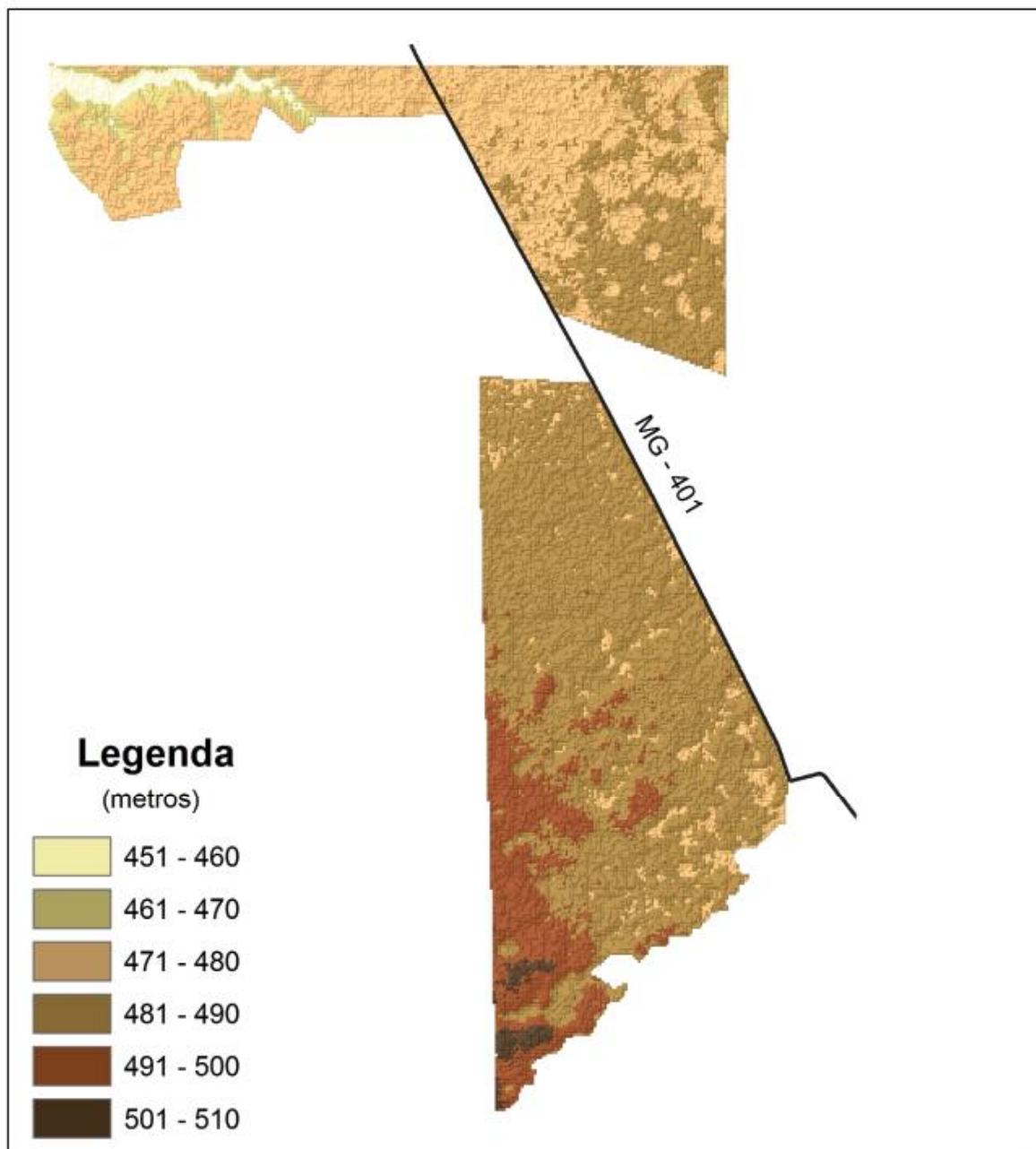
**Dolina (d)** - Depressões fechadas, circulares ou semicirculares, relacionadas a processos cársticos, em que se observa uma preponderância da infiltração das águas precipitadas em relação ao escoamento superficial, que promove a dissolução da rocha e a remoção de materiais dissolvidos, ou mesmo o carreamento do solo, resultando em rebaixamento topográfico.

**Uvala (u)** - Formas deprimidas de relevo, de formato irregular, resultantes da coalescência de dolinas. Significa depressão alongada e corresponde a uma evolução do relevo cárstico.



**Figura 5.** Mapa geomorfológico e modelo digital de elevação do Distrito Agroindustrial do Jaíba, com a delimitação das etapas III e IV do Projeto Jaíba.

Fonte: Adaptado de Naime et al. (2011).



**Figura 6.** Classes de altitude das áreas das etapas III e IV do Projeto Jaíba, geradas a partir de dados do satélite Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), com uso de SIG.

Nas áreas das etapas III e IV do Projeto Jaíba, as unidades geomorfológicas são representadas pela superfície aplainada (sa), amplamente dominante, pontuada por dolinas e uvalas, além de um trecho de planície fluvial (pf), ao longo do rio Ilha do Retiro, na Etapa III, e da superfície suavemente ondulada com desenvolvimento de formas cársticas (soka), na Etapa IV (Figura 5). Esta área apresenta cotas um pouco mais altas, que superam 500 metros no topo da superfície aplainada a sul, reduzindo-se suavemente em direção norte, com predomínio de altitudes entre 460

e 470 metros na Etapa III, onde se encontram também as cotas mais baixas, ao redor de 450 metros (Figura 6). O relevo é predominantemente plano, com declives inferiores a 3%, à exceção de trechos bem restritos (estimados, com base em imagens de satélite SRTM, em apenas 3,6% e 1,9% das áreas das etapas III e IV, respectivamente), referentes a encostas curtas (em geral com menos de 100 metros) que circundam os relevos deprimidos, ou às margens do vale do rio Ilha do Retiro, com declividade máxima em geral inferior a 8%.

## Clima

A caracterização climática da região onde se insere o Projeto Jaíba foi realizada com base em dados climáticos primários do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, referentes ao período entre 1961 e 1990, com estimativa da temperatura média mensal por procedimento de regressão (COELHO et al., 1973) para os municípios de Jaíba e Matias Cardoso. Como complementação, foram avaliadas normais climatológicas do mesmo período, referentes a temperatura, precipitação, umidade relativa e insolação, obtidas nas estações climatológicas mais próximas da área, situadas nos municípios de Espinosa e Monte Azul, a aproximadamente 130 km de distância.

Com base em dados do regime pluviométrico e térmico, foi calculado o balanço hídrico pelo método de Thornthwaite e Mather (1955) com capacidade de retenção de água no solo (CAD) igual a 100 mm. A classificação climática foi determinada pelos sistemas de Köppen (1931) e Thornthwaite e Mather (1955).

**Temperatura** - A região é caracterizada por temperaturas médias elevadas, típicas do clima tropical, influenciadas também pelas baixas altitudes e relativa distância do oceano (continentalidade), fatores que, conjugados, favorecem o surgimento desse padrão de altas temperaturas (CAVALCANTI et al., 2009). O regime térmico apresenta temperaturas médias anuais em torno de 24°C, próximas das maiores médias registradas entre as estações climatológicas do estado de Minas Gerais, situadas em Araçuaí (24,4°C), Governador Valadares (24,5°C) e Aimorés (24,6°C). As temperaturas máximas,

entre 31 e 32°C, ocorrem nos meses de setembro e outubro; junho e julho são os meses mais frios, com médias ao redor de 22°C e mínimas entre 14 e 17°C (Tabela 1).

**Tabela 1.** Temperatura média, mínima e máxima nos municípios de Jaíba, Matias Cardoso, Espinosa e Monte Azul, MG.

Mês	Jaíba			Matias Cardoso			Espinosa			Monte Azul		
	Temperatura (°C)			Temperatura (°C)			Temperatura (°C)			Temperatura (°C)		
	méd.	mín.	máx.	méd.	mín.	máx.	méd.	mín.	máx.	méd.	mín.	máx.
Janeiro	24,9	19,6	30,3	25,2	20,0	29,8	24,9	20,4	30,5	24,4	20,4	29,9
Fevereiro	25,1	19,8	31,2	25,3	19,9	30,8	23,3	20,7	31,1	24,7	20,7	30,6
Março	25,3	19,4	31,2	25,7	19,4	30,8	25,1	20,6	31,2	24,7	20,8	31,2
Abril	24,5	18,5	30,1	24,9	18,5	30,3	24,5	19,7	30,7	23,9	20,9	30,2
Mai	23,4	16,6	29,7	23,9	16,7	30,0	23,7	18,0	30,0	23,3	18,9	29,5
Junho	21,9	14,5	28,7	22,4	14,6	29,0	22,1	16,1	28,7	22,1	17,4	28,2
Julho	21,7	14,1	28,5	22,2	14,2	29,1	21,8	15,8	28,5	22,1	18,0	26,9
Agosto	23,2	15,5	30,4	23,7	15,8	30,9	23,2	17,1	30,1	23,2	17,9	29,4
Setembro	24,8	18,2	31,5	25,4	18,6	32,0	24,9	19,2	31,3	24,9	19,5	31,1
Outubro	25,4	19,4	31,4	25,8	19,6	31,8	25,5	20,5	31,3	25,5	20,9	31,3
Novembro	25,0	19,7	30,5	25,4	19,8	30,3	25,0	20,7	30,5	24,9	20,9	30,2
Dezembro	24,7	20,0	30,1	24,9	19,7	30,1	24,6	20,4	30,1	24,5	20,6	29,9
<b>Média</b>	24,2	17,9	30,3	24,6	18,1	30,4	24,1	19,1	30,3	24,0	19,7	29,9

Fonte: Adaptado do INMET (NORMAIS..., 2012).

**Precipitação** - As precipitações médias nas cidades de Jaíba, Matias Cardoso, Espinosa e Monte Azul situam-se abaixo dos 900 mm anuais (Tabela 2). O regime pluviométrico da região caracteriza-se por período chuvoso nas estações de primavera e verão, cuja precipitação acumulada corresponde a 90% do total anual, variável entre 322 e 375 mm nos três primeiros meses do ano, e entre 357 e 417 mm nos três últimos, para os quatro municípios considerados. As estações de outono e inverno, e o início da primavera, são bem mais secas, com índices muito baixos de pluviosidade nos meses de junho, julho e agosto (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores médios de precipitação mensal e proporção em relação ao total anual nos municípios de Jaíba, Matias Cardoso, Espinosa e Monte Azul, MG.

Mês	Jaíba		Matias Cardoso		Espinosa		Monte Azul	
	Precipitação		Precipitação		Precipitação		Precipitação	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
Janeiro	152,9	17,8	147,7	17,6	140,6	18,8	162,1	19,6
Fevereiro	108,0	12,6	101,5	12,1	94,8	12,6	118,3	14,3
Março	99,8	11,6	97,8	11,7	86,6	11,5	94,9	11,4
Abril	51,7	6,0	51,8	6,2	40,6	5,4	51,1	6,2
Mai	9,3	1,1	7,5	0,9	10,0	1,3	8,9	1,1
Junho	1,7	0,2	0,8	0,1	4,5	0,6	2,0	0,2
Julho	2,8	0,3	1,2	0,1	1,9	0,3	6,5	0,8
Agosto	0,8	0,1	0,6	0,1	1,5	0,2	1,5	0,2
Setembro	14,4	1,7	12,2	1,5	12,4	1,7	13,1	1,6
Outubro	61,6	7,2	61,6	7,4	63,1	8,4	64,4	7,8
Novembro	152,5	17,7	156,5	18,7	117,5	15,7	128,6	15,5
Dezembro	203,4	23,7	197,6	23,6	176,3	23,5	176,8	21,3
<b>Total</b>	<b>858,9</b>	<b>100</b>	<b>836,8</b>	<b>100</b>	<b>749,8</b>	<b>100</b>	<b>828,2</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado do INMET (NORMAIS..., 2012).

**Umidade Relativa do Ar e Insolação** - Em conformidade com os baixos índices pluviométricos no período, a umidade relativa do ar, apesar de não oscilar muito durante o ano, apresenta valores mais baixos no inverno. Na estação de Espinosa decresce continuamente de março a setembro, com médias mensais que vão de 66,5% a 47,9%. O menor índice refere-se ao mês de setembro, enquanto dezembro apresenta o maior valor (69,3%). Já em Monte Azul, os índices de umidade relativa do ar são um pouco mais altos, variáveis entre 72,5 e 50,7%, nos meses de abril e agosto, respectivamente (Tabela 3).

O período de insolação anual é de aproximadamente 2.810 e 2.708 horas para as estações de Espinosa e Monte Azul, com médias mensais de 234 e 225 horas, respectivamente. Os meses de novembro e dezembro são os de maior nebulosidade, com período de insolação entre 170 e 200 horas. Como esperado, a insolação máxima corresponde aos meses de menor pluviosidade, com auge em agosto, superior a 275 horas.

**Tabela 3.** Médias mensais de umidade relativa do ar e horas de insolação nos municípios de Espinosa e Monte Azul, MG.

Mês	Espinosa		Monte Azul	
	Umidade Relativa (%)	Insolação (horas)	Umidade Relativa (%)	Insolação (horas)
Janeiro	67,5	212,2	71,9	213,7
Fevereiro	65,7	221,9	69,6	206,0
Março	66,5	237,8	69,2	237,6
Abril	63,7	234,6	72,5	229,9
Maiο	59,6	247,0	62,0	252,4
Junho	56,5	248,9	57,8	227,2
Julho	53,5	269,0	54,8	260,2
Agosto	48,1	279,1	50,7	275,7
Setembro	47,9	246,8	52,0	240,2
Outubro	55,1	216,7	56,4	209,2
Novembro	64,3	187,8	66,0	173,0
Dezembro	69,3	207,9	71,1	182,5
<b>Média</b>	<b>59,8</b>	<b>234,1</b>	<b>62,8</b>	<b>225,6</b>
<b>Total</b>		<b>2.809,7</b>		<b>2.707,6</b>

Fonte: Adaptado do INMET (NORMAIS..., 2012).

**Balanço Hídrico** - O balanço hídrico climatológico para os municípios de Jaíba, Matias Cardoso, Espinosa e Monte Azul, utilizando-se uma capacidade de água disponível (CAD) de 100 mm, evidencia um período de déficit hídrico bem definido entre os meses de março a novembro, que coincide com as estações de outono e inverno (Figuras 7, 8, 9, 10). Os maiores déficits ocorrem nos meses de maio a outubro, com valores máximos em setembro (próximos a 57 e 102 mm para as estações de Espinosa e Monte Azul, respectivamente). Observa-se por esses gráficos, que durante a maior parte do ano ocorre deficiência hídrica. A deficiência hídrica anual é superior a 450 mm, com máximo de 510 mm em Matias Cardoso. O período favorável ao crescimento das plantas sem irrigação é bem curto, de novembro a janeiro; sem considerar ainda a possibilidade de ocorrência de veranicos. Desse modo, a irrigação é uma prática quase indispensável para viabilizar a produção agrícola, de forma a aproveitar o potencial dos solos e as demais condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de grande parte das culturas, como temperatura, insolação etc.



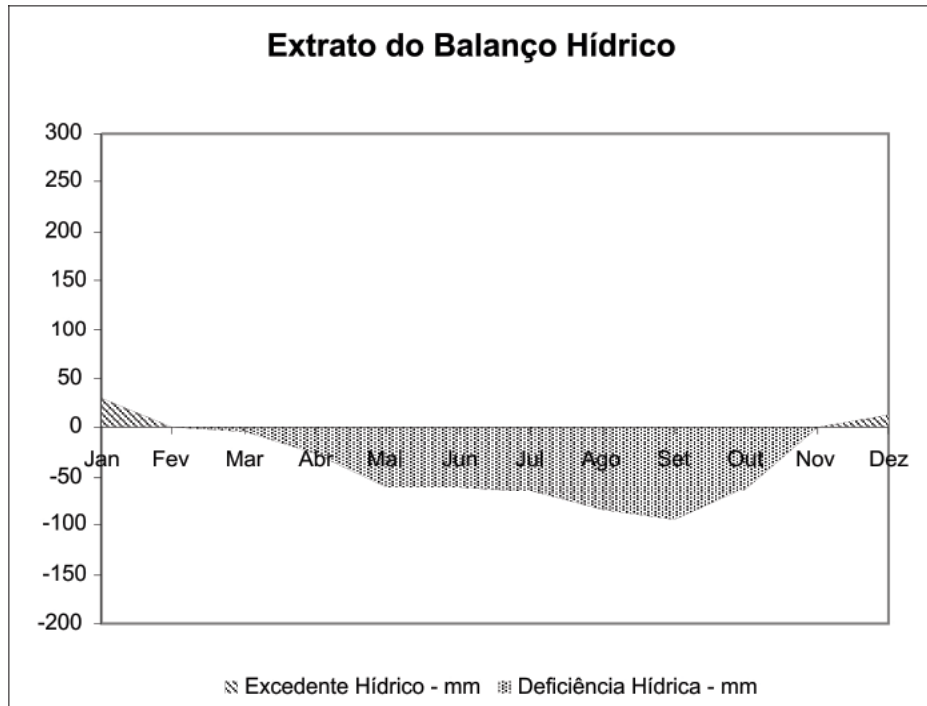


Figura 7. Extrato do balanço hídrico para o Município de Jaíba, MG.

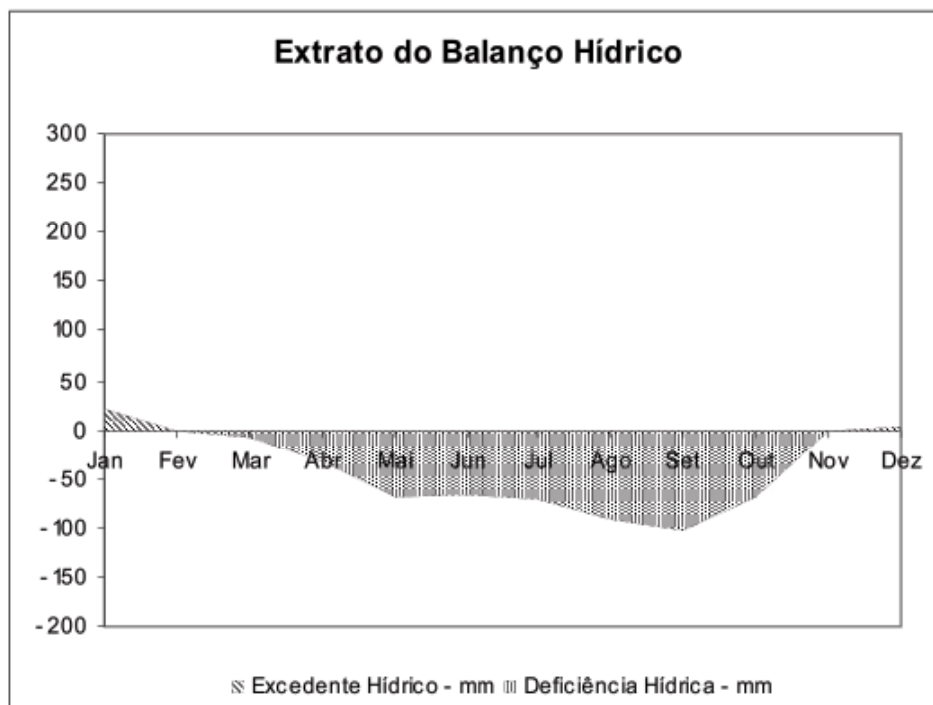


Figura 8. Extrato do balanço hídrico para o Município de Matias Cardoso.

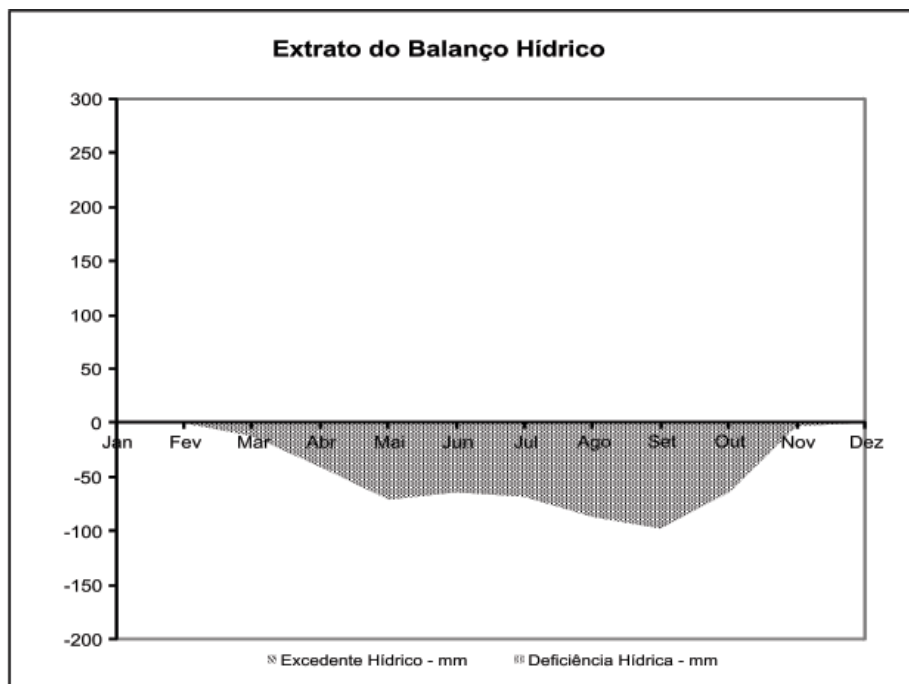


Figura 9. Extrato do balanço hídrico da estação climatológica de Espinosa.

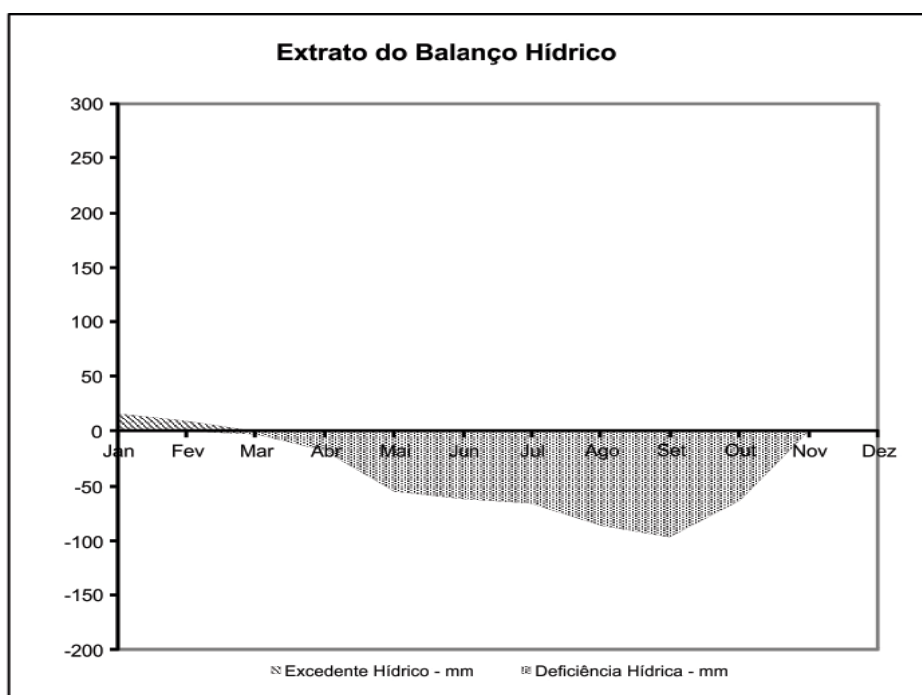


Figura 10. Extrato do balanço hídrico da estação climatológica de Monte Azul, MG.

**Classificação Climática** - De acordo com a classificação de Köppen (1931), os tipos climáticos são definidos pela sazonalidade e pelos valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e da precipitação. Dos municípios considerados, Jaíba, Matias Cardoso e Monte Azul enquadram-se no tipo climático Aw: clima tropical, megatérmico, com temperatura do mês mais frio superior a 18°C, e precipitação anual superior a 760 mm (condições indicadas pela letra maiúscula A), com chuvas concentradas no verão (indicada pela letra minúscula w); também denominado clima de savana. Já as condições climáticas determinadas na estação de Espinosa caracterizam o clima BSw; clima semiárido, tipo estepe (precipitação anual entre 380 e 760 mm), com chuva no verão.

Pela classificação de Thornthwaite e Mather (1955), o tipo climático é definido através do Índice de Umidade (Im), que de acordo com a revisão realizada pelo Icrisat (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), é calculado pela equação:  $Im = 100 \times [(P/ETP) - 1]$ , em que: Im = Índice de umidade de Thornthwaite; P = precipitação; ETP = evapotranspiração potencial (KRISHNAN, 1980). São determinados os tipos climáticos conforme os valores dos Im, englobados em 5 tipos principais: superúmido (A), úmido (B), subúmido (C), semiárido (D) e árido (E), com os respectivos subtipos (Tabela 4).

**Tabela 4.** Tipos climáticos definidos pelo índice de umidade (Im).

Índice de umidade	Tipo climático
= 100	A - superúmido
80 a 100	B <sub>4</sub> - úmido
60 a 80	B <sub>3</sub> - úmido
40 a 60	B <sub>2</sub> - úmido
20 a 40	B <sub>1</sub> - úmido
0 a 20	C <sub>2</sub> - subúmido
-33,3 a 0	C <sub>1</sub> - subúmido seco
- 66,7 a - 33,3	D - semiárido
-100 a - 66,7	E - árido

Fonte: Thornthwaite e Mather (1955).

A estação de Espinosa foi a que apresentou o mais baixo índice de umidade ( $I_m = -40,3$ ), que caracteriza clima semiárido (D). Também as cidades de Matias Cardoso ( $I_m = -36,7$ ) e Monte Azul ( $I_m = -33,7$ ) enquadram-se neste tipo climático, embora com índices bem próximos ao limite estabelecido para o tipo C1 (subúmido seco), que é constatado em Jaíba ( $I_m = -32,5$ ).

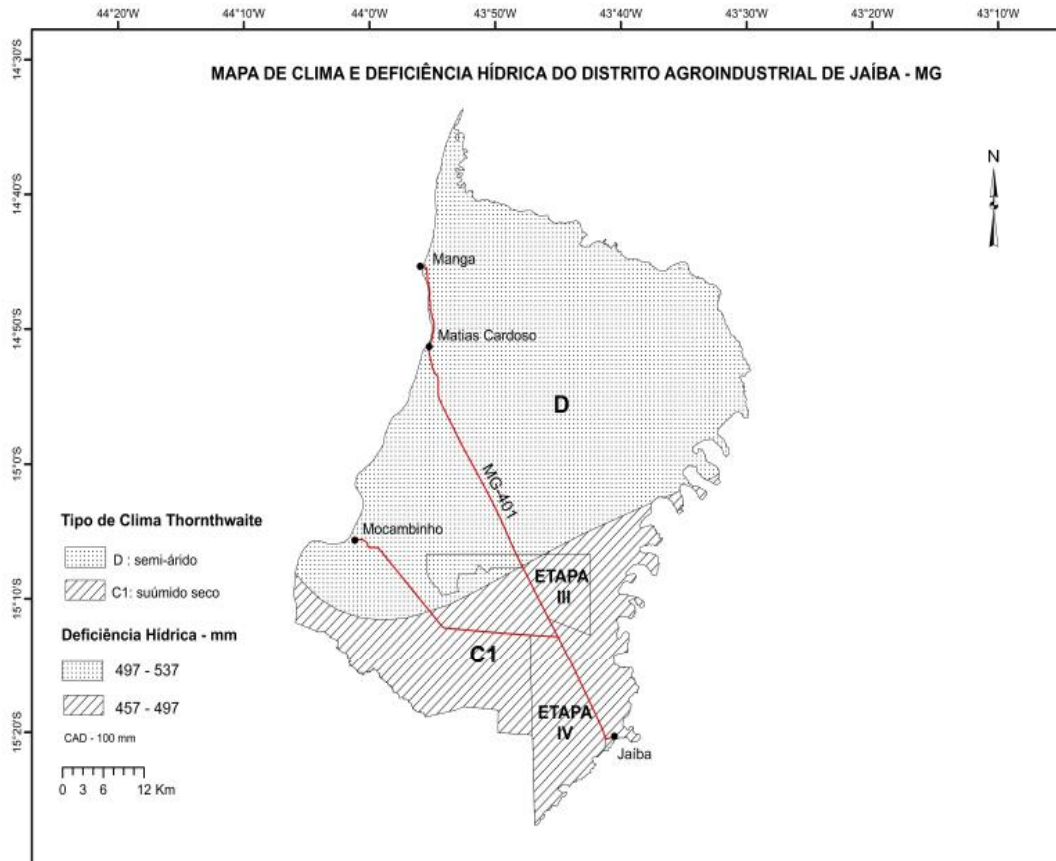
Na Tabela 5 é apresentado o resumo das características climáticas dos quatro municípios avaliados, que evidenciam fortes restrições climáticas para o desenvolvimento da atividade agrícola na região. A aridez apresenta tendência de aumentar no sentido norte, ou seja, em direção à cidade de Matias Cardoso. De acordo com a classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955), a área do Distrito Agroindustrial de Jaíba está inserida nos tipos climático C<sub>1</sub> (subúmido seco) e D (semiárido), este último abrangendo uma parte da área da Etapa III (Figura 11).

O ambiente seco também é evidenciado pela vegetação natural da área, dominada por florestas decíduas e caatingas, ou transição entre essas formações vegetais.

**Tabela 5.** Características climáticas dos municípios de Jaíba, Matias Cardoso, Espinosa e Monte Azul, MG.

Características climáticas	Jaíba	Matias Cardoso	Espinosa	Monte Azul
Tipo de clima – Köppen	Aw	Aw	Bsw	Aw
Tipo de clima – Thornthwaite	C1	D	D	D
	subúmido seco	semiárido	semiárido	semiárido
Índice de umidade (Thornthwaite)	-32,5	-36,7	- 40,3	- 33,7
Precipitação anual (mm)	858,9	836,8	749,8	828,2
Evapotranspiração potencial anual (mm)	1.271,7	1.322,7	1.254,8	1.248,2
Evapotranspiração real anual (mm)	814,4	809,8	749,0	802,5
Deficiência hídrica anual (mm)	457,3	512,9	505,8	445,8
Excedente hídrico anual (mm)	44,5	28,9	0	24,5
Meses com precipitação menor que 60 mm	abril a setembro	abril a setembro	abril a setembro	abril a setembro
Estação seca - $P \leq ETP/2$	abril a outubro	abril a outubro	abril a outubro	abril a outubro

Fonte: Adaptado do INMET (NORMAIS..., 2012).



**Figura 11.** Mapa de tipos climáticos e deficiência hídrica da área abrangida pelo Distrito Agroindustrial de Jaíba, com a localização das etapas III e IV do Projeto Jaíba, MG.

## Vegetação

As informações sobre a vegetação nativa têm como referência a caracterização fitogeográfica realizada como parte do *Levantamento de Reconhecimento com Detalhes dos Solos do Distrito Agroindustrial de Jaíba – Minas Gerais* (LEVANTAMENTO..., 1976), numa época em que as condições da vegetação natural encontravam-se ainda bastante preservadas.

A região situa-se num ambiente de tensão ecológica (ecótono) entre os biomas da Mata Atlântica e da Caatinga, cujos elementos se dispõem ora em formações de fisionomias bastante características, ora integrados de forma indissociável, em configurações de feição transicional entre esses dois tipos de vegetação. De todo modo, o caráter decíduo acentuado é o traço comum dominante na região, com uma forte variação fisionômica entre as épocas seca e úmida.

As formações vegetais nativas identificadas nas áreas das Etapas III e IV do Projeto Jaíba consistem em:

**Floresta tropical subcaducifólia** - Formação de pequena expressão nas áreas em estudo, ocorre apenas no vale do rio Ilha do Retiro, em posição topográfica superior aos terrenos referidos à várzea desse rio propriamente dita. Distingue-se pelo porte elevado e caráter decíduo, embora preserve parte de suas folhas na época seca. No dossel superior são comuns as seguintes espécies: *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), *Schnopsis brasiliensis* (braúna ou pau-preto), *Jatropha urens var. osteocarpa* (cansanção), *Tabebuia avellanadae* (pau d'arco roxo), *Pterogyne nitens* (carne de vaca), *Enterolobium contortissiliquum* (tamboril), *Aspidosperma populifolium* (peroba tambu), *Cedrela fissilis* (cedro), entre outras. A vegetação arbustiva é representada por *Bauhinia* sp. (mororó), *Sapium* sp., *Trichilia* sp., *Croton* sp., além de duas ou três espécies de Acanthaceae. As lianas são bastante frequentes, por vezes alcançando o ápice das árvores. Alguns elementos de caatinga, como *Cereus jamacaru* (mandacaru) e *Pseudobombax* sp. (embiruçu), podem também estar presentes.

**Floresta tropical caducifólia** - Grupamento integrado por florestas secas, decíduas, que formam um maciço arbóreo alto, bastante denso, cujas árvores alcançam de 15 a 30 m de altura, relativamente próximas entre si, apresentando uma fisionomia florestal de expressivo valor econômico pela quantidade e qualidade das espécies produtoras de madeira de lei. Constitui formação xerófila, com predominância de heliófilas, que apresenta como principal diferença da floresta tropical subcaducifólia o percentual de indivíduos decíduos, que é superior a 80% no estrato dominante.

É típica dessa formação a ocorrência da espécie *Cavanillesia arborea*, conhecida popularmente como embaré, ou barriguda lisa, com seu tronco ventricosos característico, da qual deriva uma de suas denominações populares. Ocorrem ainda *Schnopsis brasiliensis* (braúna ou pau-preto), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), *Anadenanthera macrocarpa* (angico), *Cabralea canjerana* (cangerana), *Bursera leptophloeos* (amburana de cambão); *Aspidosperma populifolium*

(pereiro), *Tabebuia* sp. (pau d'arco amarelo), *Cedrela fissilis* (cedro), *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro) e *Cereus jamacaru* (mandacaru). No estrato arbustivo ocorrem espécies dos gêneros *Cassia*, *Jatropha*, *Mimosa*, além de cipós dos gêneros *Stigmatophyllum* e *Passiflorea*, e uma gramínea do gênero *Olyra*. A presença de orquídeas é moderada, referentes a duas espécies epífitas, dos gêneros *Oncidium* e *Vanilla*.

**Floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila** - Corresponde a um tipo de vegetação em que se imiscuem elementos florestais, que são dominantes, e espécies típicas da caatinga. Assemelha-se à floresta caducifólica, diferindo porém pelo porte mais baixo e fisionomia um pouco mais aberta, além da ausência de embaré. Apresenta árvores de alturas entre 8 e 12 metros, irregularmente espaçadas, de fustes finos em relação à altura, e estrato arbustivo variado em espécies, com numerosos cipós, algumas cactáceas, bromeliáceas e gramíneas. Esta formação é bastante frequente na área, em cujos macicos arbóreos ocorrem *Ceiba* sp (barriguda de espinho) e *Pseudobombax* sp. (embiruçu); entre as árvores de ocorrência comum destacam-se: *Jatropha urens* var. *osteocarpa* (cansação), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Acacia* sp. (angiquinho), *Ceiba* sp. (barriguda de espinho), *Cassia excelsa* (canjão) etc. A aroeira é pouco frequente. No estrato arbustivo predominam *Cassia sericea*; *Bougainvillea glabra* (três-marias); *Cochlospermum insigne* (algodão-bravo); *Alamanda blanchetii*; *Croton* sp. (velame); *Mimosa* sp.; *Stachytarphetta elatior*, *Calliandra* sp. e vários cipós, como *Chaetocalyx hebecarpa*, *Centrosema vexillatum*, *Centrosema pubescens*, assim como cactáceas do gênero *Cereus*; e entre as bromeliáceas, *Neoglaziovia variegata*, o caroá. Ocorrem também gramíneas, dos gêneros *Eragrostis* e *Paspalum*.

**Floresta tropical subcaducifólia de várzea** - São matas densas que ocorrem na várzea do rio Ilha do Retiro e em algumas depressões mais profundas na área da Etapa III, sujeitas a alagamentos periódicos. Assemelha-se à floresta subcaducifólia, tanto no aspecto fisionômico, como pelas espécies dominantes, diferindo desta por encontrar-se em áreas com suprimento de água um pouco melhor, o que permite a manutenção das folhas da maioria das espécies arbóreas por um período um pouco maior durante o ano.

**Caatinga hipoxerófila** - A caatinga hipoxerófila apresenta-se sob formas variadas, desde arbórea, em geral em pequenos aglomerados, à forma arbóreo-arbustiva, predominante, ou mesmo constituída por vegetação rasteira.

A caatinga arbóreo-arbustiva é uma forma aberta, constituída por árvores espaçadas, baixas, enfezadas, agressivas, muitas com espinhos ou acúleos, não ultrapassando 5 metros de altura, e um substrato arbustivo e subarbustivo, denso, variável, com muitos cipós, bromeliáceas, raras cactáceas e gramíneas, e algumas orquídeas epífitas. O estrato arbóreo é representado por poucas espécies; entre elas encontram-se *Acacia* sp. (angiquinho), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Anadenanthera macrocarpa* (angico vermelho), *Mimosa* sp., *Pseudobombax* sp. (embiruçu), *Manihot* sp. (mandiocão) e *Pereskia bahiensis* (quiabenta). O estrato arbustivo é denso e constituído por: *Cochlospermum insigne* (algodão-bravo), *Calliandra* sp., *Byrsonima verbascifolia*, *Solanum* sp., *Jatropha urens* var. *neglecta* (cansação), *Croton* sp., *Cassia sericea*, *Mimosa* sp., *Neoglaziovia variegata* (caroá), *Bauhinia microphylla* (mororó) e *Acacia paniculata* (unha-de-gato). Entre os cipós tem-se: *Canavalia brasiliensis* (flor violácea), *Chaetocalyx hebecarpa*, *Serjanea paucidentata* (flor alva), *Centrosema vexillatum*, *Centrosema dasyanthum*, *Merremia macrocalyx*, *Cardiospermum* sp., *Merremia aegyptia*, *Smilax* sp., *Stigmatophyllum* sp., *Banisteriopsis* sp. (flores amarelas) e *Passiflora* sp. (de flor vermelha). Entre as bromélias ocorrem o caroá e o gravatá, cactáceas do gênero *Cereus* e orquídeas epífitas dos gêneros *Vanilla* e *Oncidium*. Esse tipo de vegetação é encontrada preferencialmente na Etapa IV, em geral em áreas de solos pouco profundos, alguns com certas restrições de drenagem no período chuvoso, devido à posição topográfica deprimida em que ocorrem. Já na Etapa III é muito pouco frequente, ocorrendo em áreas pequenas, relacionada a solos bastante arenosos, que ocorrem como inclusão na superfície aplainada de topo, dominada pela formação de floresta/caatinga.

A caatinga arbórea é encontrada apenas na área da Etapa IV. Ocorre sobre solos rasos, entremeados a afloramentos de calcário em forma de lajeado, em áreas correspondentes a depressões alagáveis por



ocasião das chuvas, recebendo no local o nome de furados ou dolinas; quase sempre está associada à forma graminóide (grameal).

**Campo tropical higrófilo de várzea** - Este tipo de vegetação apresenta fisionomia herbáceo-arbustiva, sempre verde, muito devastada e modificada pela degradação progressiva ocasionada pela interferência humana. É constituída por algumas árvores baixas de 3 a 4 metros de altura, bastante isoladas entre si, arbustos esparsos de 1 a 3 metros de altura, com predominância de herbáceas mescladas a arbustos, formando tapetes ou colônias. Ocupam áreas muito pouco expressivas, referentes a alguns fundos de depressões mais encaixadas, em condições de drenagem mais restrita, onde ocorrem entremeados a vegetação de floresta subcaducifólia de várzea.

## Hidrografia

A área em apreço pertence à bacia hidrográfica do rio São Francisco, tendo como tributário o rio Verde Grande, seu afluente de margem direita, que constituem os limites leste e norte do Distrito Agroindustrial do Jaíba. São eles os cursos d'água de maior caudal que drenam a área, em sua maioria intermitentes, ou mesmo de curso subterrâneo em alguns trechos. Entre eles, destacam-se os rios Ilha do Retiro, afluente do São Francisco, e cujo vale corta a porção oeste da área da Etapa III; o riacho Serraria, que constitui o limite sudoeste, desaguando no córrego Mocambinho, que tem seu baixo curso inserido na planície de inundação do rio São Francisco; e com menor expressão, no extremo sudeste, o córrego Escuro, em grande parte do ano de curso subterrâneo, que constitui o limite sul da área da Etapa IV, na divisa dos municípios de Jaíba e Verdelândia (Figura 5).

Essa escassa rede de drenagem é composta ainda por canais subterrâneos, alimentados através de grutas, fendas e sumidouros, bastante comuns em áreas de exposições de calcários dispersas na região, e por dolinas e uvalas, responsáveis pelo carreamento de parte das águas pluviais para o lençol freático. Este recurso hídrico subterrâneo é utilizado para a produção agrícola fora do perímetro irrigado, através de inúmeros poços artesianos, além de garantir o suprimento da água de subsistência para parte da população rural.

## Material e Métodos

### Prospecção e Cartografia de Solos

As atividades tiveram início com o levantamento das informações disponíveis sobre os diversos aspectos que caracterizam o ambiente regional, principalmente no que se refere à espacialização e caracterização dos solos, e obtenção de material cartográfico básico, referente a: folhas planialtimétricas do SGE, em escala 1:100.000, com curvas de nível equidistantes em 40 metros; ortofotocartas escala 1:10.000, com curvas de nível equidistantes em 10 metros (elaboradas pela Geonex com base em fotografias aéreas de 1987); fotografias aéreas de escala aproximada 1:60.000 (vôo USAF-AST 10, de 1965); e imagens de satélite *RapidEye* (2009 e 2011), que foram disponibilizadas pelo Governo do Estado de Minas Gerais.

Procedeu-se em seguida à preparação da base cartográfica para uso em sistemas de informação geográfica (SIG), que foi elaborada na plataforma ArcGis a partir das ortofotocartas em escala 1:10.000, através da digitalização dos limites das áreas de estudo, curvas de nível, cursos d'água e malha viária, cujo traçado foi atualizado com base nas imagens de satélite *RapidEye*, controlado a partir dos pontos de georreferenciamento obtidos no campo (complementados em etapa posterior, por ocasião dos trabalhos referentes ao levantamento de solos).

A partir dessa base, foram georreferenciadas as fotografias aéreas 1:60.000, tomadas em 1965, posteriormente impressas em papel fotográfico, na escala 1:20.000, que ao lado dos materiais acima referidos serviram para reconhecimento dos diferentes padrões fisiográficos das áreas em estudo. Como suporte adicional para esses trabalhos, foram obtidos recortes ampliados de imagens de satélite disponibilizadas pelo Google Earth, seguido de georreferenciamento e impressão na escala 1:10.000, utilizadas também para orientação dos deslocamentos de campo subsequentes, como parte do levantamento de solos.

O levantamento pedológico foi executado em nível de semidetalhe, com apresentação final dos mapas de solos na escala 1:50.000, conforme as normas preconizadas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS), da Embrapa, estabelecidas em Embrapa (1988a), Reunião de Classificação, Correlação e Interpretação de Aptidão Agrícola de Solos (1979) e Santos et al. (1995). Para tanto, a área foi intensamente percorrida, através de deslocamentos ao longo de estradas, caminhos ou trilhas, realizados em viagens diversas, de forma a proceder-se a uma avaliação abrangente das condições de solo e ambiente que caracterizam a área em estudo, com realização de averiguações em locais específicos, para identificação e caracterização de solos, por meio de prospecções com trado, exames de cortes de estradas e escavações de barrancos ou minitrincheiras, cuja posição geográfica foi determinada com GPS (no total foram descritos 14 perfis e 29 sondagens a trado).

Além das avaliações diretamente relacionadas ao solo, foram realizadas também observações e registro dos demais aspectos do ambiente, como relevo, conformação do terreno, posição relativa na paisagem, vegetação, substrato geológico, drenagem, ocorrência de pedregosidade ou de exposições rochosas, entre outros, de modo a identificar suas inter-relações e estabelecer os limites dos distintos padrões de organização pedológica que caracterizam a área. Devido à quase totalidade da área estudada encontrar-se desprovida de sua vegetação original, a identificação dos diversos tipos de formação vegetal baseou-se na observação dos poucos remanescentes da vegetação original e no padrão visual das fotografias aéreas, contando ainda com informações de moradores antigos da região, e de trabalhos anteriores (LEVANTAMENTO..., 1976).

Desse modo, os solos foram sendo identificados e reconhecida sua distribuição espacial, estabelecendo-se o conceito e verificando-se os limites das unidades de mapeamento, que passaram a constituir uma legenda de solos, que foi sendo sucessivamente aprimorada no decorrer dos trabalhos de campo. Para completar a caracterização dos solos, e se obter uma amostragem abrangente e representativa dos componentes das unidades de mapeamento, foram selecionados locais (devidamente georreferenciados) para descrição e coleta de perfis e amostras de solo,

realizadas em trincheiras, minitrincheiras ou por meio de tradagens, de acordo com os procedimentos preconizados no Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo (SANTOS et al., 2013a). Os solos foram classificados pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2013b) e a designação de horizontes seguiu a nomenclatura estabelecida em Embrapa (1988b). No total foram caracterizados 12 perfis completos e, complementarmente, utilizados dois perfis de solo oriundos de trabalhos anteriores (LEVANTAMENTO..., 1976), cujas descrições e resultados analíticos são apresentados no Apêndice 1.

A partir dos registros de campo, consubstanciados pela caracterização e resultados analíticos dos perfis e amostras de solo, procedeu-se à interpretação de fotografias aéreas (voo USAF-AST 10, de 1965, escala original 1:60.000), ampliadas a 1:20.000, em montagem estereoscópica, com apoio adicional de imagens de satélite *RapidEye* (2009, 2011). Em seguida, após a realização de uma viagem de campo para esclarecimento de dúvidas, foram então estabelecidos em definitivo os conceitos e limites das unidades de mapeamento, transferidos para a base cartográfica para posterior digitalização e confecção dos mapas de solos, na escala 1:50.000, em sistema de informação geográfica ARC/Info®, com edições finais em ARCVIEW®.

A definição dos componentes das unidades de mapeamento seguiu os parâmetros do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), considerando-se o enquadramento taxonômico dos solos até o 4º nível categórico, seguido da textura e tipo de horizonte A (SANTOS et al., 2013b), acrescido de outras informações relevantes do ponto de vista ambiental e de uso agrícola, como fases de vegetação e relevo, além de substrato geológico, quando pertinente, e mesmo situações específicas, como condições de drenagem, microrrelevo e ocorrência de murundus.

## **Métodos de Análise de Solo**

As amostras de terra foram analisadas nos laboratórios da Embrapa Solos, conforme os métodos resumidos a seguir, cuja descrição detalhada encontra-se em Claessen (1997), Donagemma et al. (2011) e Oliveira (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 equivalente de  $\text{CaCO}_3$  e carbono orgânico quando determinados na amostra integral).

Na determinação da composição granulométrica, empregou-se NaOH 4% como dispersante (ou hexametáfosfato, quando especificado) e agitação em alta rotação por 15 minutos (no caso de amostras ricas em carbonatos, sais solúveis ou matéria orgânica, foram empregados pré-tratamentos específicos): 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. 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 foi determinada através de coleta de amostra indeformada com anel volumétrico de aço (Kopecky), com volume interno de  $50 \text{ cm}^3$ , 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  $1 \text{ mol L}^{-1}$  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  $0,0667 \text{ mol L}^{-1}$  em meio sulfúrico e titulação por sulfato ferroso  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ , 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 mol L<sup>-1</sup>, após retenção do NH<sub>3</sub> em ácido bórico, em câmara de difusão (método Kjeldahl). Fósforo assimilável (P assimilável) foi extraído com solução de HCl 0,05 N e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0125 mol L<sup>-1</sup> (Mehlich-1) 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 mol L<sup>-1</sup> na proporção 1:20 foram extraídos cálcio (Ca<sup>2+</sup>), magnésio (Mg<sup>2+</sup>) e alumínio (Al<sup>3+</sup>) trocáveis; numa mesma alíquota, após a determinação do Al por titulação da acidez com NaOH 0,025 mol L<sup>-1</sup>, foram determinados, em conjunto, Ca e Mg, por compleximetria com solução de EDTA 0,0125 mol L<sup>-1</sup>, e em outra somente o cálcio. Potássio (K<sup>+</sup>) e sódio (Na<sup>+</sup>) trocáveis foram extraídos com HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0125 mol L<sup>-1</sup> na proporção 1:10 e determinados por fotometria de chama; e a acidez (H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>) foi extraída com solução de acetato de cálcio 1 mol L<sup>-1</sup> ajustada a pH 7, na proporção 1:15, e determinada por titulação com solução de NaOH 0,0606 mol L<sup>-1</sup> (o teor de H<sup>+</sup> foi obtido pela subtração do teor de Al<sup>3+</sup> 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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, (por compleximetria com solução de EDTA 0,01 mol L<sup>-1</sup>, em presença de ácido sulfossalicílico como indicador), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (com solução de EDTA 0,031 mol L<sup>-1</sup> e sulfato de zinco 0,0156 mol L<sup>-1</sup>), TiO<sub>2</sub> (pelo método colorimétrico clássico da água oxigenada, após eliminação da matéria orgânica), e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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  $\text{SiO}_2$ , por colorimetria, através da redução do molibdato de amônio pelo ácido ascórbico e formação de complexo sílico-molíbídico, 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  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Para determinação do equivalente de  $\text{CaCO}_3$  (que expressa o conteúdo em carbonatos de cálcio e de magnésio, por convenção representados como  $\text{CaCO}_3$ ), foi realizado ataque por HCl 0,5 mol  $\text{L}^{-1}$  a quente e titulação da acidez com NaOH 0,25 mol  $\text{L}^{-1}$ , com fenolftaleína como indicador. Foram realizadas ainda determinações de percentagem de água na pasta saturada, que se refere ao percentual (v/p) de água retida em preparo pastoso da terra fina, em condições saturadas, e no extrato obtido por filtração da pasta saturada (extrato de saturação) determinados a condutividade elétrica, por condutimetria.

Na caracterização mineralógica da fração argila, empregou-se a difratometria de raios X (DRX) utilizando difratômetro Rigaku, com tubo de cobre como fonte de radiação  $\text{K}\alpha$  e monocromador de grafite. As lâminas foram preparadas de forma orientada e analisadas ao natural e após os seguintes tratamentos: desferrificação por DCB (MERHA; JACKSON, 1960); saturação com magnésio e solvatação com etileno glicol; saturação com potássio e aquecimento a diferentes temperaturas (CALDERANO et al., 2009; CLAESSEN, 1997). O intervalo de leitura para todas as amostras foi de  $2^\circ$  a  $45^\circ$  ( $2\theta$ ). Os difratogramas foram confeccionados usando o programa Microcal Origin 6.0<sup>®</sup>, identificados de acordo com o tratamento aplicado, conforme segue: amostra não tratada (Am. Total); amostra desferrificada e saturada com magnésio (Mg), posteriormente solvatada com etileno glicol (MgEG); amostra desferrificada e saturada com potássio, com leitura efetuada na temperatura ambiente (K25) e, após aquecimento, nas temperaturas de  $110^\circ\text{C}$ ,  $350^\circ\text{C}$  e  $550^\circ\text{C}$  (K110, K350 e K550 respectivamente).

## **Critérios para Distinção das Classes de Solos e Fases de Unidades de Mapeamento**

A seguir são descritos, de forma resumida, os critérios adotados para o reconhecimento das classes de solo, conforme estabelecido em Embrapa (2013). Como critério adicional para distinção de unidades de mapeamento foram também empregadas fases, visando prover mais informações sobre as condições ambientais e aspectos relacionados ao uso das terras.

### **Atributos e características diagnósticas:**

**Material orgânico** - refere-se a material de solo constituído por quantidades expressivas de compostos orgânicos, que impõem preponderância de suas características sobre os constituintes minerais, distinguido por conteúdo de carbono (C) igual ou superior a  $80 \text{ g kg}^{-1}$ .

**Material mineral** - refere-se a material de solo constituído essencialmente por compostos inorgânicos, em graus variáveis de intemperização, que ocorrem misturados a compostos orgânicos, porém estes em proporção inferior ao mínimo especificado ( $80 \text{ g kg}^{-1}$  de carbono) para distinção de material orgânico.

**Atividade da fração argila** - refere-se à capacidade de troca de cátions (CTC) correspondente à fração argila, calculada pela divisão do valor T pelo teor de argila, conforme a expressão:  $\text{valor T (cmol}_c \text{ kg}^{-1}) \times 1000 / \text{argila (g kg}^{-1})$ . Baixa atividade ( $T_b$ ) refere-se a capacidade de troca inferior a  $27 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de argila, e alta atividade ( $T_a$ ) a valores maiores ou iguais a este. Este critério é considerado em pertinência ao horizonte B (excluído BC), ou ao C quando não existir B; e não se aplica a materiais de solo das classes texturais areia ou areia franca.

**Saturação por bases** - refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca de cátions (CTC) determinada a pH 7 (valor T); alta saturação, designada pelo termo eutrófico, especifica saturação por bases (valor V) igual ou superior a 50%, e baixa saturação, designada pelo termo distrófico, indica valores inferiores a este. Este critério é considerado em pertinência 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



(sódicos) ou sais solúveis (sálicos ou salinos), aos quais não se aplica.

**Caráter álico** - refere-se a saturação por alumínio trocável maior ou igual a 50%, em associação com teores desse elemento superiores a  $0,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ , considerado na distinção de classes em quinto nível categórico.

**Mudança textural abrupta** - refere-se a um aumento acentuado do teor de argila do horizonte B em relação ao horizonte sobrejacente (A ou E), dentro de uma pequena distância vertical ( $\leq 7,5 \text{ cm}$ ), correspondente a pelo menos o dobro do conteúdo de argila, ou a um acréscimo absoluto de pelo menos  $200 \text{ g kg}^{-1}$  de argila no caso de o teor de argila do horizonte sobrejacente ser maior ou igual a este valor.

**Caráter carbonático** - refere-se à presença de  $\text{CaCO}_3$  equivalente, sob qualquer forma de segregação, inclusive nódulos ou concreções, em quantidade igual ou superior a  $150 \text{ g kg}^{-1}$ .

**Caráter hipocarbonático** - refere-se à presença de  $\text{CaCO}_3$  equivalente, sob qualquer forma de segregação, inclusive nódulos ou concreções, em quantidade igual ou superior a  $50 \text{ g kg}^{-1}$  e inferior a  $150 \text{ g kg}^{-1}$ .

**Caráter redóxico** - refere-se à presença de feições redoximórficas – identificadas pela ocorrência de coloração variegada, ou com mosqueamento no mínimo em quantidade comum e contraste pelo menos distinto – resultante da saturação temporária com água, que induza a ocorrência de processos de redução e oxidação, com segregação de ferro ou manganês. Pode ocorrer tanto em horizontes mais superficiais como em horizontes e/ou camadas mais subsuperficiais.

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

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

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

**Caráter concrecionário** - refere-se à presença de petroplintita em quantidade igual ou superior a 5%, por volume, em um ou mais horizontes ou camadas, mas com insuficiência de requisitos para caracterizar horizonte concrecionário (pelo menos 50% de petroplintita e espessura maior que 30 cm).

**Caráter flúvico** - refere-se à presença de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si, relacionadas a deposições aluvionares ou colúvio-aluvionares recentes, indicadas por variações irregulares de granulometria ou outras características, ou distribuição irregular (errática) do conteúdo de carbono (não relacionada a processos pedogenéticos) em profundidade.

**Caráter vértico** - refere-se à presença de superfícies de fricção (slikensides), fendas ou estruturas cuneiformes ou paralelepípedicas, em quantidade ou expressão insuficientes para distinguir o horizonte vértico.

**Contato lítico** - refere-se à presença de material endurecido contínuo (com extensão de alguns metros de superfície horizontal, exceto pela presença de fendas distanciadas por no mínimo 10 cm) subjacente ao solo, representado pela rocha sã ou parcialmente consolidada, de tal forma endurecido que mesmo quando molhado não permite, ou torna muito difícil, a escavação com pá de corte.

**Caráter crômico** - refere-se à predominância de cores vivas na maior parte do horizonte B (excluído o BC), conforme segue: valores de 4 a 5 e cromas de 3 a 6, para matiz mais amarelo que 5YR; valores maiores ou iguais a 3 e cromas maiores ou iguais a 4, no caso de matiz 5YR ou mais vermelho.

**Teor de óxido de ferro** - para algumas classes de solo, o teor de ferro

( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  obtido pelo ataque sulfúrico) do horizonte B é empregado como critério distintivo, conforme as especificações que seguem:

hipoférico - teor de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  menor que  $80 \text{ g kg}^{-1}$ ;

mesoférico - teor de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  entre 80 e  $180 \text{ g kg}^{-1}$ ;

férico - teor de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  entre 180 e  $360 \text{ g kg}^{-1}$ ;

perférico - teor de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  igual ou superior a  $360 \text{ g kg}^{-1}$ .

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

**Superfície de fricção (slickenside)** - 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, causado por movimentação devido à forte expansão do material quando submetido a umedecimento.

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

**Textura** - refere-se à composição granulométrica da fração terra fina, representada pelos grupamentos texturais definidos a seguir:

textura arenosa - compreende composições granulométricas que correspondem às classes texturais areia e areia franca, ou seja, que satisfazem à equação: (teor de areia – teor de argila)  $> 700 \text{ g kg}^{-1}$ ;

textura média - compreende composições granulométricas com menos de  $350 \text{ g kg}^{-1}$  de argila e mais de  $150 \text{ g kg}^{-1}$  de areia, excluídas as clas-

ses texturais areia e areia franca;

textura argilosa - compreende composições granulométricas com 350 a 600 g kg<sup>-1</sup> de argila;

textura muito argilosa - compreende composições granulométricas com mais de 600 g kg<sup>-1</sup> de argila;

textura siltosa - compreende composições granulométricas com menos de 350 g kg<sup>-1</sup> de argila e menos de 150 g kg<sup>-1</sup> de areia.

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

**Conteúdo de cascalhos** - quando em quantidades significativas, a presença de cascalhos (materiais endurecidos com 2 a 20 mm de diâmetro) é considerada modificadora do grupamento textural, sendo reconhecidas as distinções expressas pelas especificações a seguir, que são acrescidas à designação da textura:

pouco cascalhenta - indica a ocorrência de cascalhos em quantidade igual ou superior a 80 e inferior a 150 g kg<sup>-1</sup>;

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

muito cascalhenta - indica a ocorrência de cascalhos em quantidade igual ou superior a 500 g kg<sup>-1</sup>.

#### **Horizontes diagnósticos superficiais:**

**Horizonte A chernozêmico** - constitui horizonte mineral, superficial, relativamente espesso (com pelo menos 18 cm de espessura – a menos que a ele siga um contato lítico, quando deve ter pelo menos 10 cm – e com 1/3 da espessura do solum, ou 25 cm se este tiver mais de 75 cm), de cor escura (croma úmido inferior a 3,5 e valores mais escuros que 3,5 quando úmido e que 5,5 quando seco), com saturação por bases (valor

V) maior ou igual a 65% e conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0 g kg<sup>-1</sup>, e que apresenta estrutura suficientemente desenvolvida para não ser simultaneamente maciço e duro, ou mais coeso, quando seco, ou constituída por prismas maiores que 30 cm.

**Horizonte A proeminente** - horizonte cujas características de cor, conteúdo de carbono orgânico, consistência, estrutura e espessura correspondem às do horizonte A chernozêmico, do qual se diferencia apenas por apresentar saturação por bases (valor V) inferior a 65%.

**Horizonte A húmico** - é um horizonte superficial de cor escurecida (valor e croma iguais ou inferiores a 4), saturação por bases inferior a 65%, e com teor de carbono e espessura (variáveis conforme o teor de argila e a profundidade do solo) que indicam maior desenvolvimento em relação ao horizonte A proeminente, porém insuficiente para caracterizar o horizonte hístico.

**Horizonte A fraco** - é um horizonte mineral, superficial, com espessura inferior a 5 cm, ou que apresenta teores de carbono inferiores a 6,0 g kg<sup>-1</sup>, cores muito claras, com valores  $\geq 4$  quando úmido e  $\geq 6$  quando seco, e estrutura em grãos simples ou com fraco grau de desenvolvimento.

**Horizonte A moderado** - é um horizonte mineral, superficial, com espessura mínima de 5 cm, conteúdo de carbono variável, e cujas características expressam um grau de desenvolvimento intermediário entre os outros tipos de horizonte A; apresenta requisitos de cor ou espessura insuficientes para caracterizar horizonte A húmico, A chernozêmico ou A proeminente, diferindo também do horizonte A fraco, seja por sua estrutura, mais desenvolvida, ou pelos conteúdos de carbono superiores a 6,0 g kg<sup>-1</sup>, ou ainda pela presença de cores mais escuras (valor  $< 4$ , quando úmido, ou croma  $< 6$ , quando seco).

#### **Horizontes diagnósticos subsuperficiais:**

**Horizonte B textural** - constitui horizonte de natureza mineral, com textura francoarenosa ou mais fina, que se distingue por apresentar expressivo incremento de argila em relação ao(s) horizonte(s) a ele sobreposto(s), caracterizado pelo valor da relação textural (razão entre as médias do

conteúdo de argila do horizonte B, excluído o BC, e dos horizontes A ou E sobrejacentes) superior a 1,5, se o conteúdo médio de argila dos horizontes superficiais for maior que 400 g kg<sup>-1</sup>, ou a 1,7, se entre 150 e 400 g kg<sup>-1</sup>, ou a 1,8, se inferior a 150 g kg<sup>-1</sup>, ou por apresentar estrutura em blocos ou prismática relativamente desenvolvida (grau moderado ou mais forte), associada com cerosidade em grau de desenvolvimento e intensidade que excede fraca e pouca. O horizonte B textural deve ter espessura mínima de 7,5 cm, ou pode ser constituído por lamelas, que em conjunto devem apresentar espessura superior a 15 cm.

**Horizonte B latossólico** - é um horizonte mineral com espessura mínima de 50 cm cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, caracterizado pela completa ou quase completa ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis na fração areia (< 4%, referente à terra fina; ou < 6% de muscovita), assim como de fragmentos de rocha ou do saprolito (< 5%, em volume) e de argilominerais do grupo das esmectitas (argilominerais 2:1). Sua gênese é marcada por intensa lixiviação de bases, resultando em concentração residual de sesquióxidos e argilominerais do tipo 1:1, além de quartzo nas frações grosseiras. Apresenta textura francoarenosa ou mais fina, reduzidos teores de silte (em geral com relação silte/argila inferior a 0,6, ou inferior a 0,7 no caso de textura média), CTC da fração argila menor que 17 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, e relação molecular SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (índice Ki) menor do que 2,2; além disso, o incremento de argila em relação ao horizonte A deve ser inferior aos limites especificados para caracterizar o horizonte B textural, e no caso de apresentar estrutura em blocos o grau de desenvolvimento não é mais que moderado, com cerosidade no máximo fraca e pouca. Apresenta também cores não distintivas de horizonte glei, assim como insuficiência de requisitos para caracterizar horizonte plíntico (< 15% de plintita ou espessura inferior a 15 cm).

**Horizonte B incipiente** - trata-se de horizonte mineral, subsuperficial, de textura francoarenosa ou mais fina, com pelo menos 10 cm de espessura, que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de cor ou de estrutura (desde que não satisfaça os requisitos para horizonte B textural ou B nítico), ou para

remoção de carbonatos (evidenciada pelo menor conteúdo de carbonato do que o horizonte de acumulação, ou pela presença expressiva de fragmentos sem revestimento calcário em comparação com o horizonte subjacente), e no qual a presença de materiais com estrutura da rocha é inferior a 50% em volume. Em decorrência do seu grau de evolução ainda incipiente, pode apresentar uma grande variabilidade de características, mas com insuficiência de requisitos distintivos de outros horizontes diagnósticos.

**Horizonte plíntico** - refere-se a horizonte mineral, B ou C, de textura francoarenosa ou mais fina, com espessura mínima de 15 cm, caracterizado fundamentalmente pela presença de plintita em quantidade igual ou superior a 15%. Apresenta coloração mosqueada ou variegada, em um arranjo de cores vermelhas, acinzentadas ou brancas, formando um padrão reticulado, poligonal ou laminar.

**Horizonte glei** - é um horizonte mineral, subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura mínima de 15 cm, cujas características de cor refletem a prevalência de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, em decorrência de saturação por água durante algum período ou o ano todo. Quando úmido, apresenta em 95% ou mais da matriz do horizonte, ou das faces dos elementos estruturais, cores neutras (N) ou mais azuis que 10Y, ou se os valores forem menores que 4 os cromas são menores ou iguais a 1, ou para valores maiores ou iguais a 4 os cromas são iguais ou inferiores a 2 (para matiz 10YR ou mais amarelo é admitido croma 3, desde que diminua no subhorizonte seguinte); ou a presença de ferro reduzido é evidenciada pela forte coloração azul-escura desenvolvida com o ferricianeto de potássio ou pela cor vermelha intensa desenvolvida pelo alfa, alfa dipiridil. Pode apresentar mosqueados de cores vivas, que no caso de serem representados por plintita devem ocorrer em quantidades inferiores a 15%, ou em camada com espessura inferior a 15 cm. O horizonte glei pode corresponder a horizonte B, C, A, ou E, a cujo símbolo é acrescido o sufixo "g" (EMBRAPA, 1988b; SANTOS et al., 2013b) para indicar o caráter de gleização.

**Horizonte E alábico** - horizonte mineral, comumente subsuperficial, com

pelo menos 1,0 cm de espessura, que se distingue por suas cores claras, devido à remoção ou segregação de material coloidal inorgânico e orgânico, que progrediu a tal ponto que a cor do horizonte é determinada mais pela cor das partículas primárias de areia, silte, e até mesmo da argila, do que por revestimentos nessas partículas (excluem-se horizontes cuja cor clara seja devida a calcário finamente dividido, que age como pigmento branco).

**Horizonte B plânico** - é um tipo especial de horizonte B textural, subjacente a horizonte A ou E, com uma mudança textural abrupta entre eles, cujas cores refletem certa restrição de drenagem, conforme segue: cor dominante ou constituindo variegado de cromas  $\leq 2$ , ou  $\leq 3$  (excepcionalmente 4) no caso de matiz 10YR ou mais amarelo, ou como mosqueado se a cor predominante é de matiz 10YR ou mais amarelo. É em geral adensado, com teores elevados de argila dispersa, estrutura prismática ou colunar, ou em blocos angulares e subangulares grandes ou médios (às vezes é maciço), e permeabilidade lenta ou muito lenta, e pode ser responsável pela retenção de lençol de água suspenso, de existência temporária.

#### **Fases de unidades de mapeamento:**

Seu emprego tem como objetivo prover informações adicionais sobre as condições ambientais, assim como chamar a atenção para características do solo ou do ambiente julgadas importantes, porém não contempladas pelos critérios de distinção taxonômica, de forma a subsidiar as interpretações sobre o potencial de uso das terras. Foram empregadas fases de vegetação, relevo e de substrato quando pertinente.

**Fase de vegetação** - informa o tipo de vegetação primária, individualizada segundo características fitofisionômicas, compreendendo composição, porte, deciduidade e densidade de espécies, que constitui um indicativo das condições edáficas. Tem como objetivo principal subsidiar inferências sobre os regimes hídrico e térmico do solo, uma vez que a vegetação natural reflete as condições pedoclimáticas de uma área. Foram reconhecidos os seguintes tipos de vegetação (descritos no item 2.5): floresta tropical subcaducifólia, floresta tropical caducifólia, floresta



tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, caatinga hipoxerófila, floresta tropical sucaducifólia de várzea, campo tropical hidrófilo de várzea.

***Fase de relevo*** - qualifica condições relativas à conformação dos terrenos, relacionadas às formas de modelado (formas topográficas) das áreas de abrangência das unidades de mapeamento, e tem como principal objetivo subsidiar avaliações quanto à praticabilidade da utilização de implementos agrícolas, assim como facultar inferências sobre a susceptibilidade à erosão. São reconhecidos os seguintes tipos de relevo:

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

suave ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjuntos de colinas ou outeiros (com altitudes relativas da ordem de 50 a 100 m), apresentando declives suaves, variáveis entre 3 e 8%;

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

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

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

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

***Fase de substrato*** - refere-se ao tipo de material geológico subjacente ao solo, cuja discriminação tem como objetivo principal possibilitar o reconhecimento, em solos de desenvolvimento pedogenético pouco expressivo (Cambissolos), de possíveis diferenças quanto a características relacionadas ao material de origem.

## Resultados e Discussão

### Descrição das Classes de Solos

Foram constatadas as seguintes classes de solo no 1º e 2º níveis categóricos (ordem e subordem): Cambissolos Háplicos, Chernossolos Rêndzicos, Gleissolos Háplicos, Latossolos Amarelos, Neossolos Flúvicos, Neossolos Quartzarênicos e Planossolos Háplicos.

De acordo com os critérios de distinção especificados em Santos et al. (2013b), diferenciam-se em 9 classes de 3º nível categórico (Grande Grupo) e 16 unidades taxonômicas de 4º nível (Subgrupo), relacionadas na Tabela 6.

**Tabela 6.** Relação de classes de solo nos quatro níveis categóricos do SiBCS, identificadas na área em estudo.

Ordem (1º nível)	Subordem (2º nível)	Grande Grupo (3º nível)	Subgrupo (4º nível)
Cambissolo	Háplico	Tb Distrófico	gleissólico
		Tb Eutrófico	argissólico endorredóxico gleissólico petroplíntico típico
Chernossolo	Rêndzico	Órtico	saprolítico típico
Gleissolo	Háplico	Tb Eutrófico	vertissólico
Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico argissólico
		Eutrófico	argissólico
Neossolo	Flúvico	Ta Eutrófico	gleissólico
	Quartzarênico	Órtico	latossólico
Planossolo	Háplico	Eutrófico	gleissólico vertissólico

Na Tabela 7 são relatadas a classificação e a textura dos 14 perfis de solo e das 29 tradagens (sondagens a trado) efetuadas na área de estudo. No Anexo 1 são apresentadas as fichas de perfis de solo e respectivos resultados analíticos. A distribuição geográfica destes perfis e tradagens encontra-se no Anexo 2 (Mapa semidetalhado dos solos do Projeto Jaíba, MG - Etapa III).

As principais características, conceituações e critérios distintivos das classes de solos são descritas a seguir. Considerações adicionais, em especial a respeito do potencial agrícola e das limitações ao uso das terras da área de estudo são relatadas nos itens “Distribuição e Características dos Solos” e “Descrição das Unidades de Mapeamento”.

**Tabela 7.** Classificação dos perfis (P1 a P14) e tradagens (T1 a T29) da área do Projeto Jaíba (Etapa III).

<b>Ident.</b>	<b>1º nível</b>	<b>2º nível</b>	<b>3º nível</b>	<b>4º nível</b>	<b>Grupamento textural</b>
P1	Neossolo	Quartzarênico	Órtico	latossólico	arenosa
P2	Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico	média
P3	Neossolo	Flúvico	Ta Eutrófico	gleissólico	média
P4	Chernossolo	Rêndzico	Órtico	típico	média
P5	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
P6	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
P7	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
P8	Cambissolo	Háplico	Tb Distrófico	gleissólico	argilosa/muito argilosa
P9	Latossolo	Amarelo	Eutrófico	argissólico	média
P10	Gleissolo	Háplico	Tb Eutrófico	vertissólico	média/muito argilosa
P11	Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico	média
P12	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
P13	Cambissolo	Háplico	Tb Eutrófico	petroplíntico	média/argilosa
P14	Planossolo	Háplico	Eutrófico	gleissólico	média/muito argilosa
T1	Neossolo	Flúvico	Ta Eutrófico	típico	média/argilosa
T2	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
T3	Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico	média
T4	Planossolo	Háplico	Eutrófico	esessarênico	arenosa/argilosa
T5	Chernossolo	Rêndzico	Órtico	saprolítico	média
T6	Latossolo	Amarelo	Distrófico	típico	média
T7	Latossolo	Amarelo	Distrófico	típico	média
T8	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
T9	Neossolo	Flúvico	Tb Eutrófico	gleissólico	média/argilosa
T10	Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico	média
T11	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
T12	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
T13	Chernossolo	Rêndzico	Órtico	típico	argilosa
T14	Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico	média
T15	Cambissolo	Háplico	Tb Eutrófico	argissólico	média/argilosa
T16	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
T17	Latossolo	Amarelo	Distrófico	típico	média
T18	Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico	média
T19	Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico	média
T20	Cambissolo	Háplico	Tb eutrófico	gleissólico	argilosa
T21	Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico	média
T22	Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico	média
T23	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
T24	Cambissolo	Háplico	Tb eutrófico	gleissólico	argilosa/muito argilosa
T25	Latossolo	Amarelo	Distrófico	psamítico	média
T26	Latossolo	Amarelo	Distrófico	argissólico	média
T27	Latossolo	Amarelo	Distrófico	típico	média
T28	Latossolo	Amarelo	Distrófico	típico	média
T29	Planossolo	Háplico	Eutrófico	gleissólico	média/argilosa

### ***Cambissolos***

Compreendem solos minerais pouco desenvolvidos, não hidromórficos, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte diagnóstico superficial, excluído horizonte hístico com 40 cm ou mais de espessura, ou A chernozêmico, caso o horizonte B apresente alta atividade de argila e caráter eutrófico. Têm sequência de horizontes do tipo A-Bi-C, com ou sem R. Apresentam elevada variabilidade espacial e, devido ao seu desenvolvimento ainda incipiente, as características desses solos são em geral bastante influenciadas pelo material de origem – rochas carbonáticas ou material sedimentar.

Nas áreas em estudo ocorrem apenas Cambissolos Háplicos, caracterizados pela ausência de horizonte hístico ou A húmico e também de caráter flúvico. No 3º nível categórico, foram reconhecidas as classes de Cambissolos Háplicos Tb Distróficos (baixa atividade de argila e baixa saturação por bases) e Tb Eutróficos (baixa atividade de argila e alta saturação por bases). Em 4º nível categórico, além dos típicos, que representam o conceito modal da classe, foram reconhecidos solos com características extraordinárias, referentes à presença significativa de concreções (petroplínticos), evidências de processos de redução em profundidade (endorredóxicos), ou características intermediárias para as seguintes classes de solo (em nível de Ordem): Argissolos e Gleissolos, denominados respectivamente como argissólicos e gleissólicos.

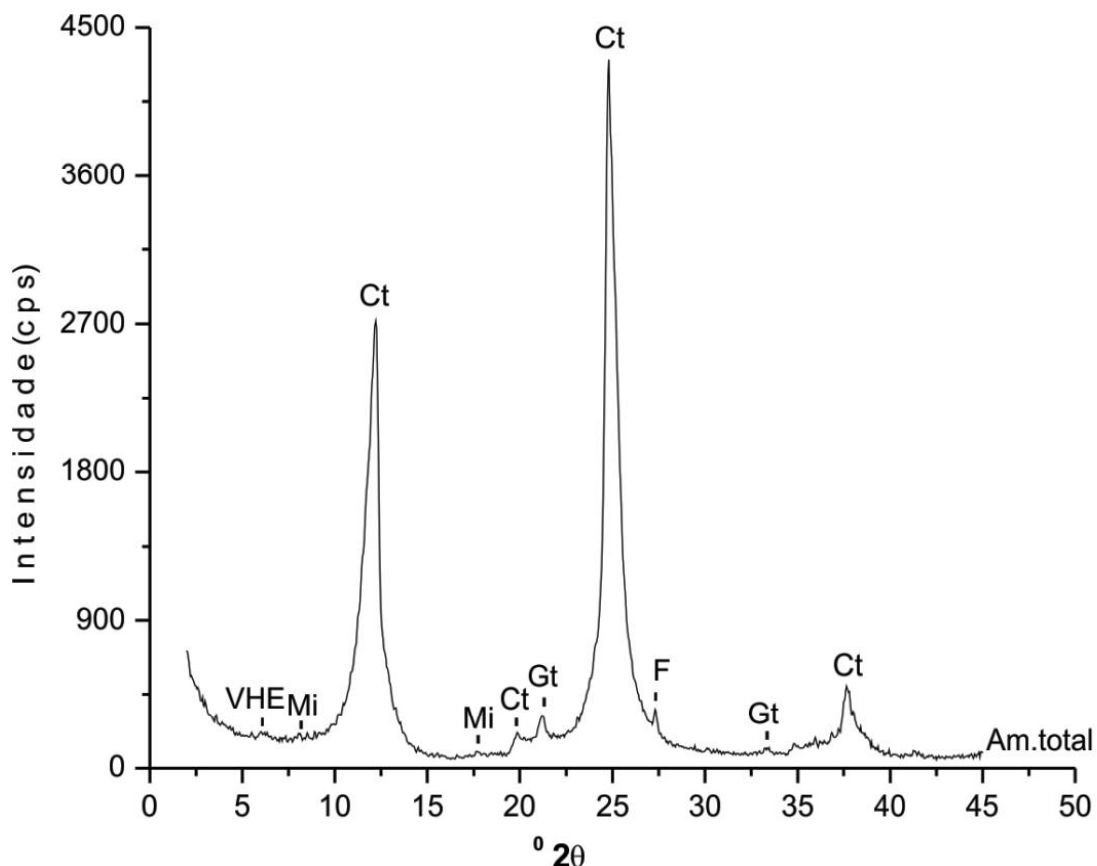
Os Cambissolos ocorrem em depressões semicirculares de menor dimensão, referentes a dolinas e uvalas, dispersas preferencialmente na porção leste da área, ou ainda em algumas encostas de pequena dimensão ao longo do vale do ribeirão Ilha do Retiro, a oeste.

Devido ao seu desenvolvimento incipiente, as características desses solos são em geral bastante influenciadas pelo material de origem, que nas áreas em estudo são representados por calcários da Formação Lagoa do Jacaré e sedimentos de cobertura pleistocênica, ou mistura dos produtos da intemperização desses materiais. Desse modo, situados em depressões semicirculares de menor dimensão, referentes a dolinas e uvalas, dispersas preferencialmente na porção leste da área, sob a maior influência da

cobertura sedimentar, predominam solos com baixa atividade de argila, que é constituída basicamente por caulinita, com ocorrência ainda de goethita, mas em proporção bem inferior, e quantidades muito pouco expressivas de mica e vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas (conforme exemplifica o DRX da argila do perfil P13. Figura 12 e Anexo 1). Em menor proporção, situados em encostas suaves e de pequena dimensão ao longo do vale do ribeirão Ilha do Retiro, a oeste, ocorrem Cambissolos com saturação por bases mais elevada, como reflexo da contribuição mais efetiva de materiais carbonáticos da Formação Lagoa do Jacaré.

### ***Chernossolos***

São solos minerais, não hidromórficos, que apresentam alta saturação por bases e horizonte A chernozêmico sobrejacente a horizonte B textural ou B incipiente com argila de atividade alta, ou sobre horizonte C com caráter carbonático ou horizonte cálcico, ou ainda sobre a rocha, caso o horizonte A apresente caráter carbonático.



VHE - vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas; Mi - mica; Ct - caulinita; Gt - goethita; F - feldspato.

**Figura 12.** Difratograma de raios X da fração argila do horizonte Bic do perfil P13 (Cambissolo Háplico Tb Eutrófico petroplúntico).

A sequência de horizontes e o tipo de horizonte B são as características utilizadas para a distinção desses solos em 2º nível categórico. Na área em estudo, ocorrem Chernossolos Rêndzicos, caracterizados pela presença de horizonte A seguido de horizonte C de caráter carbonático.

São enquadrados em 3º e 4º níveis categóricos, respectivamente, como Órticos (ausência de horizonte petrocálcico, e de contato lítico a 50 cm de profundidade ou menos), e saprolíticos (presença de horizonte Cr brando ocorrendo até 100 cm e ausência de contato lítico até essa profundidade) ou típicos (os quais não atendem a estes últimos requisitos). Apresentam elevada reserva de nutrientes e são muito influenciados pelo material de origem, relacionados a rochas carbonáticas.

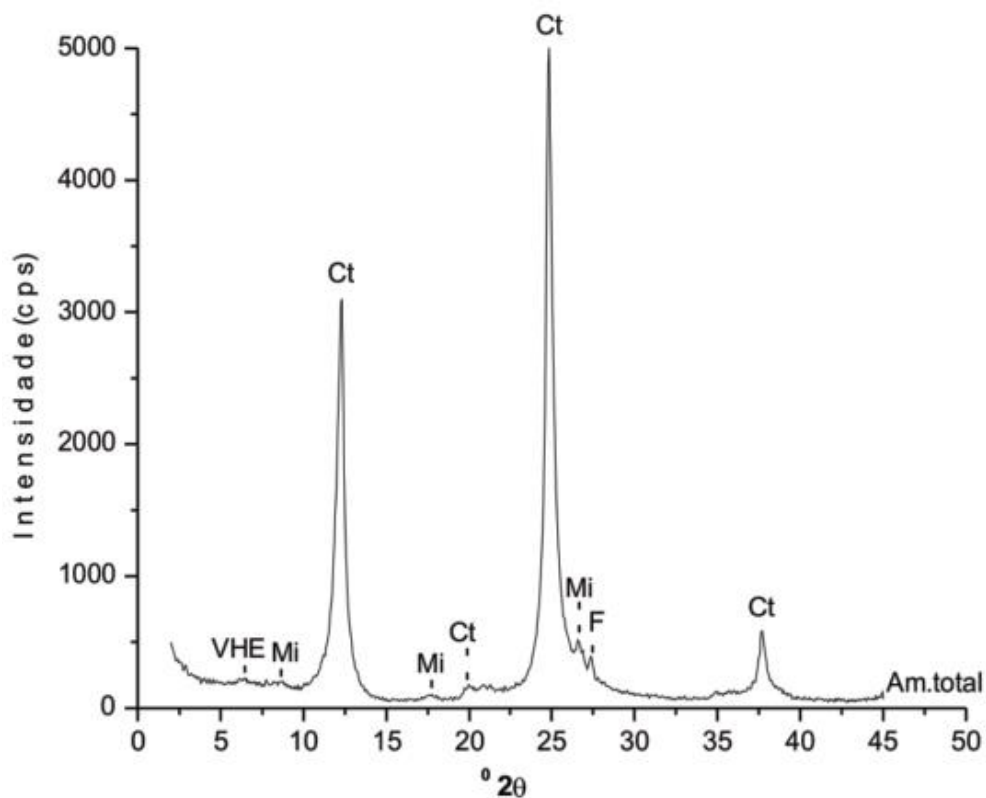
### ***Gleissolos***

Compreende solos minerais, hidromórficos, com horizonte glei ocorrendo nos primeiros 50 cm de profundidade ou até 150 cm, se em sequência a horizonte A ou E, ou sob horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura. Não apresentam horizonte vértico ou plânico acima ou coincidente com com horizonte glei, ou horizonte plântico a menos de 200 cm de profundidade, ou algum tipo de horizonte B diagnóstico acima dele, ou textura arenosa nos primeiros 150 cm a partir da superfície (ou até um contato lítico).

Os solos dessa classe são pouco frequentes na área em estudo. Referem-se a Gleissolos Háplicos (caracterizados pela ausência de caráter tiomórfico ou sálico, ou de horizontes hístico, A proeminente ou A chernozêmico). Ocorrem nas partes mais profundas de algumas depressões, como segundo componente em associação com Planossolos, em condições de drenagem um pouco mais restrita que estes.

Apresentam alta saturação por bases e baixa atividade de argila. O fendilhamento acentuado e presença de superfícies de fricção e estrutura cuneiforme, observadas nas camadas mais profundas desses solos, levou ao enquadramento taxonômico como Gleissolos Háplicos Tb Eutróficos vertissólicos, com a designação final indicando caráter transicional para a classe dos Vertissolos.

É provável que os teores de argila muito elevados (ao redor de 700 g kg<sup>-1</sup> no perfil P10; Anexo 1), sejam responsáveis por essas feições típicas de materiais com alta capacidade de expansão e contração, uma vez que a presença de argilominerais 2:1 é pouco expressiva, conforme revela o difratograma de raios X da argila do horizonte 2Btvg3 do perfil P10 (Figura 13 e Anexo 1), que evidencia grande predomínio de caulinita bem cristalizada, ao lado da virtual ausência de óxidos de Fe cristalinos (em acordo com as cores acinzentadas desse horizonte).



VHE - vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas; Mi - mica; Ct - caulinita; F - feldspato.

**Figura 13.** Difratograma de raios X da fração argila do horizonte 2Btvg3 do perfil P10 (Gleissolo Háplico Tb Eutrófico vertissólico).

### ***Latosolos***

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de horizonte A de qualquer tipo. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, em resultado de enérgicas transformações no material constitutivo, normalmente muito profundos, com espessura do solum (horizontes



A e B) em geral superior a dois metros, de elevada permeabilidade e comumente bem a acentuadamente drenados. Apresentam sequência de horizontes do tipo A-Bw-C, com reduzido incremento de argila em profundidade.

Em 2º nível categórico, diferenciam-se em função das características de cor do horizonte B, tendo sido identificada a classe dos Latossolos Amarelos (solos com matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B).

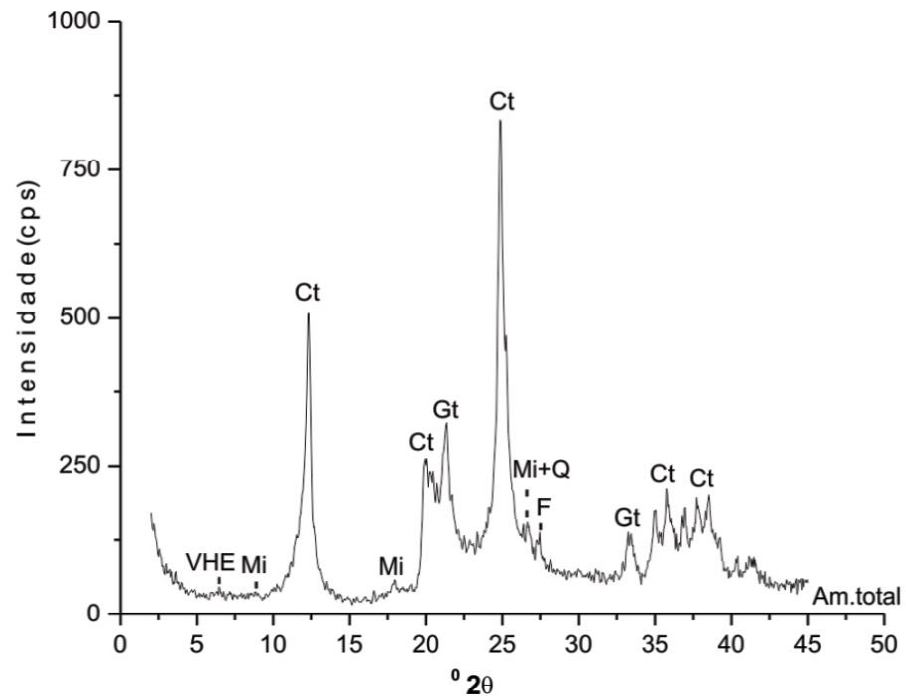
Para distinção desses solos em 3º e 4º níveis categóricos, são empregados, respectivamente, critérios referentes à saturação do complexo de troca, em associação ou não com teores de ferro do ataque sulfúrico (e em alguns casos presença de caráter coeso), e ocorrência de características intermediárias (indicativas de caráter transicional para outras classes de solo em nível de Ordem) ou extraordinárias (referentes a tipo de horizonte A, expressivo conteúdo de areia, presença de petroplintita, entre outras).

Os Latossolos Amarelos são amplamente dominantes, distribuídos em áreas extensas, de relevo plano, que constituem o topo da paisagem local, e se caracterizam pela baixa fertilidade natural, o que leva ao enquadramento como distróficos em 3º nível categórico, embora tenha sido registrada também a ocorrência de Latossolos Amarelos Eutróficos. Estes, porém, encontram-se em proporção bem menor, situados em depressões bastante suaves, que ocorrem em meio à superfície plana de topo, ou como transição para dolinas mais encaixadas dispersas nessa área, ou para o vale do ribeirão Ilha do Retiro. Apesar da diferença quanto à saturação do complexo de troca, esses solos são bastante semelhantes no tocante a outras características, entre elas por apresentarem textura média, em algumas áreas com teores de areia bastante elevados, e em outras com incremento de argila em profundidade, o que os distingue das modalidades típicas dos solos dessa classe, e leva ao enquadramento taxonômico como psamíticos ou argissólicos, respectivamente.

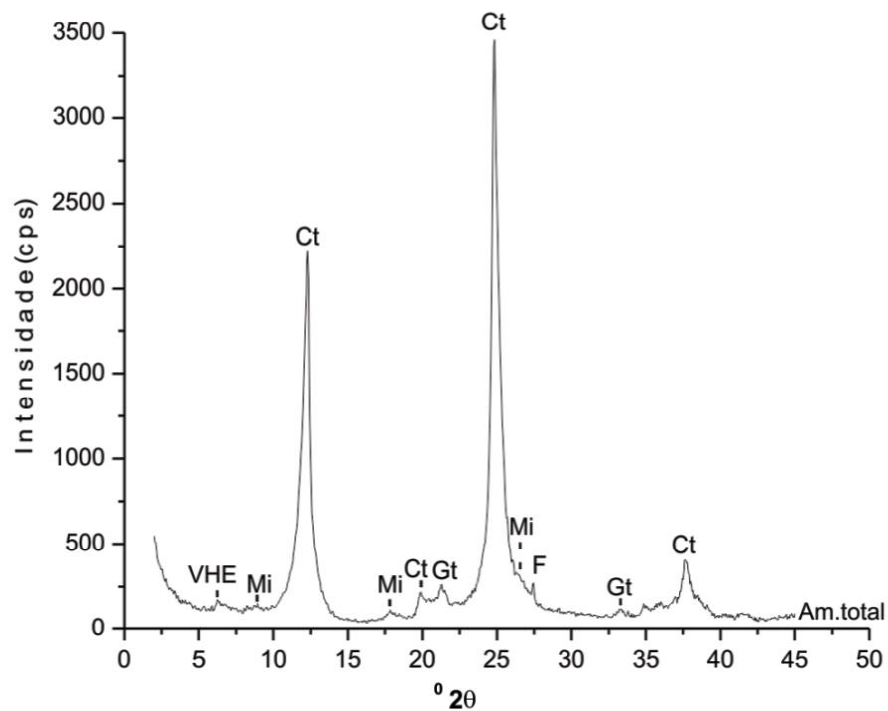
Um aspecto que chama atenção nas características desses solos são os altos valores de  $K_i$ , muitas vezes acima do limite previsto para horizonte B latossólico. É provável que em decorrência da dissolução

do quartzo presente nas frações silte ou areia fina, uma vez que pelo ataque sulfúrico realizado na fração argila os valores dessa relação são condizentes com material latossólico (ver perfis P2, P6, P9, P11, P12; Anexo 1). Tal suposição parece ser corroborada pelos difratogramas de raios X (Figura 14), que revelam predomínio de caulinita, além da goethita, como óxido de ferro exclusivo na fração argila, em acordo com as cores amareladas desses solos, e ocorrência inexpressiva de minerais 2:1 (mica e vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas). Compostos silicatados de baixa cristalinidade podem também estar presentes, principalmente nos solos com maiores teores de areia (psamíticos), a julgar pelo alto grau de desordem estrutural das caulinitas do perfil P2 (Figura 14a), indicado pela assimetria da reflexão de 1ª ordem a  $20^\circ 2\theta$  (RESENDE et al., 2005) e pelo padrão das reflexões entre  $35$  e  $40^\circ 2\theta$  (BRINDLEY; BROWN, 1984).

(a)



(b)



VHE - vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas; Mi - mica; Ct - caulinita; F - feldspato.

**Figura 14.** Difratogramas de raios X da fração argila de (a) horizonte Bw3 de Latossolo Amarelo Distrófico psamítico (perfil P2) e (b) horizonte Bw2 de Latossolo Amarelo Distrófico argissólico (perfil P12).

### ***Neossolos***

Nesta classe estão compreendidos solos pouco desenvolvidos, constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso (< 20 cm), e caracterizados pela ausência de horizonte B diagnóstico, com atributos muito relacionados ao material de origem. É vedada também a presença de A chernozêmico com caráter carbonático, bem como dos horizontes glei, plântico e vértico. Assim, ao horizonte superficial (A, ou O pouco espesso), segue-se o horizonte C, ou mesmo a rocha, sendo admitido, no entanto, a ocorrência de exíguo horizonte B, cuja espessura não seja suficiente para caracterizar qualquer um dos tipos de B diagnóstico.

A distinção desses solos em 2º nível categórico tem por base a profundidade de ocorrência da rocha subjacente, ou a natureza do horizonte C. Na área foram identificados Neossolos Flúvicos, cujo material de origem está relacionado a sedimentos aluviais ou colúvio-aluvionares recentes (com feições distintivas de caráter flúvico), de grande variabilidade espacial; além da ocorrência de Neossolos Quartzarênicos, desenvolvidos de coberturas sedimentares quaternárias, referentes a solos de textura arenosa (classes texturais areia e areia franca) até 1,5 metros de profundidade, constituídos essencialmente por quartzo (e praticamente ausência de minerais primários menos resistentes ao intemperismo); ambos com sequência de horizontes do tipo A-C.

Em pequenos diques marginais do fundo do vale do ribeirão Ilha do Retiro, na porção oeste da área, encontram-se os Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos gleissólicos, cujo enquadramento taxonômico em 3º nível categórico indica a dominância de argila de atividade alta e caráter eutrófico, enquanto a presença em profundidade de feições morfológicas indicativas de condições de redução denota caráter transicional para Gleissolos.

De ocorrência mais restrita, os Neossolos Quartzarênicos constituem inclusão em áreas de domínio de Latossolos Amarelos de textura média leve. Devido às condições de drenagem livre e características transicionais para essa classe, foram classificados como Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos.

### ***Planossolos***

Compreende solos minerais com horizonte B plânico, subjacente a horizonte A de qualquer tipo, ou em seguida a horizonte E. Caracterizam-se pela acentuada diferença textural entre o horizonte B plânico e o sobrejacente, de tal forma marcante que no solo seco é comum configurar-se um fraturamento de separação entre eles. Apresentam condições de drenagem em geral imperfeita ou má, evidenciada pela ocorrência de cores neutras de redução no horizonte B, em geral policrômico e com densidade do solo elevada; sua permeabilidade é muito lenta, e pode ser responsável pela presença episódica de lençol freático suspenso.

A ocorrência dos solos dessa classe restringe-se às partes mais baixas, de drenagem restrita, nos fundos de algumas dolinas mais encaixadas. Devido à ausência de caráter sódico (até 120 cm de profundidade, pelo menos), critério distintivo das classes de 2º nível categórico, e à alta saturação por bases na maior parte do horizonte B plânico (além de não apresentarem caráter carbonático ou sálico até 120 cm), enquadram-se como Planossolos Háplicos Eutróficos; e em 4º nível categórico como gleissólicos ou vertissólicos, por apresentarem, respectivamente, características distintivas de horizonte glei nas seções inferiores do B, ou caráter vértico.

### ***Legenda de Identificação dos Solos***

Em conjunto com diferenciações referentes à textura, tipo de horizonte A e fases de vegetação e relevo, e em casos específicos substrato geológico, as classes de solo encontram-se associadas constituindo 8 unidades de mapeamento, que integram a legenda do Mapa Semidetalhado dos Solos da Etapa III do Projeto Jaíba, na escala 1:50.000 (Anexo 2).

As unidades de mapeamento são integradas, em geral, por associação de dois ou três solos componentes, conforme discriminado na Tabela 8.

**Tabela 8.** Legenda de identificação dos solos e respectivas áreas.

Símbolo	Classes de Solo	Área (ha)	%
<b>CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Eutróficos</b>			
CXbe1 -	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico argissólico e típico, textura média/argilosa, A moderado, fase substrato calcário + CHERNOSSOLO RÊNDZICO Órtico saprolítico e típico, textura média, ambos fase floresta tropical caducifólia, relevo plano com microrrelevo suave e murundus (80-20%).	24	0,21
CXbe2 -	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico gleissólico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico gleissólico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico endorredóxico e petroplintico, todos textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical caducifólia, relevo plano e suave ondulado (subcôncavo) com microrrelevo suave e murundus, substrato sedimentos argiloarenosos (60-20-20%).	359	2,99
CXbe3 -	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico endorredóxico e petroplintico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico gleissólico, ambos textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, fase floresta tropical caducifólia, substrato sedimentos argiloarenosos + LATOSSOLO AMARELO Eutrófico argissólico, textura média, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, todos A moderado, fase relevo plano e suave ondulado (subcôncavo) com microrrelevo suave e murundus (60-20-20%).	577	4,80
<b>LATOSSOLOS AMARELOS Distróficos</b>			
LAd1 -	LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, ambos textura média, A moderado, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, relevo plano com murundus (50-50%).	9.357	77,87
LAd2 -	LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico, ambos textura média, A moderado, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, relevo suave ondulado e plano com murundus (80-20%).	474	3,95
<b>LATOSSOLOS AMARELOS Eutróficos</b>			
LAe -	LATOSSOLO AMARELO Eutrófico argissólico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico, ambos textura média + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico endorredóxico e petroplintico, textura média/argilosa, fase substrato sedimentos argiloarenosos, todos A moderado, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, relevo plano e suave ondulado (ligeiramente subcôncavo) com microrrelevo suave e murundus (60-20-20%).	462	3,84
<b>NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Eutróficos</b>			
RYve -	NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico, textura média e média/argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia de várzea + CHERNOSSOLO RÊNDZICO Órtico saprolítico e típico, textura média e argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, ambos fase relevo plano com microrrelevo moderado (70-30%).	564	4,69
<b>PLANOSSOLOS HÁPLICOS Eutróficos</b>			
SXe -	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico e vertissólico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico vertissólico, ambos textura média/muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia de várzea e campo tropical higrófilo de várzea, relevo plano com microrrelevo suave (70-30%).	198	1,65
<b>Total</b>		<b>12.015</b>	<b>100</b>

## **Distribuição e Características dos Solos**

A área de estudo está inserida em uma superfície de aplainamento, situada a cerca de 470 metros de altitude, cuja regularidade topográfica é interrompida apenas por depressões semicirculares, dolinas e uvalas, em geral de pequenas dimensões, além do vale do ribeirão Ilha do Retiro, na região conhecida como Toca da Onça, porção oeste da área. Delimitados por encostas curtas, esses terrenos deprimidos apresentam desnível relativamente pequeno em relação ao topo da superfície dominante, mas as características dos solos e condições de drenagem, entre outros aspectos, podem diferir de forma acentuada. A vegetação natural dessas áreas deprimidas tende a apresentar aspecto tipicamente florestal, em contraste com a formação de caráter transicional entre floresta e caatinga hipoxerófila, dominante nas posições superiores do relevo. Eventualmente, ocorre vegetação de campo nos locais com maiores restrições de drenagem.

Outro aspecto típico dessa área diz respeito à presença de murundus, que ultrapassam dois metros de altura, que ocorrem em grande profusão, à exceção apenas dos terrenos sob hidromorfismo, nas partes baixas de algumas depressões relativamente mais profundas.

Em consonância com a homogeneidade topográfica, em toda a extensa área aplainada, que constitui o topo da paisagem local, os solos dominantes apresentam pequena variabilidade em suas características. São representados por Latossolos Amarelos Distróficos, que se distinguem pelas cores amareladas, de matiz 7,5YR ou 10YR, e baixos teores de ferro do ataque sulfúrico, apresentando grande espessura e baixa fertilidade natural, não raro com ocorrência de caráter álico em profundidade, além da textura média, em geral com expressivos conteúdos de areia, principalmente nas camadas superficiais. Apresentam horizonte A moderado, em geral pouco espesso, com baixos teores de carbono (quase sempre inferiores a  $10 \text{ g kg}^{-1}$ ), e composição granulométrica predominantemente na classe textural areia franca.

Esses solos constituem a unidade LAd1, que abrange 9.357 ha e corresponde a 78% da área total. Devido ao incremento de argila em

profundidade, e a teores muito baixos dessa fração granulométrica, foram classificados como argissólicos ou psamíticos, em quarto nível categórico, cuja expressão territorial estimada mostrou-se com pequena preponderância desses últimos. A presença de solos de constituição arenosa, referentes aos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos foi também registrada, mas em proporção reduzida, considerados como inclusão.

Latossolos Amarelos com características bastante semelhantes aos do topo, ocorrem também em encostas curtas, de relevo plano e suave ondulado (declividade entre 2 e 8%), que margeiam algumas dolinas e o vale da vereda Toca da Onça (unidade LAd2). Assim como em áreas ligeiramente deprimidas (subcôncavas), situadas em nível topográfico um pouco inferior, que ocorrem disseminadas pela área em estudo, ou como transição para os terrenos mais baixos, e cujos solos se diferenciam dos anteriores pela maior fertilidade natural, com predomínio de caráter eutrófico (primeiro componente da unidade LAe).

Devido às condições topográficas favoráveis e ausência de outros impedimentos à mecanização, à exceção da ocorrência dos murundus, cuja remoção é necessária na fase de incorporação das terras ao processo produtivo, essas áreas apresentam boas condições para agricultura intensiva com irrigação, porém com restrições decorrentes da baixa capacidade de água disponível, elevada taxa de infiltração e baixa fertilidade natural.

Quanto às depressões correspondentes às dolinas e uvalas que se concentram preferencialmente na porção leste da área, observa-se diferenciação de solos conforme a profundidade da zona deprimida: em direção aos níveis topográficos mais baixos, há uma tendência geral de aumento da disponibilidade de nutrientes, atividade da fração argila e restrições de drenagem, assim como dos conteúdos de argila e expressão de feições morfológicas decorrentes de expansão e contração da massa do solo, resultantes de ciclos de umedecimento e secagem. Aumentam também, nesse sentido, as limitações à utilização agrícola, sobretudo em decorrência da deficiência de aeração,



imposta pela dificuldade de drenagem e escoamento, assim como pela possibilidade de encharcamento por afluxo de água, proveniente dos terrenos circundantes. Desse modo, nas áreas mais baixas dessas depressões fechadas, predominam solos hidromórficos, representados por Planossolos e Gleissolos, de textura muito argilosa em profundidade, sob vegetação de floresta subcaducifólia e campo higrófilo de várzea. Já em direção ao topo das encostas e nas depressões menos profundas, os solos dominantes são Cambissolos Háplicos, em geral com feições de hidromorfismo (gleissólicos ou endorredóxicos), ou presença de caráter concrecionário (petroplínticos) em horizontes mais profundos, evidenciando restrição de drenagem.

Assim, a diferenciação de solos na área está bem condicionada ao nível topográfico relativo dos terrenos. Da superfície plana do topo da paisagem em direção às depressões semicirculares dispersas na área, têm-se uma topossequência característica, com Latossolos Amarelos de caráter distrófico e textura média leve dominante na ampla área em nível topográfico superior; e solos dessa mesma classe, mas em geral com saturação por bases alta (eutróficos) e teores de argila ligeiramente mais elevados, localizados em depressões suavizadas, ou nas bordas ligeiramente inclinadas das dolinas; seguidos de Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos (petroplínticos, endorredóxicos ou gleissólicos) de textura argilosa, em nível topográfico intermediário; aos quais sucedem-se Planossolos e Gleissolos, que ocorrem associados nos fundos das dolinas e uvalas, mais rebaixadas.

O vale do ribeirão Ilha do Retiro, por outro lado, apresenta um padrão de distribuição de solos distinto, com domínio de Neossolos Flúvicos, desenvolvidos de material de textura média ou argilosa de deposição aluvionar, ocorrendo nas partes topográficas inferiores, em associação com Chernossolos Rêndzicos, que tendem a predominar no segmento de nível topográfico um pouco mais alto, limitando-se no topo da encosta com a área de Latossolos Amarelos.

## Descrição das Unidades de Mapeamento

As unidades de mapeamento que compõem o Mapa de Solos da Etapa III do Projeto Jaíba são integradas, em geral, por uma associação de dois ou três solos componentes (ver Tabela 8). Em sua maior parte, a área apresenta relevo plano, com ocorrência de murundus (densidade média de 13 a 21 murundus por hectare), em geral com 3 a 4 metros de diâmetro e altura de cerca de 2 metros, que em vários locais foram removidos, operação em geral realizada com trator de esteira (Figura 15).



**Figura 15.** Remanescentes de murundus derrubados com trator de esteira, em área da unidade de mapeamento LAd1.

Nas Tabelas 9 a 16 são apresentados alguns fatores limitantes para uso agrícola em sequeiro, considerando-se a utilização de baixo nível tecnológico, conforme definido por Ramalho e Beek (1995).

**CXbe1** - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico argissólico e típico, textura média/argilosa, A moderado, fase substrato calcário + CHERNOSSOLO RÊNDZICO Órtico saprolítico e típico, textura média, ambos fase floresta tropical caducifólia, relevo plano com microrrelevo suave e murundus (80-20%).

Esta unidade de mapeamento corresponde a locais de rampas suaves situadas em posição topográfica superior à da unidade RYve no vale do ribeirão Ilha do Retiro, de relevo plano com microrrelevo suave e

murundus, e declividades predominantes de 0 a 3%, perfazendo cerca de 24 ha (0,21% da superfície total).

Nesta unidade há um grande predomínio de Cambissolos Háplicos, situados em posições relativas mais elevadas, seguidos de Chernossolos Rêndzicos, que ocorrem em níveis topográficos mais baixos.

Os Cambissolos apresentam moderado a elevado nível de fertilidade natural e textura média/argilosa. Já os Chernossolos Rêndzicos apresentam fertilidade elevada nos horizontes superficiais, presença de elevado conteúdo de carbonatos entre 50 e 100 cm de profundidade e textura leve (francoarenosa). São solos aptos para agricultura irrigada. No entanto, deve-se evitar nos locais de ocorrência dos Chernossolos, a implantação de culturas de sistema radicular profundo sensível à presença de elevados níveis de carbonatos em subsuperfície.

Ocorrem como inclusão: Latossolos Amarelos Eutróficos argissólicos, textura média, situados na porção superior do vale.

Na Tabela 9 são apresentados alguns fatores limitantes para uso agrícola em sequeiro, considerando-se a utilização de baixo nível tecnológico.

**Tabela 9.** Graus de limitação ao uso agrícola em condições naturais da unidade CXbe1.

Fatores	1º componente	2º componente
Deficiência de fertilidade	N/L	L
Deficiência de água	M/F	M/F
Excesso de água	L	L
Susceptibilidade à erosão	N	N
Impedimentos à mecanização	L	L

**CXbe2** - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico gleissólico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico gleissólico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico endorredóxico e petroplíntico, todos textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical caducifólia, relevo plano e suave ondulado (subcôncavo) com microrrelevo suave e murundus, substrato sedimentos argiloarenosos (60-20-20%).

Situam-se em locais de relevo subcôncavo, muitas vezes constituindo dolinas e uvalas, distribuídos predominantemente na parte leste da área de estudo, em relevo plano e suave ondulado, com microrrelevo suave e murundus, e declividade predominantes de 1 a 5%; perfazendo cerca de 359 ha (2,99% da superfície total).

É integrada por Cambissolos Háplicos Tb eutróficos, seguidos de distróficos, de textura média ou argilosa nos horizontes superficiais e argilosa e muito argilosa em subsuperfície.

Embora apresentem fertilidade natural moderada a alta, os solos desta unidade são considerados como de aptidão muito restrita ao uso agrícola sob irrigação, devido às fortes limitações por restrições de drenagem, por se situarem em áreas de relevo subcôncavo, baixa permeabilidade dos horizontes subsuperficiais e riscos de inundação.

Como principais inclusões, ocorrem: Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos planossólicos; e Gleissolos Háplicos Tb Eutróficos vertissólicos textura argilosa/muito argilosa, sendo estes situados em áreas de posição relativa mais baixa.

A seguir é mostrada uma foto de paisagem (Figura 16) e de um perfil de solo representativo desta unidade de mapeamento (perfil P8, Figura 17).

Na Tabela 10 são apresentados alguns fatores limitantes para uso agrícola em sequeiro, considerando-se a utilização de baixo nível tecnológico.

**Tabela 10.** Graus de limitação ao uso agrícola em condições naturais da unidade CXbe2.

Fatores	1º componente	2º componente	3º componente
Deficiência de fertilidade	N/L	L	N/L
Deficiência de água	M/F	M/F	M/F
Excesso de água	L/M	L/M	L
Susceptibilidade à erosão	L	L	L
Impedimentos à mecanização	L	L	L

Foto: José Francisco Lumbreras.



**Figura 16.** Área deprimida, situada na parte central da foto, correspondente à unidade CXbe2.

Foto: José Francisco Lumbreras.



**Figura 17.** Perfil de Cambissolo Háplico Tb Eutrófico gleissólico (P8), componente principal da unidade CXbe2.

**CXbe3** - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico endorredóxico e petroplíntico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico gleissólico, ambos textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, fase floresta tropical caducifólia, substrato sedimentos argiloarenosos + LATOSSOLO AMARELO Eutrófico argissólico, textura média, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, todos A moderado, fase relevo plano e suave ondulado (subcôncavo) com microrrelevo suave e murundus (60-20-20%).

Corresponde a locais de relevo ligeiramente subcôncavo (em posição topográfica mais elevada do que a unidade CXbe2), disseminados pela área de estudo, em relevo plano e suave ondulado, com microrrelevo suave e murundus, e declividade predominantes de 1 a 5%; perfazendo cerca de 577 ha (4,80% da superfície total).

Predominam os Cambissolos Háplicos em posições topográficas intermediárias e em nível inferior, seguidos dos Latossolos Amarelos, nas partes mais elevadas das encostas circundantes.

Os Cambissolos apresentam moderado nível de fertilidade natural e textura média ou argilosa nos horizontes superficiais, e argilosa ou muito argilosa em subsuperfície. Já os Latossolos Amarelos eutróficos apresentam fertilidade baixa a moderada e textura média leve, com ligeiro incremento de argila ao longo do perfil (com cerca de 120 g kg<sup>-1</sup> a 250 g kg<sup>-1</sup> de argila até 150 cm de profundidade). As áreas dos Cambissolos apresentam moderada restrição de drenagem, em razão do relevo subcôncavo e predomínio de solos com restrição de drenagem interna. Nestas situações, estão sujeitas a eventuais encharcamentos, ou presença de lençol freático a pequena profundidade, o que poderá afetar o desenvolvimento de culturas sensíveis à deficiência de oxigênio no solo. Um exemplo da possibilidade de encharcamento pode ser observado em local equivalente ao dessa unidade, situada na vizinhança da área abrangida pelo presente estudo, onde verificou-se acúmulo de água nas partes mais baixas do relevo, resultando em morte de parte do cafezal irrigado por gotejamento (Figuras 18 e 19).

Foto: José Francisco Lumbreras.



**Figura 18.** Local vizinho à área de estudo, correspondente à unidade CXbe3, onde se observa o acúmulo de água que resultou na morte do cafezal (irrigado por gotejamento).

Foto: José Francisco Lumbreras.



**Figura 19.** Escavação no terreno com o propósito de servir para depósito das águas de drenagem em local vizinho à área de estudo, correspondente à unidade CXbe3.

Ocorrem como inclusões: Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos planossólicos e Gleissolos Háplicos Tb Eutróficos vertissólicos textura argilosa/muito argilosa, estes em posição topográfica mais baixa.

A seguir é mostrada uma foto de paisagem onde se observa o cultivo de banana irrigada por gotejamento (Figura 20) e de um perfil de solo representativo desta unidade de mapeamento (perfil P13, Figura 21).

Na Tabela 11 são apresentados alguns fatores limitantes para uso agrícola destes solos em condição de sequeiro, considerando-se a utilização de baixo nível tecnológico.

**Tabela 11.** Graus de limitação ao uso agrícola em condições naturais da unidade CXbe2.

Fatores	1º componente	2º componente	3º componente
Deficiência de fertilidade	N/L	N/L	L/M
Deficiência de água	M/F	M/F	M/F
Excesso de água	L	L/M	N
Susceptibilidade à erosão	L	L	L
Impedimentos à mecanização	L	L	L



Foto: José Francisco Lumbreras.

**Figura 20.** Cultivo de banana irrigada por gotejamento, com água de poço, na unidade CXbe3.





**Figura 21.** Perfil de Cambissolo Háplico Tb Eutrófico (endo)petrolítico (P8), componente principal da unidade CXbe3.

**LAd1** - LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, ambos textura média, A moderado, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, relevo plano com murundus (50-50%).

Esta unidade de mapeamento refere-se às porções mais elevadas da paisagem, em áreas amplas e planas, com ocorrência de murundus, e declividade predominantes de 0 a 2%, constituindo-se na unidade de maior amplitude territorial na área, perfazendo cerca de 9.357 ha (77,87% da superfície total).

Predominam Latossolos Amarelos de caráter distrófico e textura leve (perfis P2, P6 e P11), em geral de classe textural areia franca nas camadas superficiais (teores de argila entre 80 e 120 g kg<sup>-1</sup>), e com incremento de argila em profundidade no perfil (com cerca de 120 a 250 g kg<sup>-1</sup> de argila no horizonte Bw, até 150 cm de profundidade).

Esses solos apresentam boas condições físicas para o desenvolvimento

radicular das culturas, baixa suscetibilidade à erosão e condições favoráveis às atividades motomecanizadas, salvo pela presença de murundus e ocorrência de textura arenosa em superfície. As principais restrições ao uso agrícola sob irrigação referem-se ao baixo nível de fertilidade natural e a baixa capacidade de água disponível, além da elevada taxa de infiltração, o que inviabiliza a prática da irrigação por superfície.

Nesta unidade ocorrem inclusões de pequenas áreas de relevo ligeiramente deprimido, com fertilidade natural ligeiramente mais elevada (Latosolos Amarelos Eutróficos argissólicos de textura média) e com moderada restrição de drenagem interna (Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos endorredóxicos e petroplínticos de textura média/argilosa), assim como, situados em posição de cimeira, solos de constituição essencialmente arenosa em toda a extensão do perfil (Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos). São mostradas fotos de paisagens com diferentes usos da terra (Figuras 22, 23 e 24), de perfis de solos representativos desta unidade de mapeamento (perfis P6 e P11, Figuras 25 e 26, respectivamente) e de solo considerado como inclusão (perfil P1, Figura 27).



Foto: José Francisco Lumbreras.

**Figura 22.** Paisagem da unidade LAd1, onde se observa a presença de murundus ao fundo.

Foto: José Francisco Lumbreiras.



**Figura 23.** Área de pastagem situada na unidade LAd1.

Foto: José Francisco Lumbreiras.



**Figura 24.** Área com soqueira (palhada) de cana-de-açúcar irrigada com pivô central, situada na unidade LAd1.

Foto: José Francisco Lumberas.



**Figura 25.** Perfil de Latossolo Amarelo Distrófico argissólico (P6), primeiro componente da unidade LAd1.

Foto: José Francisco Lumberas.



**Figura 26.** Perfil de Latossolo Amarelo Distrófico psamítico (P11), segundo componente da unidade LAd1.



**Figura 27.** Perfil de Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico (P1), considerado inclusão na unidade LAd1.

Na Tabela 12 são apresentados alguns fatores limitantes para uso agrícola em sequeiro, considerando-se a utilização de baixo nível tecnológico.

**Tabela 12.** Graus de limitação ao uso agrícola em condições naturais da unidade LAd1.

Fatores	1º componente	2º componente
Deficiência de fertilidade	F	F
Deficiência de água	M/F	M/F
Excesso de água	N	N
Susceptibilidade à erosão	N/L	N/L
Impedimentos à mecanização	N/L*	N/L*

\*Grau de limitação N/L, para implantação inicial de empreendimento agrícola comercial, devido à necessidade de remoção dos murundus.

**LAd2** - LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico, ambos textura média, A moderado, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, relevo suave ondulado e plano com murundus (80-20%).

Esta unidade de mapeamento refere-se à porção média e superior de algumas encostas que margeiam o vale do ribeirão Ilha do Retiro e à borda superior de algumas dolinas, em áreas estreitas e alongadas com relevo suave ondulado e plano, com ocorrência de murundus, e declividade predominantes de 2 a 8%. Perfaz cerca de 474 ha (3,95% da superfície total).

Os solos desta unidade são similares aos da LAd1, diferenciando-se pelo predomínio de textura um pouco mais pesada. Da mesma forma, as limitações ao uso agrícola com irrigação se assemelham, sendo que pela sua condição de relevo mais declivoso, apresentam também maiores limitações quanto à suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. A seguir é mostrada uma foto de paisagem desta unidade de mapeamento (Figura 28).

Foto: José Francisco Lumbreras.



Figura 28. Paisagem da borda da encosta ao fundo, correspondente à unidade LAd2, antecedida pelo fundo do vale do ribeirão Ilha do Retiro.

Na Tabela 13 são apresentados alguns fatores limitantes para uso agrícola em sequeiro, considerando-se a utilização de baixo nível tecnológico.

**Tabela 13.** Graus de limitação ao uso agrícola em condições naturais da unidade LAd2.

Fatores	1º componente	2º componente
Deficiência de fertilidade	F	F
Deficiência de água	M/F	M/F
Excesso de água	N	N
Susceptibilidade à erosão	L	L
Impedimentos à mecanização	L	L

**LAe** - LATOSSOLO AMARELO Eutrófico argissólico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico, ambos textura média + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico endorredóxico e petroplíntico, textura média/ argilosa, fase substrato sedimentos argiloarenosos, todos A moderado, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, relevo plano e suave ondulado (ligeiramente subcôncavo com microrrelevo suave e murundus (60-20-20%).

Corresponde a locais ligeiramente deprimidos na paisagem (em posição topográfica entre as unidades LAd1 e CXbe3), disseminados pela área de estudo, e a pequena parte das bordas suaves que margeiam o vale do ribeirão Ilha do Retiro, em relevo plano e suave ondulado (ligeiramente subcôncavo) com microrrelevo suave e murundus, e declividade predominante de 1 a 5%; perfazendo cerca de 462 ha (3,84% da superfície total).

Os Latossolos Amarelos, dominantes nessas áreas, ocorrem em posição relativa mais elevada, seguidos dos Cambissolos Háplicos nas partes intermediárias e baixas do relevo.

Os Latossolos apresentam certa similaridade com os solos da unidade LAd1; no entanto, são de textura ligeiramente mais pesada e apresentam saturação por bases mais elevada. São adequados para irrigação por aspersão ou localizada, entretanto por apresentarem relevo ligeiramente deprimido e alguns solos com restrição de drenagem interna, parte da área poderá ser afetada por excesso de água na época chuvosa. Nesta situação, ocorre o risco da presença do lençol freático próximo à superfície, agravado pelo manejo inadequado da água de irrigação, o que poderá prejudicar o desenvolvimento de culturas sensíveis ao encharcamento do solo.

Ocorrem como inclusão: Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos gleissólicos, textura argilosa/muito argilosa, situados em áreas de posição relativa mais baixa.

A seguir é mostrada uma foto de paisagem desta unidade de mapeamento (Figura 29) e de um perfil (P9, Figura 30).

Na Tabela 14 são apresentados alguns fatores limitantes para uso agrícola em sequeiro, considerando-se a utilização de baixo nível tecnológico.

Foto: José Francisco Lumbreras.



Figura 29. Paisagem da unidade LAe, onde se mostra a trincheira do P12.

Foto: José Francisco Lumbreras.



Figura 30. Perfil de Latossolo Amarelo Eutrófico argissólico (P9), componente principal da unidade LAe.



**Tabela 14.** Graus de limitação ao uso agrícola em condições naturais da unidade LAe.

Fatores	1º componente	2º componente	3º componente
Deficiência de fertilidade	L/M	F	N/L
Deficiência de água	M/F	M/F	M/F
Excesso de água	N	N	L
Susceptibilidade à erosão	L	L	L
Impedimentos à mecanização	L	L	L

**RYve** - NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico, textura média e média/argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia de várzea + CHERNOSSOLO RÊNDZICO Órtico saprolítico e típico, textura média e argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, ambos fase relevo plano com microrrelevo moderado (70-30%).

Refere-se às áreas de fundo de vale do ribeirão Ilha do Retiro, em relevo plano com microrrelevo moderado, e declividade predominantes de 0 a 2%; perfazendo cerca de 564 ha (4,69% da superfície total). Devido à relativa proximidade do substrato calcário, que aflora pontualmente em alguns poucos locais, verifica-se a presença de sumidouros e de pequenas lagoas nas posições mais baixas da paisagem.

Os Neossolos Flúvicos predominam nas partes inferiores do vale, com Chernossolos Rêndzicos nas posições ligeiramente mais elevadas. Ambos apresentam um nível de fertilidade natural relativamente elevado e condições favoráveis às atividades motomecanizadas, quando não estiverem muito úmidos. Para os Neossolos Flúvicos, a restrição de drenagem interna, a baixa permeabilidade dos horizontes subsuperficiais e o eventual risco de inundação no período chuvoso, principalmente nas partes mais deprimidas, constituem os principais fatores limitantes ao uso com irrigação. Estas terras não são indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional, mas são aptas para culturas de ciclo curto tolerantes à moderada deficiência de aeração e ao eventual encharcamento. Quanto aos Chernossolos Rêndzicos, apresentam limitação devido à presença de carbonatos em subsuperfície, o que poderá afetar o desenvolvimento de culturas de

sistema radicular profundo (a exemplo das culturas perenes), mas as restrições de drenagem são mais brandas.

Ocorrem como inclusão: Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos típicos; Gleissolos Háplicos Tb Eutróficos típicos e Planossolos Háplicos Eutróficos espessarênicos gleissólicos.

A seguir são mostradas fotos de paisagem (Figuras 31 e 32) e de perfis de solos representativos desta unidade de mapeamento (perfis P3 e P4, Figuras 33 e 34, respectivamente).



Foto: José Francisco Lumbreras.

**Figura 31.** Paisagem da unidade RYve, situada na parte central da foto.

Foto: José Francisco Lumbereras.



**Figura 32.** Paisagem da parte inferior do vale do ribeirão Ilha do Retiro, próxima ao perfil P3, correspondendo à unidade RYve.

Foto: José Francisco Lumbereras.



**Figura 33.** Perfil de Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico (P3), primeiro componente da unidade RYve.



**Figura 34.** Perfil de Chernossolo Rêndzico Órtico típico (P4), segundo componente da unidade RYve.

Na Tabela 15 são apresentados alguns fatores limitantes para uso agrícola em sequeiro, considerando-se a utilização de baixo nível tecnológico (RAMALHO; BEEK, 1995).

**Tabela 15.** Graus de limitação ao uso agrícola em condições naturais da unidade RYve.

Fatores	1º componente	2º componente	3º componente
Deficiência de fertilidade	L/M	F	N/L
Deficiência de água	M/F	M/F	M/F
Excesso de água	N	N	L
Susceptibilidade à erosão	L	L	L
Impedimentos à mecanização	L	L	L

**SXe** - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico e vertissólico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico vertissólico, ambos textura média/muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia de várzea e campo tropical higrófilo de várzea, relevo plano com microrrelevo suave (70-30%).

Ocorre em posição fisiográfica correspondente aos fundos de dolinas (em nível topográfico inferior ao da unidade CXbe2), situadas na parte central e leste da área de estudo, em relevo plano com microrrelevo suave, e declividade predominantes de 0 a 2%; perfazendo cerca de 198 ha (1,65% da superfície total). Devido à conformação topográfica (relacionada à origem cárstica) e à presença de solos muito argilosos e de baixa permeabilidade, é habitual o aproveitamento das partes mais baixas para a instalação de bebedouros para animais (escavações no terreno), assim como a presença de sumidouros (Figuras 35 e 36, respectivamente).

Os Planossolos Háplicos têm como característica principal o abrupto aumento de argila do horizonte A ou E para o horizonte B, adensado e de baixa permeabilidade, o que dificulta a penetração de raízes e a passagem de água, resultando em deficiência de aeração próximo à superfície na época das chuvas. Nas partes mais baixas dessas depressões ocorrem os Gleissolos Háplicos, que apresentam restrições de drenagem desde a superfície. Apesar da elevada fertilidade natural são considerados inaptos ao uso agrícola sob irrigação, devido a fortes limitações de solos, de topografia e de drenagem.

Ocorrem como inclusão nas partes ligeiramente mais elevadas: Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos gleissólicos e planossólicos.



Foto: José Francisco Lumbreras.

Figura 35. Bebedouro para animais na unidade SXe.

Foto: José Francisco Lumbreiras.



**Figura 36.** Sumidouro na unidade SXe.

A seguir são mostradas fotos de paisagem (Figura 37) e de perfis de solos representativos desta unidade de mapeamento (perfis P14 e P10, Figuras 38 e 39, respectivamente).

Foto: José Francisco Lumbreiras.



**Figura 37.** Paisagem da unidade SXe, onde se pode observar ao fundo a rampa que a margeia.

Na Tabela 16 são apresentados alguns fatores limitantes para uso agrícola em sequeiro, considerando-se a utilização de baixo nível tecnológico.

**Tabela 16.** Graus de limitação ao uso agrícola em condições naturais da unidade SXe.

Fatores	1º componente	2º componente
Deficiência de fertilidade	N/L	N/L
Deficiência de água	M	M
Excesso de água	F/MF	F/MF
Susceptibilidade à erosão	N/L	N/L
Impedimentos à mecanização	L	L/M



Foto: José Francisco Lumbreiras.

**Figura 38.** Perfil de Planossolo Háplico Eutrófico gleissólico (P14), primeiro componente da unidade SXe.

Foto: José Francisco Lumberas.



**Figura 39.** Perfil de Gleissolo Háplico Tb Eutrófico vertissólico (P10), segundo componente da unidade SXe.



## Conclusões

A área de estudo está inserida em uma superfície de aplainamento, situada a cerca de 470 metros de altitude, cuja regularidade topográfica é interrompida apenas por depressões semicirculares, dolinas e uvalas, em geral de pequenas dimensões, além do vale do ribeirão Ilha do Retiro, porção oeste da área. Delimitados por encostas curtas, esses terrenos deprimidos apresentam desnível relativamente pequeno em relação ao topo da superfície dominante, mas as características dos solos e condições de drenagem, entre outros aspectos, podem diferir de forma acentuada.

A diferenciação de solos na área está bem condicionada ao nível topográfico relativo dos terrenos. Da superfície plana do topo da paisagem em direção às depressões semicirculares dispersas na área, têm-se uma topossequência característica, com Latossolos Amarelos de caráter distrófico e textura média leve dominante na ampla área em nível topográfico superior; e solos dessa mesma classe, mas em geral com alta saturação por bases (eutróficos) e teores de argila ligeiramente mais elevados, localizados em depressões suavizadas, ou nas bordas ligeiramente inclinadas das dolinas; seguidos de Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos (petroplínticos, endorredóxicos ou gleissólicos) de textura argilosa, em nível topográfico intermediário; aos quais sucedem-se Planossolos e Gleissolos, que ocorrem associados nos fundos das dolinas e uvalas, mais rebaixadas.

O vale do ribeirão Ilha do Retiro, por outro lado, apresenta um padrão de distribuição de solos distinto, com domínio de Neossolos Flúvicos, desenvolvidos de material de textura média ou argilosa de deposição aluvionar, ocorrendo nas partes topográficas inferiores, em associação com Chernossolos Rêndzicos, que tendem a predominar no segmento de nível topográfico um pouco mais alto, limitando-se no topo da encosta com a área de Latossolos Amarelos. O percentual de ocorrência dos solos da área de estudo, calculada a partir da proporção dos componentes das unidades de mapeamento, é apresentado na Figura 40.

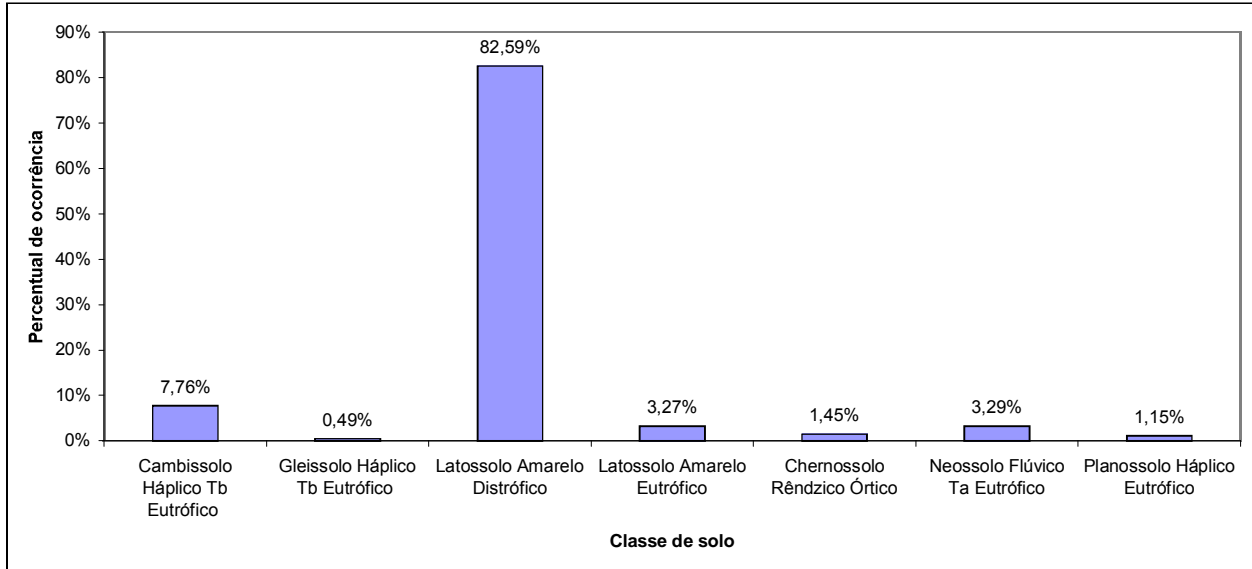


Figura 40. Percentual de ocorrência das classes de solos.

Em toda a extensa área aplainada, que constitui o topo da paisagem local, devido às condições topográficas favoráveis e ausência de outros impedimentos à mecanização, apresentam boas condições para agricultura intensiva com irrigação, porém com restrições decorrentes da baixa capacidade de água disponível, elevada taxa de infiltração e baixa fertilidade natural. Em direção aos níveis topográficos mais baixos, há uma tendência geral de aumentar as limitações à utilização agrícola, sobretudo em decorrência da deficiência de aeração, imposta pela dificuldade de drenagem e escoamento, assim como pela possibilidade de encharcamento por afluxo de água, proveniente dos terrenos circundantes.

## **Agradecimentos**

À FAPEMIG pelo apoio financeiro para a realização do trabalho (Projeto CAG-55/10).

## Referências

- BRINDLEY, G. W.; BROWN, G. (Ed.). **Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification**. London: Mineralogical Society, 1984. 495 p.
- 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. 9 p. (Embrapa Solos. Comunicado técnico, 53).
- CAVALCANTI, I. F. de A.; FERREIRA, N. J.; DIAS, M. A. F.; SILVA, M. G. A. J. da; DIAS, M. A. F. da S. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 464 p.
- CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).
- COELHO, D. T.; SEDIYAMA, G.; VIEIRA, M. Estimativa das temperaturas médias mensais e anuais do Estado de Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 20, n. 112, p. 455-459, 1973.
- DIJ: Distrito de Irrigação de Jaíba. Disponível em <<http://www.projetojaiba.com.br/>>. Acesso em: 5 mar. 2009.
- DONAGEMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B. de; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p. (Embrapa Solos. Documentos, 132). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104933/1/Manual-de-Mtodos-de-Anilise-de-Solo.pdf>>. Acesso em: 2 set. 2014.
- 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. 67 p. (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).
- FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **2º plano de desenvolvimento integrado do noroeste mineiro: recursos naturais**. Belo Horizonte, 1981. 130 p. (CETEC. Série de Publicações técnicas, 2).
- IGLESIAS, M.; UHLEIN, A. Estratigrafia do Grupo Bambuí e coberturas fanerozóicas no vale do Rio São Francisco, norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 256-266, 2009.
- KÖPPEN, W. **Climatologia: com un estudio de los climas de la tierra**. Buenos Aires, 1931.
- KRISHNAN, A. Agroclimatic classification methods and their application to India. In: INTERNATIONAL CROPS RESEARCH INSTITUTE FOR THE SEMI-ARID TROPICS: CLIMATIC CLASSIFICATION - A CONSULTANTS´ MEETING, 1980, Patancheru. **[Proceedings]**... Andhra Pradesh, India: ICRISAT, 1980. p. 59-88.

LEVANTAMENTO de reconhecimento com detalhes dos solos do distrito agroindustrial de Jaíba-Minas Gerais. S.l.: EMBRAPA/EPAMIG/RURALMINAS, 1976. 242 p. (EMBRAPA/EPAMIG. Boletim técnico, 54).

MERHA, O. P.; JACKSON, M. L. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. **Clays and Clay Minerals**, v. 7, n. 1, p. 317-327, 1958. Edition of Proceedings of Seventh National Conference on Clays and Clay Minerals, Washington, October 20-23, 1958.

NAIME, U. J.; SILVA, D. C. da; VIEIRA, E. M.; GOMES, I.; SIMÃO, L. M. R. **Atualização do mapa de solos do Projeto Jaíba de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 56 p. (EPAMIG. Série Documentos, 51).

NORMAIS climatológicas do Brasil 1961-1990. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

OLIVEIRA, L. B. de (Coord.). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1979.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65 p.

RESENDE, M.; CURI, N.; KER, J. C.; REZENDE, S. B. de. **Mineralogia de solos brasileiros: interpretação e aplicações**. Lavras: UFLA, 2005. 192 p.

REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA DE SOLOS, 1., 1978, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1979. 276 p.

SANTOS, H. G. dos; HOCHMÜLLER, D. P.; CAVALCANTI, A. C.; RÊGO, R. S.; KER, J. C.; PANOSO, L. A.; AMARAL, J. A. M. do. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 108 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 100 p.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p. (Publications in climatology, v. 8, n. 1).

# ANEXOS

---

# **ANEXO I**

---

**Fichas de Descrição de Perfis e de Tradagens e Resultados Analíticos**

**Descrição Geral**

**Perfil n°:** P1

**Número de campo:** J15

**Data:** 17/05/2012

**Classificação:** NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico, A moderado, epieutrófico, caulinitico, hipoférrico, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano.

**Classificação anterior:** AREIA QUARTZOSA Distrófica (epieutrófica) latossólica A moderado fase caatinga hipoxerófila relevo plano.

**Unidade de mapeamento:** LAd1

**Localização, município, estado e co ordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba , fazenda Toca da Onça (empresa Sada), município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 08' 53,4" S e 43° 53' 35,5" W Gr.

**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Parte alta de superfície de aplainamento, com declividade de 0 a 3 %, sob capoeira (caatinga hipoxerófila degradada).

**Altitude:** 473 metros.

**Litologia, formação geológica e cronologia:** Cobertura sedimentar do Quaternário.

**Material originário:** Sedimentos arenoargilosos.

**Pedregosidade:** Não pedregosa.

**Rochosidade:** Não rochosa.

**Relevo local:** Plano.

**Relevo regional:** Plano a suave ondulado com murundus.

**Erosão:** Não aparente.

**Drenagem:** Fortemente drenado.

**Vegetação primária:** Caatinga hipoxerófila.

**Uso atual:** Capoeira.

**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras, Uebi Jorge Naime e Dener Correia da Silva.

**Descrição Morfológica**

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>A</b>  | 0 - 7 cm, bruno-escuro (7,5YR 3/3); areia franca; fraca pequena granular; macia, muito friável a solta, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição gradual e plana.  |
| <b>AC</b> | 7 - 14 cm, bruno (7,5YR 4/4 ); areia; fraca muito pequena granular e fraca muito pequena blocos subangulares; macia, muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição gradual e plana.                            |
| <b>CA</b> | 14 - 39 cm, bruno (7,5YR 5/4); areia franca; fraca muito pequena e pequena blocos subangulares e fraca muito pequena e pequena granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição gradual e plana. |



- C1** 39 - 45 cm, bruno -forte (7,5YR 5/6); areia franca; fraca muito pequena e pequena na blocos subangulares e fraca muito pequena e pequena granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- C2** 45 - 105 cm, bruno -forte (7,5YR 5/6); areia franca; fraca muito pequena e pequena blocos sub angulares e fraca muito pequena e pequena granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- C3** 105 - 150 cm, bruno -forte (7,5YR 5/6); areia franca; fraca muito pequena e pequena blocos subangulares e fraca muito pequena e pequena granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Tradagem:**

- C3** 150 - 200 cm, similar ao anterior.
- C4** 200 – 300 cm<sup>+</sup>, bruno -forte (7,5YR 5/8); areia franca; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Poros:** Muitos muito pequenos e poucos pequenos do horizonte A ao C3.

**Raízes:** Muitas muito finas, poucas finas, raras médias no A; comuns a muitas muito finas, poucas finas e médias no AC; comuns muito finas e finas, raras médias no CA; comuns muito finas e finas no C1; comuns a poucas muito finas e poucas finas no C2 e no C3.

**Observações:**

- perfil com horizonte A úmido na ocasião da coleta e restante do perfil seco;
- presença de concreções de manganês muito pequenas e raras no perfil;
- pouca atividade biológica ao longo do perfil.

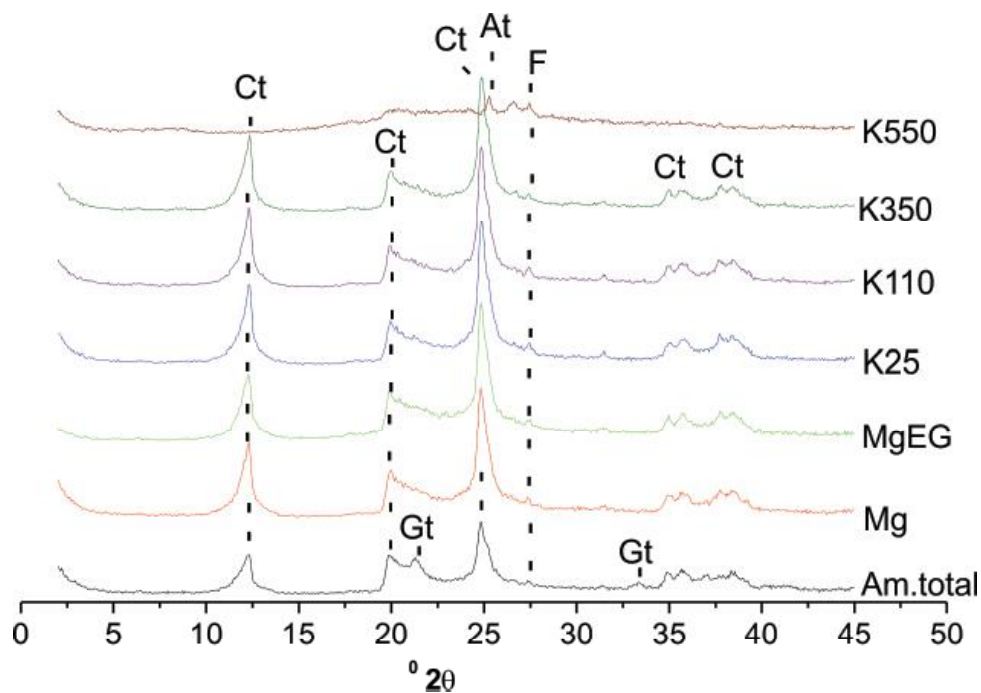
### Análises Físicas e Químicas

Perfil nº P1  
 Amostra de laboratório: 12.1212-1217  
 Número de campo: J15

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-7	0	0	1000	511	314	115	60	0	100	1,92	1,46	2,87	49
AC	-14	0	0	1000	490	414	16	80	0	100	0,20	1,51	2,74	45
CA	-39	0	0	1000	496	392	32	80	0	100	0,40	1,46	2,82	48
C1	-45	0	1	999	490	374	36	100	0	100	0,36	1,42	2,75	48
C2	-105	0	2	998	465	390	24	121	0	100	0,20	1,43	2,47	42
C3	-150	0	1	999	497	352	30	121	0	100	0,25	1,46	2,75	47
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>c</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
A	5,9	5,2	2,1	1,4	0,21	0,01	3,7	0	1,7	5,4	69	0	2	
AC	4,9	4,1	0,9	0,9	0,14	0,01	1,9	0,1	1,6	3,6	53	5	1	
CA	4,9	4,0	0,9	0,08	0,01	1,0	0,4	1,3	2,7	37	29	29	1	
C1	4,6	3,9	0,6	0,04	0,01	0,6	0,6	0,9	2,1	29	50	50	<1	
C2	4,7	4,0	0,8	0,03	0,01	0,8	0,5	0,8	2,1	38	38	38	<1	
C3	4,5	4,0	0,8	0,03	0,01	0,8	0,4	0,9	2,1	38	33	33	<1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (KI)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A	8,6	0,8	11											
AC	3,3	0,4	8											
CA	1,7	0,3	6											
C1	1,3	0,3	4	58	41	17	1,7	0,1	0,3	2,40	1,90	3,79		
C2	0,7	0,2	3	64	45	17	2,2	0,1	0,2	2,42	1,95	4,16		
C3	0,6	0,2	3	51	39	20	1,8	0,1	0,2	2,22	1,67	3,06		
* C1				317	282	72	8,6			1,91	1,64	6,15		
* C2				301	258	68	8,2			1,98	1,70	5,96		
* C3				306	250	67	7,1			2,08	1,78	5,86		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>c</sub> /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível
A	<1													
AC	<1													
CA	<1													
C1	<1													
C2	<1													
C3	<1													

Relação textural: -

\* Ataque sulfúrico na fração argila.



Ct-Caulinita; Gt-Goethita; At-anatásio e F-Feldspato

**Figura 41.** Difratogramas de raios X da fração argila - horizonte C3 do perfil P1.

Constituição mineralógica: Caulinita, goethita, anatásio e feldspato.

Caulinita predominante. A ocorrência da reflexão na região de  $20^\circ$  ( $2\theta$ ) bem como o aspecto das reflexões na região de  $35$  a  $40^\circ$  ( $2\theta$ ) indica alto grau de desordem na estrutura da caulinita. A presença de anatásio é observada somente no difratograma da amostra K550.

**Perfil n°:** P2

**Número de campo:** J18

**Data:** 22/05/2012

**Classificação:** LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico, textura média, A moderado, endoálico, caulinitico, hipoférrico, fase floresta tropical caducifólia -caatinga hipoxerófila, relevo plano.

**Classificação anterior:** LATOSSOLO VERMELHO -AMARELO Distrófico textura média A moderado fase floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila relevo plano.

**Unidade de mapeamento:** LAd1

**Localização, município, estado e coord enadas:** Etapa III do projeto Jaíba, fazenda Toca da Onça (empresa Sada), município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 08' 20,1" S e 43° 51' 46,9" W Gr.

**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área plana alta, com declividade de 0 a 2 %, vegetação de capoeira.

**Altitude:** 478 metros.

**Litologia, formação geológica e cronologia:** Cobertura sedimentar do Quaternário.

**Material originário:** Sedimentos arenoargilosos.

**Pedregosidade:** Não pedregosa.

**Rochosidade:** Não rochosa.

**Relevo local:** Plano.

**Relevo regional:** Plano com murundus.

**Erosão:** Não aparente.

**Drenagem:** Fortemente drenado.

**Vegetação primária:** Floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila.

**Uso atual:** Capoeira rala ao lado de plantio de cana-de-açúcar irrigada com pivô central.

**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras e Aline Pacobahyba de Oliveira.

### **Descrição Morfológica**

- |            |  |
|------------|--|
| <b>A</b>   | 0 - 8 cm, bruno (7,5YR 4/3, ú mido e 7,5YR 5/4, seco ); areia franca; fraca muito pequena blocos subangulares, granular e grãos simples; macia, muito fri ável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição clara e plana. |
| <b>BA</b>  | 8 - 26 cm, bruno-forte a bruno (7,5YR 4/5); areia franca; fraca muito pequena blocos subangulares, granular e grãos simples; macia, muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição gradual e plana.            |
| <b>Bw1</b> | 26 - 65 cm, bruno-forte (7,5YR 4/6); franco arenosa; fraca muito pequena e pequena blocos subangulares e grãos simples; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.         |

**Bw2** 65 - 109 cm, bruno -forte (7YR 5/6); franco arenosa; fraca muito pequena e pequena blocos subangulares e grãos simples; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.

**Bw3** 109 - 155 cm, vermelho -amarelado (6YR 5/6); francoarenosa; fraca muito pequena e pequena blocos subangulares; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Tradagem:**

**Bw3** 155 - 180 cm, similar ao anterior.

**Bw4** 180 – 300 cm<sup>+</sup>, vermelho-amarelado (5YR 5/6); francoarenosa; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Poros:** Muitos muito pequenos, raros pequenos do A ao Bw3.

**Raízes:** Muitas muito finas, comuns finas, poucas médias, raras grossas no A; comuns muito finas e finas, poucas médias, raras grossas no BA; comuns muito finas, poucas finas e médias, raras grossas no Bw1; comuns muito finas, poucas finas e médias no Bw2; comuns a poucas muito finas, poucas finas no Bw3.

**Observações:**

- solo seco;
- pouca serrapilheira (cerca de 1 cm de espessura);
- muita atividade biológica (cupins e formigas) até 65 cm de profundidade.
- horizonte Bw ligeiramente mais vermelho -amarelado do que a maior parte dos Latossolos Amarelos da área da Etapa III;
- raros e muitos pequenos chumbinhos de caça até 300 cm de profundidade;
- esta área, de capoeira rala, possivelmente foi desmatada e cultivada anteriormente.

### Análises Físicas e Químicas

Perfil nº P2

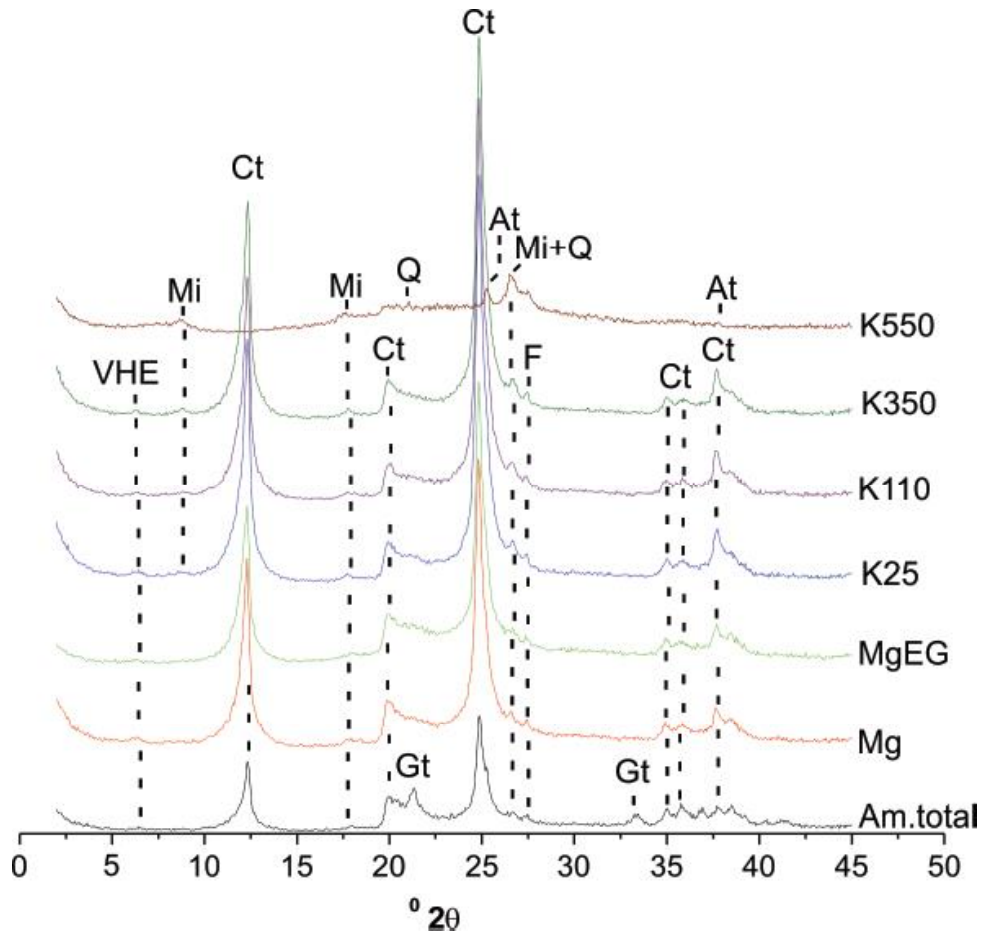
Amostra de laboratório: 12.1231-1235

Número de campo: J18

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-8	0	0	1000	579	287	34	100	100	0	0,34	1,43	2,72	47
BA	-26	0	0	1000	562	321	17	100	100	0	0,17	1,49	2,73	45
Bw1	-65	0	0	1000	444	390	45	121	0	100	0,37	1,45	2,79	48
Bw2	-109	0	0	1000	426	382	51	141	0	100	0,36	1,40	2,77	49
Bw3	-155	0	0	1000	445	344	50	161	0	100	0,31	1,48	2,77	47
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorvivo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
A	5,3	4,3	0,7	0,7	0,14	0,01	1,5	0,1	1,7	3,3	45	6	1	
BA	4,5	3,9	0,6	0,03	0,01	0,6	0,4	1,4	2,4	25	40	<1		
Bw1	4,8	4,0	0,3	0,01	0,01	0,3	0,5	1,2	2,0	15	62	<1		
Bw2	4,7	4,0	0,4	0,03	0,01	0,4	0,6	0,7	1,7	24	60	1		
Bw3	4,9	4,0	0,9	0,01	0,01	0,9	0,3	0,9	2,1	43	25	1		
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (KI)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A	4,0	0,6	7											
BA	2,2	0,4	5											
Bw1	1,2	0,3	4	55	37	18	1,9	0,1	0,4	2,53	1,93	3,23		
Bw2	0,8	0,3	3	65	43	26	2,1	0,1	0,4	2,57	1,85	2,60		
Bw3	0,7	0,3	2	70	53	26	2,5	0,1	0,4	2,25	1,71	3,20		
* Bw1				309	250	78	9,2			2,10	1,75	5,03		
* Bw2				307	277	79	9,1			1,88	1,59	5,50		
* Bw3				317	250	75	8,9			2,16	1,81	5,23		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível
A	<1													
BA	<1													
Bw1	<1													
Bw2	<1													
Bw3	<1													

Relação textural: 1,10

\* Ataque sulfúrico na fração argila.



VHE-Vermiculita com Hidroxi-Al entrecamadas; Mi-Mica, Ct-Caulinita; Gt-Goethita; At-anatásio, Q-Quartzo e F-Feldspato.

**Figura 42.** Difractogramas de raios X da fração argila - horizonte Bw3 do perfil P2.

Constituição mineralógica: Caulinita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, mica, anatásio, feldspato e quartzo.

Caulinita predominante. A ocorrência da reflexão na região de  $20^\circ$  ( $2\theta$ ) bem como o aspecto das reflexões na região de 35 a  $40^\circ$  ( $2\theta$ ) indica alto grau de desordem na estrutura da caulinita.

### ***Descrição Geral***

***Perfil n°:*** P3

***Número de campo:*** J17

***Data:*** 17/05/2012

***Classificação:*** NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico, textura média, A moderado, hipoférrico, fase floresta tropical subcaducifólia de várzea, relevo plano com microrrelevo moderado.

***Classificação anterior:*** SOLO ALUVIAL Ta Eutrófico gleissólico A moderado textura média fase floresta tropical subcaducifólia de várzea relevo plano com microrrelevo moderado.

***Unidade de mapeamento:*** RYve

***Localização, município, estado e coordenadas:*** Etapa III do projeto Jaíba, lado esquerdo do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, a 6,25 km desta rodovia, vale da Toca da Onça, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 07' 01,9" S e 43° 51' 35,5" W Gr.

***Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:*** Fundo de vale com declividade de 0 a 3 %, vegetação de capoeira.

***Altitude:*** 457 metros.

***Litologia, formação geológica e cronologia:*** Sedimentos aluviais recobrimo calcário da Formação Lagoa do Jacaré, Quaternário/Pré-Cambriano.

***Material originário:*** Produto da alteração das litologias supracitadas.

***Pedregosidade:*** Não pedregosa.

***Rochosidade:*** Não rochosa.

***Relevo local:*** Plano com microrrelevo moderado.

***Relevo regional:*** Plano e suave ondulado com murundus.

***Erosão:*** Não aparente.

***Drenagem:*** Moderada a imperfeitamente drenado.

***Vegetação primária:*** Floresta tropical subcaducifólia de várzea.

***Uso atual:*** Pastagem, cana-de-açúcar, banana, olerícolas.

***Descrito e coletado por:*** José Francisco Lumbreras e Uebi Jorge Naime.

### ***Descrição Morfológica***

- Ap** 0 - 7 cm, bruno -acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido) e bruno (7,5YR 4/2, seco); franco arenosa; moderada pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.
- A2** 7 - 22 cm, bruno -escuro (10YR 3/3, úmido) e bruno -claro-acinzentado (10YR 6/3, seco); franco arenosa; maciça que se desfaz em fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.



- CA** 22 - 40 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4); francoarenosa; maciça que se desfaz em fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.
- 2C1** 40 - 65 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca a moderada média blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- 2C2** 65 - 96 cm, bruno (7,5YR 5/4), mosqueado comum, médio e difuso, cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/2); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca a moderada média blocos subangulares; muito dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- 2C3** 96 - 120 cm, bruno (7,5YR 4/2), mosqueado abundante, médio e distinto, bruno (7,5YR 5/4); franco-argiloarenosa; moderada média blocos subangulares e blocos angulares; muito dura, friável, muito plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- 3Cg1** 120 - 150 cm, coloração variegada composta por cinzento -brunado-claro (2,5Y 6/2) e amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6); franco -argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca a moderada média blocos subangulares; muito dura, plástica e pegajosa.

**Tradagem:**

- 3Cg1** 150 - 165 cm, similar ao anterior.
- 4Cg2** 165 - 220 cm, coloração variegada composta por bruno -amarelado (10YR 5/8) e cinzento (2,5Y 6/1), mosqueado comum preto (de manganês); argila; muito plástica e pegajosa.
- 4Cg3** 220 - 250 cm, bruno -amarelado (10YR 5/6), mosqueado abundante, cinzento -claro (2,5Y 7/1) e comum preto (de manganês); argila; muito plástica e pegajosa.
- 4Cg4** 250 - 275 cm<sup>+</sup>, amarelo -brunado (10YR 6/8), mosqueado comum, cinzento -claro (2,5Y 7/1); argila; muito plástica e pegajosa.

**Poros:** Comuns muito pequenos, e poucos pequenos e médios no Ap; comuns muito pequenos, e poucos pequenos e raros médios no A2; muitos muito pequenos, comuns pequenos, e poucos médios no CA e no 2C1; comuns muito pequenos e poucos pequenos no 2C2, no 2C3 e no 3Cg1.

**Raízes:** Muitas muito finas, e poucas finas no Ap; comuns muito finas no A2 e no CA; poucas a comuns muito finas no 2C1; poucas muitos finas no 2C2 e no 2C3; raras muito finas no 3Cg1.

**Observações:**

- solo seco;
- topo do horizonte Ap ligeiramente compactado;
- suspeita de sódio no 2C3;
- muita atividade biológica ao longo do perfil (formigas e cupins);
- fragmentos de calcário a partir de 250 cm.

### Análises Físicas e Químicas

Perfil n° P3

Amostra de laboratório: 12.1224-1230

Número de campo: J17

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
Ap	0-7	0	3	997	293	265	300	142	121	15	2,11	1,67	2,70	38
A2	-22	0	3	997	370	358	110	162	141	13	0,68	1,63	2,70	40
CA	-40	0	4	996	368	352	98	182	162	11	0,54	1,55	2,75	44
2C1	-65	0	4	996	274	350	133	243	243	0	0,55	1,51	2,85	47
2C2	-96	0	2	998	214	315	146	325	305	6	0,45	1,76	2,82	38
2C3	-120	0	0	1000	129	343	181	347	326	6	0,52	1,78	2,75	35
3Cq1	-150	0	18	982	225	463	89	223	202	9	0,40	1,79	2,75	35
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
Ap	7,0	6,2	5,9	1,4	0,55	0,01	7,9	0	0	7,9	100	0	1	
A2	6,8	5,7	3,7	1,7	0,29	0,01	5,7	0	1,5	7,2	79	0	<1	
CA	6,7	5,4	3,8	0,8	0,19	0,01	4,8	0	1,0	5,8	83	0	<1	
2C1	7,1	5,6	5,0	1,6	0,06	0,01	6,7	0	0	6,7	100	0	<1	
2C2	7,0	5,5	7,2	2,4	0,06	0,01	9,7	0	0	9,7	100	0	<1	
2C3	7,1	5,2	9,6	3,9	0,07	0,01	13,6	0	0	13,6	100	0	<1	
3Cq1	7,0	5,4	5,2	1,9	0,04	0,01	7,1	0	0	7,1	100	0	<1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
Ap	12,9	1,7	8											
A2	6,5	0,9	7											
CA	3,7	0,6	6											
2C1	2,0	0,5	4	109	76	22	2,9	0,2	0,2	2,44	2,06	5,42		
2C2	1,8	0,5	4	139	107	23	3,1	0,1	0,1	2,21	1,94	7,30		
2C3	1,5	0,4	4	155	113	24	2,8	0,1	0,1	2,33	2,05	7,39		
3Cq1	0,4	0,2	2	92	70	17	2,3	0,1	0,1	2,23	1,93	6,46		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg						Constantes hídricas g/100g				
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade e 1/30MPa	Umidade e 1,5MPa	Água disponível
Ap	<1													
A2	<1													
CA	<1													
2C1	<1													
2C2	<1													
2C3	<1													
3Cq1	<1													

Relação textural: -

**Perfil n°:** P4

**Número de campo:** J16

**Data:** 18/05/2012

**Classificação:** CHERNOSSOLO RÊNDZICO Órtico típico, textura média, hipoférico, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo plano com microrrelevo suave.

**Classificação anterior:** RENDZINA textura média fase floresta tropical subcaducifólia relevo plano com microrrelevo suave.

**Unidade de mapeamento:** RYve

**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, lado esquerdo do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, a 4,85 km desta rodovia, no vale da Toca da Onça, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 07' 13,6" S e 43° 50' 46,1" W Gr.

**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Fundo de vale, com declividade de 0 a 2 %, sob pastagem infestada por muitos arbustos.

**Altitude:** 461 metros.

**Litologia, formação geológica e cronologia:** Calcário, Formação Lagoa do Jacaré, Grupo Bambuí, Pré-Cambriano.

**Material originário:** Produto da alteração das litologias supracitadas, com retrabalhamento local.

**Pedregosidade:** Não pedregosa.

**Rochosidade:** Não rochosa.

**Relevo local:** Plano com microrrelevo suave

**Relevo regional:** Plano a suave ondulado com murundus.

**Erosão:** Não aparente.

**Drenagem:** Bem drenado.

**Vegetação primária:** Floresta tropical subcaducifólia.

**Uso atual:** Pastagem.

**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras, Uebi Jorge Naime e Dener Correia da Silva.

### **Descrição Morfológica**

- Ap** 0 - 9 cm, preto (7,5YR 2,5/1, úmido) e bruno muito escuro (7,5YR 2,5/2, seco); francoarenosa; moderada a forte pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.
- A2** 9 - 31 cm, preto (7,5YR 2,5/1, úmido) e bruno muito escuro (7,5YR 2,5/2, seco); francoarenosa; moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.
- A3** 31 - 44 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido) e bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, seco); francoarenosa; moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição abrupta e ondulada (40 -49 cm).

- Ck1** 44 - 72 cm, cinzento-claro (10YR 7/2); franco arenosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e grãos simples; macia e muito dura, muito friável e muito firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.
- Ck2** 72 - 114 cm, branco (10YR 8/1); francoarenosa; fraca a moderada muito pequena blocos subangulares e grãos simples; solta e muito dura, extremamente firme, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.
- 2Ck3** 114 - 150 cm, cinzento -brunado-claro (2,5Y 6/2); areia franca; moderada muito pequena blocos subangulares; dura, muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

**Tradagem:**

- 3C1** 150 - 170 cm, bruno -amarelado-claro (2,5Y 6/3), mosqueado pouco, bruno -forte (7,5YR 5/8); argila; ligeiramente plástica e pegajosa.
- 3C2** 170 - 220 cm, coloração variegada composta por cinzento -claro (2,5Y 7/1) e amarelo (2,5Y 7/6); argila; plástica e pegajosa.
- 4C3** 220 - 250 cm, amarelo -claro-acinzentado (2,5Y 7/3); franco arenosa; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.
- 4C4** 250 - 286 cm, amarelo-claro-acinzentado (2,5Y 7/4); areia pouco cascalhenta.

**Poros:** muitos muito pequenos, poucos pequenos e raros médios e grandes no Ap, A2 e A3; comuns muito pequenos no Ck1; comuns muito pequenos, pequenos e médios no Ck2; comuns muito pequenos no 2Ck3.

**Raízes:** comuns muito finas, e poucas finas no Ap, no A3 e no Ck1; comuns muito finas, poucas finas, e raras médias no A2; raras muito finas no Ck2 e no 2Ck3.

**Observações:**

- solo seco;
- muita atividade biológica no horizonte A;
- filme de material carbonático no horizonte A, transportado por atividade biológica;
- horizonte Ck2 com fragmentos de aspecto uniforme (acumulação de carbonatos).
- bolsão de material mais escuro (atividade biológica) na metade esquerda da parede do perfil (Ck1 e Ck2);
- concreções de manganês pequenas e raras no 3C3 e pequenas e comuns no 3C4;
- pouca efervescência em HCl do material do 3C3, ausência de efervescência no 3C4 e efervescência nos demais horizontes;
- presença de seixos rolados a 275 cm.

## Análises Físicas e Químicas

Perfil nº P4

Amostra de laboratório: 12.1218-1223

Número de campo: J16

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
Ap	0-9	0	2	998	359	322	176	143	122	15	1,23	1,34	2,53	47
A2	-31	0	1	999	356	350	131	163	142	13	0,80	1,49	2,64	44
A3	-44	0	1	999	349	345	123	183	183	0	0,67	1,49	2,70	45
Ck1	-72	0	0	1000	435	227	217	121	40	67	1,79	1,24	2,64	53
Ck2	-114	0	0	1000	478	213	229	80	0	100	2,86	1,05	2,66	61
2Ck3	-150	0	3	997	437	371	91	101	101	0	0,90	1,53	2,82	46
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
Ap	7,8	7,3	10,2	2,3	0,35	0,01	12,9	0	0	12,9	100	0	8	
A2	8,0	7,2	9,6	1,8	0,16	0,01	11,6	0	0	11,6	100	0	3	
A3	8,2	7,3	9,2	1,0	0,14	0,01	10,3	0	0	10,3	100	0	2	
Ck1	8,5	8,3	3,6	1,4	0,01	0,01	5,0	0	0	5,0	100	0	<1	
Ck2	8,9	8,6	2,3	1,1	0,01	0,01	3,4	0	0	3,4	100	0	1	
2Ck3	8,7	7,9	7,4	1,1	0,17	0,01	8,7	0	0	8,7	100	0	1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
				Ap	23,5	3,4	7	78	53	20	1,6	0,8		
A2	14,1	1,9	7	87	57	22	1,9	0,7	0,1	2,59	2,08	4,07	15	
A3	7,9	1,2	7	84	61	16	1,7	0,5	0,1	2,34	2,00	5,99	14	
Ck1	4,2	0,7	6	13	7	3	0,2	0,3	0	3,16	2,48	3,66	915	
Ck2	1,9	0,4	5	17	6	2	0,2	0,1	0	4,82	3,97	4,71	915	
2Ck3	0,5	0,2	2	55	28	13	1,5	0,1	0	3,34	2,57	3,38	53	
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível
Ap	<1													
A2	<1													
A3	<1													
Ck1	<1													
Ck2	<1													
2Ck3	<1													

Relação textural: -

### *Descrição Geral*

**Perfil n°:** P5

**Número de campo:** 03

**Data:** 30/03/1974

**Fonte:** Projeto Jaíba (EMBRAPA, 1976).

**Classificação:** LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissóli co, textura média (arenosa/média), A moderado, álico, caulínítico, hipoférrico, fase floresta tropical caducifólia -caatinga hipoxerófila, relevo plano com murundus.

**Classificação anterior:** LATOSSOLO VERMELHO -AMARELO Álico podzólico A moderado textura média (arenosa/média) fase floresta tropical caducifólia -caatinga hipoxerófila relevo plano com murundus.

**Unidade de mapeamento:** LAd1

**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, rodovia asfaltada que liga Jaíba a Matias Cardoso, a 8,2 km após o trevo para Mocambinho (a 0,55 km antes da rua 3), trincheira do lado direito, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 09' 07,4"S e 43° 46' 49,9" W Gr.

**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área plana, com declividade de 0 a 2 % e vegetação de capoeira.

**Altitude:** 470 metros.

**Litologia, formação geológica e cronologia:** Cobertura sedimentar do Quaternário.

**Material originário:** Sedimentos arenoargilosos.

**Pedregosidade:** Não pedregosa.

**Rochosidade:** Não rochosa.

**Relevo local:** Plano com murundus.

**Relevo regional:** Plano com murundus.

**Erosão:** Laminar ligeira.

**Drenagem:** Fortemente drenado.

**Vegetação primária:** Floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila.

**Uso atual:** Vegetação nativa.

**Descrito e coletado por:** Equipe do projeto Jaíba.

### *Descrição Morfológica*

- A** 0 - 13 cm, bruno-escuro (7,5YR 4/3); areia franca; muito fraca pequena a muito pequena granular e grãos simples; ligeiramente duro, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição gradual e plana.
- Bw1** 13 - 110 cm, bruno-forte (7,5YR 5/6); franco arenosa; maciça que se desfaz em muito fraca muito pequena granular e grãos simples; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.

**Bw2** 110 - 200 cm<sup>+</sup>, bruno-forte (7,5YR 5/8); franco -argiloarenosa; maciça porosa que se desfaz em muito fraca muito pequena granular e grãos simples ; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Poros:** Muitos poros muito pequenos em todos os horizontes.

**Raízes:** Comuns finas e horizontais no A; poucas médias no Bw1; raras médias e finas no Bw2.

**Observações:**

- raras concreções de manganês e ferro com diâmetro de 0,5 a 2 mm, ao longo do perfil.

### Análises Físicas e Químicas

Perfil nº P5

Amostra de laboratório: 13.922 - 924

Número de campo: 03

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-13	0	0	1000	600	280	20	100	40	60	0,20	1,49	2,54	41
Bw1	-100	0	0	1000	530	250	40	180	30	83	0,22	1,37	2,54	46
Bw2	-200	0	0	1000	470	210	20	300	10	97	0,07	1,43	2,50	43
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
A	4,8	3,9	0,6	0,1	0,09	0,01	0,8	0,6	1,4	2,8	29	43	1	
Bw1	4,3	3,8	0,4	0,1	0,03	0,01	0,6	1,3	0,7	2,6	23	68	1	
Bw2	4,6	3,9	0,4	0,1	0,01	0,01	0,5	1,5	0,7	2,7	19	75	1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (KI)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(KI)	(Kr)			
A	4,9	0,5	10	42	48	13	2,1	0,1		1,49	1,27	5,74		
Bw1	2,1	0,3	7	78	77	24	3,3	0,1		1,73	1,44	4,99		
Bw2	1,4	0,2	7	94	86	26	5,2	0,1		1,86	1,56	5,14		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg						Constantes hídricas g/100g				
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível
A	<1	0,2										3		6
Bw1	<1	0,3										5		9
Bw2	<1	0,2										6		11

Relação textural: -



**Descrição Geral****Perfil n°:** P6**Número de campo:** J11**Data:** 06/03/2012**Classificação:** LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura média (arenosa/média), A moderado, endoálico, caulínico, hipoférrico, fase floresta tropical caducifólia -caatinga hipoxerófila, relevo plano com murundus.**Classificação anterior:** LATOSSOLO VERMELHO -AMARELO Álico (epidistrófico) podzólico A moderado textura média (arenosa/média) fase floresta tropical caducifólia -caatinga hipoxerófila relevo plano com murundus.**Unidade de mapeamento:** LAd1**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, lado direito do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, rua 3, a 2,0 km da rodovia, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 08' 14,8" S e 43° 46' 14" W Gr.**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área plana, com declividade de 0 a 2 % e vegetação de capoeira.**Altitude:** 491 metros.**Litologia, formação geológica e cronologia:** Cobertura sedimentar do Quaternário.**Material originário:** Sedimentos arenoargilosos.**Pedregosidade:** Não pedregosa.**Rochosidade:** Não rochosa.**Relevo local:** Plano com murundus.**Relevo regional:** Plano com murundus.**Erosão:** Não aparente.**Drenagem:** Acentuadamente drenado.**Vegetação primária:** Floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila.**Uso atual:** Capoeira e pastagem.**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras e Uebi Jorge Naime.**Descrição Morfológica**

- A** 0 - 7 cm, bruno-escuro (10YR 3/3); areia franca; fraca a moderada pequena blocos subangulares e granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.
- AB** 7 - 14 cm, bruno -amarelado-escuro (10YR 4/4); areia franca; fraca pequena blocos subangulares e granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.
- BA** 14 - 25 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6); francoarenosa; fraca pequena blocos subangulares e fraca pequena granular; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.

- Bw1** 25 - 58 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6); franco-argiloarenosa; fraca pequena blocos subangulares que se desfaz em fraca pequena granular; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- Bw2** 58 - 102 cm, bruno-amarelado (10YR 5/8); franco-argiloarenosa; fraca pequena blocos subangulares que se desfaz em fraca pequena granular; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- Bw3** 102 - 150 cm, bruno-amarelado (9YR 5/8); franco-argiloarenosa; fraca pequena blocos subangulares que se desfaz em fraca pequena granular; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Tradagem:**

- Bw4** 150 - 300 cm<sup>+</sup>, similar ao anterior.

**Poros:** Muitos muito pequenos, poucos pequenos e raros muito grandes em todos os horizontes.

**Raízes:** Comuns a muitas muito finas e poucas finas no A e AB; comuns muito finas e poucas finas no BA e Bw1; comuns muito finas no Bw2 e Bw3.

**Observações:**

- serrapilheira de 5 cm de espessura;
- atividade biológica de cupins e formigas em comum quantidade ao longo do perfil.

## Análises Físicas e Químicas

Perfil nº P6

Amostra de laboratório: 12.0604-0609

Número de campo: J11

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-7	0	0	1000	441	386	52	121	0	100	0,43	1,32	2,75	52
AB	-14	0	9	991	468	377	35	120	80	33	0,29	1,45	2,75	47
BA	-25	0	5	995	412	390	37	161	101	37	0,23	1,42	2,72	48
Bw1	-58	0	5	995	356	381	41	222	20	91	0,18	1,44	2,74	47
Bw2	-102	0	6	994	341	387	50	222	0	100	0,23	1,37	2,73	50
Bw3	-150	0	9	991	325	371	62	242	0	100	0,26	1,47	2,76	47
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
A	5,1	4,0	1,9	1,3	0,12	0,01	3,3	0,2	3,4	6,9	48	6	2	
AB	4,7	3,8	0,7	0,7	0,05	0,01	1,5	0,6	2,0	4,1	37	29	1	
BA	4,5	3,8	0,9	0,6	0,03	0,01	1,5	1,0	1,8	4,3	35	40	1	
Bw1	4,5	3,9	0,9	0,6	0,02	0,01	0,9	1,4	1,6	3,9	23	61	<1	
Bw2	4,7	4,0	0,5	0,1	0,01	0,01	0,5	1,3	1,2	3,0	17	72	<1	
Bw3	4,7	4,0	0,7	0,1	0,01	0,01	0,7	1,4	1,2	3,3	21	67	<1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				g/kg						SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A	10,1	1,1	9	59	34	15	2,2	0,2	0,1	2,95	2,30	3,56		
AB	5,4	0,7	8	59	39	21	2,3	0,1	0	2,57	1,91	2,92		
BA	4,5	0,7	6	65	44	17	2,4	0,1	0	2,51	2,01	4,06		
Bw1	2,6	0,5	5	94	68	22	3,6	0,1	0	2,35	1,95	4,85		
Bw2	1,8	0,5	4	101	75	24	3,7	0,1	0	2,29	1,90	4,91		
Bw3	1,4	0,4	3	106	83	28	3,9	0,1	0	2,17	1,79	4,65		
* Bw1				303	263	60	7,5			1,96	1,71	6,88		
* Bw2				320	281	63	8,2			1,94	1,69	7,00		
* Bw3				320	301	61	7,3			1,81	1,60	7,75		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg						Constantes hídricas g/100g				
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível
A	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bw1	<1													
Bw2	<1													
Bw3	<1													

Relação textural: 1,59

\* Ataque sulfúrico na fração argila.

### **Descrição Geral**

**Perfil n°:** P7

**Número de campo:** 02

**Data:** 02/04/1974

**Fonte:** Projeto Jaíba (EMBRAPA, 1976).

**Classificação:** LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura média, A moderado, álico, caulinitico, hipoférrico, fase floresta tropical caducifólia -caatinga hipoxerófila, relevo plano com murundus.

**Classificação anterior:** LATOSSOLO VERMELHO -AMARELO Álico podzólico A moderado textura média (arenosa/média) fase floresta tropical caducifólia -caatinga hipoxerófila relevo plano com murundus.

**Unidade de mapeamento:** LAd1

**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, rodovia asfaltada que liga Jaíba a Matias Cardoso, a 12,2 km após o trevo para Mocambinho, dobrar à direita e percorrer 4,1 km, trincheira do lado esquerdo, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 06' 43,4"S e 43° 46' 03,2" W Gr.

**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área plana, com declividade de 0 a 2 % e vegetação de capoeira.

**Altitude:** 470 metros.

**Litologia, formação geológica e cronologia:** Cobertura sedimentar do Quaternário.

**Material originário:** Sedimentos arenoargilosos.

**Pedregosidade:** Não pedregosa.

**Rochosidade:** Não rochosa.

**Relevo local:** Plano com murundus.

**Relevo regional:** Plano com murundus.

**Erosão:** Laminar ligeira.

**Drenagem:** Fortemente drenado.

**Vegetação primária:** Floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila.

**Uso atual:** Vegetação nativa.

**Descrito e coletado por:** Equipe do projeto Jaíba.

### **Descrição Morfológica**

**A** 0 - 13 cm, bruno-escuro (7,5YR 4/4); franco arenosa; fraca muito pequena granular e grãos simples; macia, muito friável, não plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.

**BA** 13 - 33 cm, bru no-forte (7,5YR 5/8); franco-argiloarenosa; maciça porosa que se desfaz em muito fraca muito pequena e pequena granular; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.

**Bw1** 33 - 82 cm, bruno-forte (7,5YR 5/8); franco-argiloarenosa; maciça porosa que se desfaz em fraca muito pequena granular; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.

**Bw2** 82 - 190 cm, bruno-forte (7,5YR 5/8); franco-argiloarenosa; maciça porosa que se desfaz em fraca muito pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Poros:** Muitos poros pequenos em todos os horizontes.

**Raízes:** Comuns finas no A; comuns finas e médias no BA; poucas finas a médias no Bw1; e poucas finas no Bw2.

**Observações:**

- presença de raras concreções de ferro e manganês ao longo do perfil.

### Análises Físicas e Químicas

Perfil nº P7

Amostra de laboratório: 13.947 - 950

Número de campo: 02

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-13	0	10	990	490	290	40	180	50	72	0,22	1,32	2,77	52
BA	-33	0	10	990	320	380	50	250	70	72	0,20	1,40	2,50	44
Bw1	-82	0	10	990	310	320	70	300	10	97	0,23	1,37	2,35	42
Bw2	-190	0	10	990	260	310	80	350	10	97	0,23	1,40	2,50	44
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>c</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
A	5,0	4,0	1,4	0,4	0,14	0,02	2,0	0,9	2,9	5,8	34	31	1	
BA	4,7	3,9	0,7	0,2	0,08	0,01	1,0	1,7	1,8	4,5	22	63	1	
Bw1	4,8	3,9	0,7	0,3	0,03	0,01	1,0	1,5	1,8	4,3	23	60	1	
Bw2	4,8	3,8	0,7	0,3	0,03	0,01	1,0	1,6	1,3	3,9	26	62	1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kl)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
				80	79	20	3,8	0,2		1,73	1,48	6,14		
A	10,0	1,0	10	80	79	20	3,8	0,2		1,73	1,48	6,14		
BA	5,2	0,6	9	119	108	24	4,0	0,2		1,88	1,64	7,00		
Bw1	2,0	0,4	5	136	124	28	5,2	0,1		1,87	1,63	6,90		
Bw2	1,9	0,3	6	150	149	30	0,6	0,1		1,71	1,52	7,73		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>c</sub> /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade e 1/30MPa	Umidade e 1,5MPa	Água disponível
A	<1	0,2										6		11
BA	<1	0,1										7		12
Bw1	<1	0,1										9		16
Bw2	<1	0,1										9		16

Relação textural: 1,53

**Descrição Geral****Perfil n°:** P8**Número de campo:** J13**Data:** 07/03/2012**Classificação:** CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico gleissólico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, epieutrófico, hipoférrico, fase floresta tropical caducifólia, relevo plano (subcôncavo) com murundus.**Classificação anterior:** CAMBISSOLO Tb Distrófico (epieutrófico) gleissólico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase floresta tropical caducifólia relevo plano (subcôncavo) com murundus.**Unidade de mapeamento:** CXbe2**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba , lado direito do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, entre a rua 3 e a rua 4, a 5,45 km da rodovia, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 07' 36" S e 43° 44' 22,7" W Gr.**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área plana, ligeiramente deprimida (fundo de dolina), com declividade de 0 a 2 %, vegetação de capoeira e pastagem.**Altitude:** 480 metros.**Litologia, formação geológica e cronologia:** Cobertura sedimentar do Quaternário.**Material originário:** Sedimentos arenoargilosos.**Pedregosidade:** Não pedregosa.**Rochosidade:** Não rochosa.**Relevo local:** Plano (subcôncavo) de fundo de dolina) com murundus.**Relevo regional:** Plano com murundus.**Erosão:** Não aparente.**Drenagem:** Moderadamente drenado.**Vegetação primária:** Floresta tropical caducifólia.**Uso atual:** Capoeira e pastagem.**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras e Uebi Jorge Naime.**Descrição Morfológica**

- Ap** 0 - 10 cm, bruno -acinzentado muito escuro (10YR 3/2 , úmido ); argila; moderada média e pequena blocos subangulares e angulares; muito dura, friável, muito plástica e muito pegajosa; transição clara e plana.
- AB** 10 - 18 cm, bruno -amarelado-escuro (10YR 4/4, úmido); argila; moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, muito plástica e muito pegajosa; transição clara e plana.
- BA** 18 - 34 cm, bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); muito argilosa; moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, muito plástica e muito pegajosa; transição clara e plana.

- Bi1** 34 - 59 cm, bruno-oliváceo-claro (2,5Y 5/6, úmido); muito argilosa; moderada média e pequena blocos subangulares; muito dura, friável, muito plástica e muito pegajosa; transição gradual e plana.
- Bi2** 59 - 90 cm, amarelo -oliváceo (2,5Y 6/6, úmido), mosqueado pouco, médio e difuso, cinzento-claro (2,5Y 7/2); muito argilosa; moderada média e pequena blocos subangulares; muito dura, friável, muito plástica e muito pegajosa; transição gradual e plana.
- Big1** 90 - 150 cm, amarelo -oliváceo (2,5Y 6/6, úmido), mosqueado comum, médio e distinto, cinzento-claro (2,5Y 7/1), e pouco, pequeno e distinto, bruno -forte (7,5YR 5/8); muito argilosa; moderada média e grande blocos subangulares e angulares; muito dura, friável, muito plástica e muito pegajosa.

**Tradagem:**

- Big2** 150 - 190 cm<sup>+</sup>, coloração variegada composta por amarelo -claro-acinzentado (2,5Y 7/4), cinzento -claro (2,5Y 7/1) e bruno -forte (7,5YR 5/8); muito argilosa; muito plástica e muito pegajosa.

**Poros:** Comuns muito pequenos e poucos pequenos no Ap; muitos muito pequenos, poucos pequenos do AB ao Bi2; comuns muito pequenos no Big1.

**Raízes:** Comuns a muitas muito finas e finas, comuns médias no Ap; comuns a muitas muito finas e finas, poucas grossas no AB; comuns muito finas e finas, poucas médias e grossas no BA; comuns muito finas, poucas finas, médias e grossas no Bi1; poucas finas e muito finas, raras médias no Bi2; poucas muito finas no Big1.

**Observações:**

- topo do horizonte A ligeiramente compactado;
- rachaduras em comum quantidade, com largura inferior a 1 cm, ao longo do perfil;
- suspeita de presença de sódio na camada inferior do perfil;
- trado penetra com dificuldade;
- área de capoeira com trânsito de gado.



## Análises Físicas e Químicas

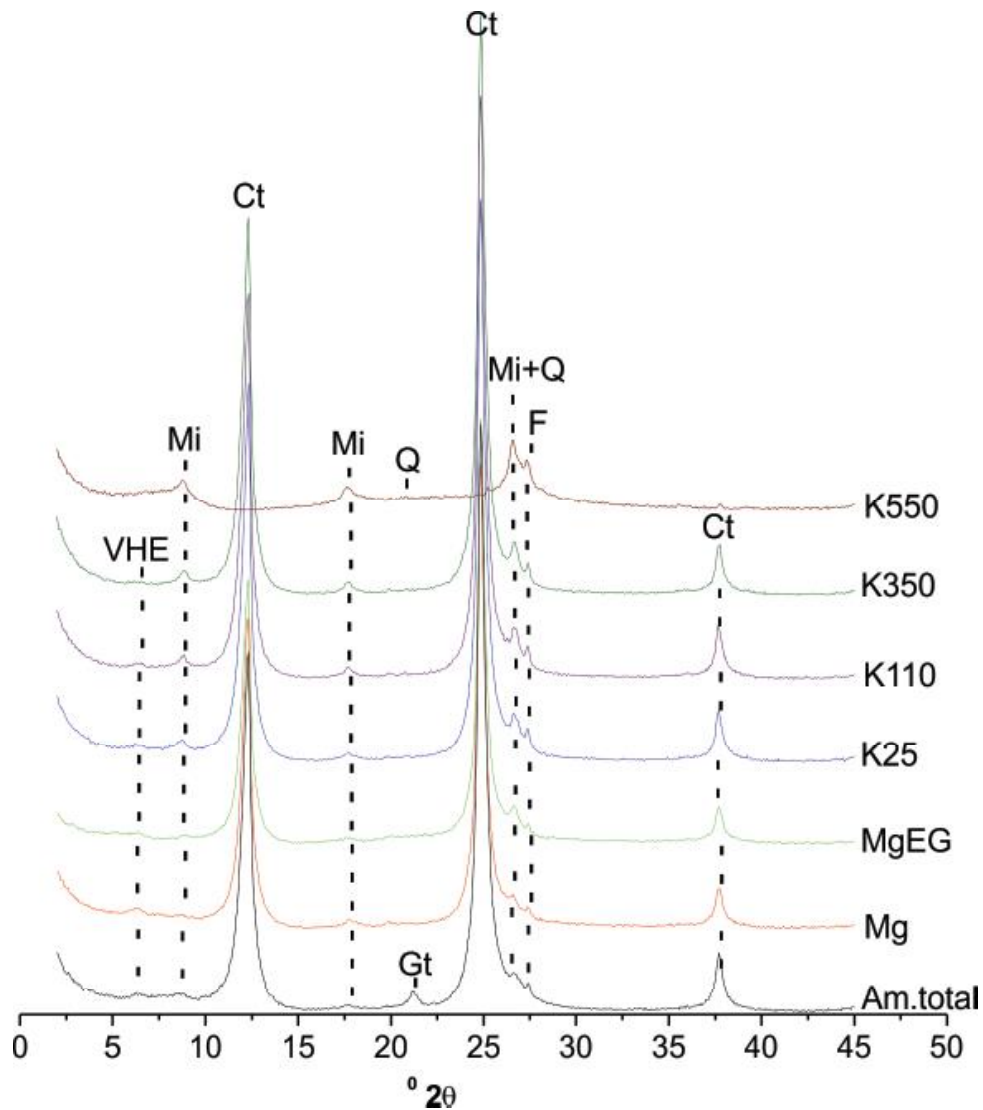
Perfil nº P8

Amostra de laboratório: 12.0616-0621

Número de campo: J13

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
Ap	0-10	0	0	1000	155	186	190	469	347	26	0,41	1,43	2,58	45
AB	-18	0	16	984	123	168	157	552	388	30	0,28	1,24	2,63	53
BA	-34	0	0	1000	94	149	143	614	0	100	0,23	1,31	2,64	50
Bi1	-59	0	1	999	66	121	157	656	0	100	0,24	1,13	2,66	58
Bi2	-90	0	1	999	49	99	154	698	0	100	0,22	1,20	2,68	55
Biq1	-150	0	0	1000	57	129	117	697	0	100	0,17	1,32	2,71	51
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
Ap	5,7	4,4	5,4	2,7	0,46	0,01	8,6	0,1	5,1	13,8	62	1	1	
AB	5,1	3,9	3,4	1,9	0,22	0,01	5,5	1,0	4,1	10,6	52	15	<1	
BA	5,0	4,0	4,2	1,5	0,14	0,01	5,8	0,8	3,3	9,9	59	12	<1	
Bi1	5,0	4,0	4,3	1,2	0,02	0,01	5,5	0,8	2,4	8,7	63	13	<1	
Bi2	4,9	3,9	1,8	1,2	0,02	0,01	3,0	2,6	2,9	8,5	35	46	<1	
Biq1	4,4	3,7	3,0	1,9	0,03	0,01	4,9	2,8	3,8	11,5	43	36	<1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kl)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
Ap	18,1	2,3	8	176	145	57	6,3	0,5	1,5	2,06	1,65	3,99		
AB	9,8	1,7	6	227	177	63	7,2	0,3	1,1	2,18	1,78	4,41		
BA	6,0	1,0	6	242	194	64	7,2	0,2	0,9	2,12	1,75	4,76		
Bi1	3,4	1,0	3	275	214	72	7,6	0,3	0,8	2,18	1,80	4,67		
Bi2	3,0	0,9	3	284	223	70	7,8	0,1	0,2	2,16	1,80	5,00		
Biq1	2,4	0,6	4	269	217	97	8,5	0,2	0,1	2,11	1,64	3,51		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg						Constantes hídricas g/100g				
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível
Ap	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bi1	<1													
Bi2	<1													
Biq1	<1													

Relação textural: 1,24



VHE-Vermiculita com Hidroxi-Al entrecamadas; Mi-Mica; Ct-Caulinita; Gt-Goethita, Q-Quartzo e F-Feldspato.

**Figura 43.** Difractogramas de raios X da fração argila - horizonte Big1 do perfil P8.

Constituição mineralógica: Caulinita, mica, vermiculita com hidroxi-Al entrecamadas, goethita, quartzo e feldspato.

Caulinita predominante.

**Descrição Geral****Perfil n°:** P9**Número de campo:** J21**Data:** 23/05/2012**Classificação:** LATOSSOLO AMARELO Eutrófico argissólico, textura média (média leve/média), A moderado, epidistrófico, caulinitico, hipoférrico, fase floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila, relevo plano com murundus.**Classificação anterior:** LATOSSOLO VERMELHO -AMARELO Eutrófico (epidistrófico) podzólico A moderado textura média (média leve/média) fase floresta tropical caducifólia - caatinga hipoxerófila relevo plano com murundus.**Unidade de mapeamento:** LAe**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, lado direito do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, rua 6, a 3,6 km da rodovia, bairro Nova Cachoeirinha, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 00' 28" S e 43° 44' 28,3" W Gr.**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área plana, ligeiramente subcôncava, com declividade de 0 a 2 %, vegetação de capoeira.**Altitude:** 478 metros.**Litologia, formação geológica e cronologia:** Cobertura sedimentar do Quaternário.**Material originário:** Sedimentos arenoargilosos.**Pedregosidade:** Não pedregosa.**Rochosidade:** Não rochosa.**Relevo local:** Plano com murundus (área ligeiramente subcôncava).**Relevo regional:** Plano com murundus.**Erosão:** Não aparente.**Drenagem:** Bem drenado.**Vegetação primária:** Floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila.**Uso atual:** Capoeira fechada.**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras, Uebi Jorge Naime e Luis de França Silva Neto.**Descrição Morfológica**

- A** 0 - 10 cm, bruno -acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e bruno (7,5YR 5/2, seco); areia franca; fraca muito pequena blocos subangulares e granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.
- AB** 10 - 22 cm, bruno -amarelado-escuro (10YR 4/4, úmido) e bruno -claro-acinzentado (10YR 6/3, seco); franco arenosa; fraca muito pequena blocos subangulares; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.
- BA** 22 - 39 cm, bruno -amarelado (10YR 5/4, úmido); franco arenosa; fraca a moderada pequena e muito pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.

- Bw1** 39 - 65 cm, amarelo-brunado a bruno -amarelado-claro (10YR 6/5 , úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura, muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.
- Bw2** 65 - 99 cm, amarelo-brunado a bruno -amarelado-claro (10YR 6/5 , úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura, muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- Bw3** 99 - 150 cm, amarelo a bruno muito claro -acinzentado (10YR 7/5 , úmido); franco-argiloarenosa; moderada pequena e média blocos subangulares ; ligeiramente dura, muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa.

**Tradagem:**

150 - 175 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6 , úmido); franco-argiloarenosa; plástica e ligeiramente pegajosa.

175 - 225 cm, bruno muito claro -acinzentado (10YR 7/4, úmido), mosqueado pouco, cinzento-claro (2,5Y 7/2, úmido ); franco -argiloarenosa; plástica e ligeiramente pegajosa.

225 - 275 cm, amarelo-claro-acinzentado (2,5Y 7/4, úmido), mosqueado pouco, bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido); franco-argiloarenosa; plástica e ligeiramente pegajosa.

275 - 300 cm , amarelo -claro-acinzentado (2,5Y 7/4, úmido ), mosqueado pouco, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); franco-argiloarenosa; plástica e ligeiramente pegajosa.

**Poros:** Muitos muito pequenos, comuns pequenos, poucos médios do A ao Bw3.

**Raízes:** Muitas muito finas e finas, comuns médias, poucas grossas no A, no AB e no BA; comuns muito finas e finas, poucas médias, raras grossas no Bw1 e no Bw2; comuns a poucas muito finas, poucas finas, raras médias e grossas no Bw3.

**Observações:**

- solo seco;

- muita atividade biológica até 39 cm;

- poucos fragmentos de carvão até 99 cm de profundidade;

- este solo apresenta drenagem um pouca mais restrita do que os Latossolos das partes altas e planas da paisagem (tais como o P2, P6 e P11).

## Análises Físicas e Químicas

Perfil nº P9

Amostra de laboratório: 12.1248-1253

Número de campo: J21

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-10	0	1	999	439	395	45	121	81	33	0,37	1,30	2,77	53
AB	-22	0	1	999	397	391	71	141	121	14	0,50	1,33	2,70	51
BA	-39	0	1	999	351	383	84	182	161	12	0,46	1,46	2,74	47
Bw1	-65	0	1	999	333	370	75	222	182	18	0,34	1,45	2,69	46
Bw2	-99	0	1	999	303	374	81	242	40	83	0,33	1,47	2,69	45
Bw3	-150	0	0	1000	255	338	164	243	0	100	0,67	1,37	2,82	51
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
A	5,6	4,5	1,2	1,2	0,13	0,01	2,5	0,7	1,9	5,1	49	22	1	
AB	4,8	3,9	0,8	0,3	0,02	0,01	1,1	0,8	2,0	3,9	28	42	<1	
BA	4,7	3,9	0,7	0,5	0,04	0,01	1,2	0,7	1,6	3,5	34	37	<1	
Bw1	5,0	4,0	1,1	1,6	0,03	0,01	2,7	0,2	1,5	4,4	61	7	<1	
Bw2	5,0	4,1	1,3	0,7	0,02	0,01	2,0	0,1	1,2	3,3	61	5	<1	
Bw3	4,9	4,0	1,2	0,6	0,02	0,01	1,8	0,2	1,0	3,0	60	10	<1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (KI)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A	7,7	1,0	8											
AB	4,3	0,7	6											
BA	3,6	0,5	7											
Bw1	2,2	0,5	4	105	82	14	2,9	0,1	0,1	2,18	1,96	9,20		
Bw2	1,6	0,5	3	116	87	20	3,1	0,1	0,1	2,27	1,98	6,83		
Bw3	1,1	0,4	3	124	99	18	3,4	0,1	0	2,13	1,91	8,64		
* Bw1				318	268	58	7,6			2,02	1,77	7,25		
* Bw2				345	279	57	9,0			2,10	1,86	7,68		
* Bw3				352	287	47	8,6			2,08	1,89	9,59		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg						Constantes hídricas g/100g				
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível
A	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bw1	<1													
Bw2	<1													
Bw3	<1													

Relação textural: 1,64

\* Ataque sulfúrico na fração argila.

### *Descrição Geral*

**Perfil n°:** P10

**Número de campo:** J20

**Data:** 22/05/2012

**Classificação:** GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico vertissólico, textura média/muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia de várzea, relevo plano (subcôncavo).

**Classificação anterior:** GLEI POUCO HÚMICO Tb Eutrófico vertissólico A moderado textura média/muito argilosa fase floresta tropical subcaducifólia de várzea relevo plano (subcôncavo).

**Unidade de mapeamento:** SXe

**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, lado direito do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, rua 6, a 4,25 km da rodovia, bairro de Nova Cachoeirinha, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 09' 26,5" S e 43° 44' 14,0" W Gr.

**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** fundo de dolina, com declividade de 0 – 1 %, em área de pastagem com arvoretas.

**Altitude:** 471 metros.

**Litologia, formação geológica e cronologia:** Sedimentos argiloarenosos recobrimo calcário da Formação Lagoa do Jacaré, Quaternário/Pré-Cambriano.

**Material originário:** Produto da alteração das litologias supracitadas.

**Pedregosidade:** Não pedregosa.

**Rochosidade:** Não rochosa.

**Relevo local:** Plano (subcôncavo de fundo de dolina).

**Relevo regional:** Plano com murundus.

**Erosão:** Não aparente.

**Drenagem:** Mal drenado.

**Vegetação primária:** Floresta tropical subcaducifólia de várzea.

**Uso atual:** Pastagem em área de capoeira rala.

**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras, Uebi Jorge Naime e Aline Pacobahyba de Oliveira.

### *Descrição Morfológica*

**Ap** 0 - 4 cm, cinzento (10YR 5/1, úmido e 10YR 6/1, seco), mosqueado pouco, pequeno e difuso, bruno -claro (7,5YR 6/4); francoargilosa; moderada pequena blocos subangulares; muito dura, muito firme, muito plástica e pegajosa; transição clara e plana.

- BA** 4 - 15 cm, coloração variegada composta por amarelo -brunado a bruno -amarelado-claro (10YR 6/5) e cinzento -claro (10YR 7/1), mosqueado comum, pequeno e difuso, vermelho-amarelado (5YR 5/6); franco-argiloarenosa; forte pequena e média blocos subangulares e angulares; muito dura, muito firme, muito plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- 2Btv1** 15 - 28 cm, coloração variegada composta por bruno-amarelado-claro (10YR 6/4) e cinzento-claro (10YR 7/1); argilosa; forte média e grande blocos subangulares; muito dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição clara e plana.
- 2Btv2** 28 - 80 cm, coloração variegada composta por cinzento -claro (2,5Y 7/1) e bruno -amarelado-claro (10YR 6/4); muito argilosa; forte muito grande e grande blocos angulares; extremamente dura, extremamente firme, muito plástica e muito pegajosa; transição difusa e plana.
- 2Btv3** 80 - 170 cm, coloração variegada composta por cinzento-claro (2,5Y 7/1) e amarelo-claro-acinzentado (2,5Y 7/4); muito argilosa; forte muito grande e grande blocos angulares; extremamente dura, extremamente firme, muito plástica e muito pegajosa.

**Tradagem:**

- 2Btv3** 80 - 170 cm, similar ao anterior.
- 2Btv4** 170 - 260 cm, coloração variegada composta por cinzento -claro (5Y 7/1) e bruno -amarelado-claro (10YR 6/4); muito argilosa, muito plástica e muito pegajosa.
- 2Btv5** 260 - 285 cm<sup>+</sup>, coloração variegada composta por bruno-amarelado-claro (10YR 6/4) e cinzento-claro (5Y 7/1); muito argilosa; muito plástica e muito pegajosa.

**Poros:**

Poucos a comuns muito pequenos e poucos pequenos no Ap; comuns muito pequenos, poucos pequenos, raros médios no BA; comuns muito pequenos no 2Btv1; poucos a comuns muito pequenos no 2Btv2 e no 2Btv3.

Comuns muito finas e finas, raras médias no Ap; comuns muito finas e finas, poucas médias, raras grossas no BA; poucas a comuns muito finas e finas, poucas médias no 2Btv1; poucas muito finas, raras finas e médias no 2Btv2; raras muito finas e finas no 2Btv3.

**Observações:**

- solo seco;
- horizonte Ap compactado;
- presença de rachaduras na superfície, em comum quantidade, de 1 a 2 cm de largura;
- presença de buracos de abatimento do solo, em comum quantidade;
- superfícies de compressão: comuns no 2Btv1, muitas no 2Btv2 e no 2Btv3;
- superfícies de fricção: poucas a comuns no 2Btv2, comuns a muitas no 2Btv3;
- presença de estruturas cuneiformes no horizonte 2Btv3;
- muita atividade biológica (cupins) até 28 cm;
- área já foi utilizada com cultivo de arroz.

### Análises Físicas e Químicas

Perfil nº P10

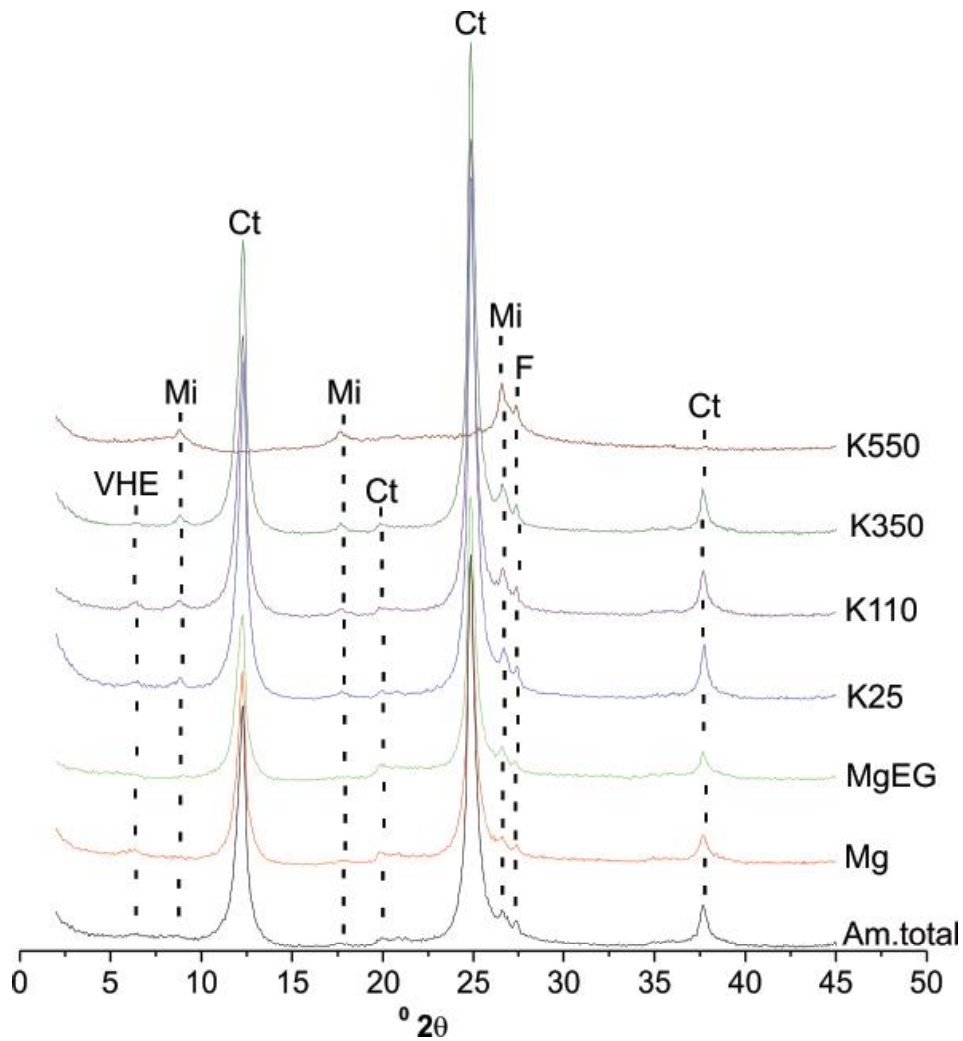
Amostra de laboratório: 12.1243-1247

Número de campo: J20

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
Ap	0-4	0	4	996	200	232	283	285	204	28	0,99	1,48	2,53	41
BA	-15	0	8	992	217	276	203	304	243	20	0,67	1,55	2,63	41
2Btvq1	-28	0	0	1000	86	131	210	573	532	7	0,37	1,57	2,77	43
2Btvq2	-80	0	0	1000	27	50	179	744	724	3	0,24	1,57	2,83	45
2Btvq3	-145	0	4	996	66	93	139	702	640	9	0,20	1,66	2,89	43
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
Ap	5,5	4,8	6,5	2,2	0,50	0,01	9,2	0	5,1	14,3	64	0	3	
BA	5,7	4,6	4,1	1,5	0,28	0,01	5,9	0	2,1	8,0	74	0	1	
2Btvq1	5,6	4,4	6,2	1,7	0,14	0,01	8,0	0,1	1,7	9,8	82	1	<1	
2Btvq2	5,6	4,3	10,5	1,0	0,03	0,01	11,5	0,2	1,9	13,6	85	2	<1	
2Btvq3	5,2	3,6	9,8	1,2	0,04	0,01	11,0	0,1	2,1	13,2	83	1	<1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
Ap	24,1	3,1	8											
BA	10,4	1,5	7											
2Btvq1	3,9	0,8	5	211	166	44	6,8	0,2	0,3	2,16	1,85	5,92		
2Btvq2	3,0	0,7	4	208	248	41	7,0	0,2	0,3	1,43	1,29	9,50		
2Btvq3	1,4	0,6	2	301	224	54	6,2	0,2	0,2	2,28	1,98	6,51		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível
Ap	<1													
BA	<1													
2Btvq1	<1													
2Btvq2	<1													
2Btvq3	<1													

Relação textural: 1,90





VHE-Vermiculita com Hidroxi-Al entrecamadas; Mi-Mica, Ct-Caulinita e F-Feldspato.

**Figura 44.** Difractogramas de raios X da fração argila - horizonte 2Btvg3 do perfil P10.

Constituição mineralógica: Caulinita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, mica, feldspato e quartzo.

Caulinita predominante.

### *Descrição Geral*

**Perfil n°:** P11

**Número de campo:** J12

**Data:** 07/03/2012

**Classificação:** LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico, textura média (arenosa/média leve), A moderado, álico, caulinitico, hipoférrico, fase floresta tropical caducifólia -caatinga hipoxerófila, relevo plano com murundus.

**Classificação anterior:** LATOSSOLO VERMELHO -AMARELO álico A moderado textura média (arenosa/média leve) fase floresta tropical caducifólia -caatinga hipoxerófila relevo plano com murundus.

**Unidade de mapeamento:** LAd1

**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, lado direito do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, rua 7, a 3,05 km da rodovia, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 09' 7,9" S e 43° 42' 27,5" W Gr.

**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área plana, com declividade de 0 a 2 %, vegetação de capoeira.

**Altitude:** 496 metros.

**Litologia, formação geológica e cronologia:** Cobertura sedimentar do Quaternário.

**Material originário:** Sedimentos arenoargilosos.

**Pedregosidade:** Não pedregosa.

**Rochosidade:** Não rochosa.

**Relevo local:** Plano com murundus.

**Relevo regional:** Plano com murundus.

**Erosão:** Não aparente.

**Drenagem:** Acentuadamente drenado.

**Vegetação primária:** Floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila.

**Uso atual:** Capoeira e pastagem.

**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras e Uebi Jorge Naime.

### *Descrição Morfológica*

- A** 0 - 8 cm, bruno (10YR 4/3); areia; fraca pequena granular, fraca pequena blocos subangulares e grãos simples; macia a solta, muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição clara e plana.
- AB** 8 - 17 cm, bruno -amarelado-escuro (10YR 4/4); areia franca; fraca pequena granular, fraca pequena blocos subangulares e grãos simples; macia, muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição clara e plana.
- BA** 17 - 26 cm, bruno -amarelado (10YR 5/6); areia franca; fraca pequena blocos subangulares e granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa ; transição gradual e plana.

- Bw1** 26 - 48 cm, amarelo -brunado (10YR 6/6); areia franca; fraca pequena blocos subangulares e moderada pequena granular; macia a ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- Bw2** 48 - 94 cm, amarelo-brunado (10YR 6/8); franco arenosa; fraca pequena blocos subangulares e moderada pequena granular; macia a ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- Bw3** 94 - 160 cm, amarelo -brunado (10YR 6/8); francoarenosa; fraca pequena blocos subangulares e moderada pequena granular; macia a ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Tradagem:**

**Bw3** 160 - 200 cm, similar ao anterior.

**Bw4** 200 - 310 cm<sup>+</sup>, Bruno-amarelado (10YR 5/8); franco arenosa; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Poros:** Muitos muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no A e no AB; muitos muito pequenos e poucos pequenos no BA, Bw1, Bw2 e Bw3.

**Raízes:** Muitas muito finas, comuns finas, poucas médias e grandes no A e no AB; muitas muito finas, comuns finas e médias e poucas grossas no BA; comuns a muitas muito finas e finas, poucas médias e grossas no Bw1; comuns muito finas e finas, poucas médias no Bw2 e no Bw3. Raras raízes grossas ao longo do perfil.

**Observações:**

- serrapilheira com 2 a 3 cm de espessura.

### Análises Físicas e Químicas

Perfil nº P11

Amostra de laboratório: 12.0610-0615

Número de campo: J12

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0-8	0	0	1000	524	375	21	80	20	75	0,26	1,36	2,70	50
AB	-17	0	0	1000	433	397	70	100	20	80	0,70	1,41	2,75	49
BA	-26	0	0	1000	483	393	24	100	60	40	0,24	1,42	2,79	49
Bw1	-48	0	0	1000	462	388	30	120	80	33	0,25	1,46	2,75	47
Bw2	-94	0	0	1000	390	385	64	161	0	100	0,40	1,41	2,76	49
Bw3	-160	0	0	1000	400	412	47	141	0	100	0,33	1,44	2,72	47
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
A	4,4	3,4	0,5	0,6	0,05	0,01	1,2	0,6	3,9	5,7	21	33	1	
AB	4,5	3,7	0,4	0,3	0,03	0,01	0,4	0,6	2,0	3,0	13	60	1	
BA	4,4	3,8	0,3	0,3	0,01	0,01	0,3	0,6	1,4	2,3	13	67	<1	
Bw1	4,5	3,9	0,4	0,4	0,01	0,01	0,4	0,7	1,0	2,1	19	64	<1	
Bw2	4,6	4,0	0,5	0,5	0,01	0,01	0,5	0,7	1,0	2,2	23	58	<1	
Bw3	4,4	4,0	0,5	0,5	0,01	0,01	0,5	0,8	1,0	2,3	22	62	<1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				g/kg						SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (KI)	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A	7,6	0,8	10	40	19	10	1,3	0,1	0	3,58	2,68	2,98		
AB	4,3	0,5	9	45	23	11	1,5	0,1	0	3,33	2,55	3,28		
BA	2,6	0,4	6	46	25	13	1,6	0,1	0	3,13	2,35	3,02		
Bw1	2,1	0,4	5	54	34	15	2,0	0,1	0	2,70	2,11	3,56		
Bw2	1,7	0,4	4	68	44	24	2,6	0,1	0	2,63	1,95	2,88		
Bw3	1,4	0,3	5	76	54	22	2,9	0,1	0	2,39	1,90	3,85		
* Bw1				296	265	76	6,5			1,90	1,60	5,47		
* Bw2				316	277	85	6,4			1,94	1,62	5,12		
* Bw3				313	265	74	6,8			2,01	1,70	5,62		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg						Constantes hídricas g/100g				
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível
A	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bw1	<1													
Bw2	<1													
Bw3	<1													

Relação textural: 1,41

\* Ataque sulfúrico na fração argila.

**Descrição Geral****Perfil n°:** P12**Número de campo:** J10**Data:** 06/03/2012**Classificação:** LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura média (média leve/média), A moderado, epieutrófico, caulínítico, hipoférrico, fase floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila, relevo plano.**Classificação anterior:** LATOSSOLO VERMELHO -AMARELO Distrófico (epieutrófico) podzólico A moderado textura média (média leve/média) fase floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila relevo plano.**Unidade de mapeamento:** LAe**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, lado direito do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, rua 7, a 750 m da rodovia, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 10' 55,9" S e 43° 45' 35,1" W Gr.**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área plana, ligeiramente deprimida, com declividade de 0 a 2 %, vegetação de gramínea (capim braquiária).**Altitude:** 490 metros.**Litologia, formação geológica e cronologia:** Cobertura sedimentar do Quaternário.**Material originário:** Sedimentos arenoargilosos.**Pedregosidade:** Não pedregosa.**Rochosidade:** Não rochosa.**Relevo local:** Plano (ligeiramente subcôncavo).**Relevo regional:** Plano com murundus.**Erosão:** Não aparente.**Drenagem:** Bem drenado a fortemente drenado.**Vegetação primária:** Floresta tropical caducifólia-caatinga hipoxerófila.**Uso atual:** Pastagem de capim braquiária.**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras e Uebi Jorge Naime.**Descrição Morfológica**

- Ap** 0 - 10 cm, bruno-escuro (7,5YR 3/3); franco arenosa; fraca a moderada muito pequena e pequena granular e moderada muito pequena e pequena blocos subangulares; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.
- AB** 10 - 20 cm, bruno (7,5YR 5/4); areia franca; fraca pequena blocos subangulares que se desfaz em fraca pequena granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.

- BA** 20 - 52 cm, amarelo -avermelhado a bruno -claro (7,5YR 6/5); francoarenosa; fraca pequena blocos subangulares que se desfaz em fraca média e pequena granular; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.
- Bw1** 52 - 100 cm, amarelo -avermelhado (7,5YR 6/6); franco -argiloarenosa; fraca pequena blocos subangulares que se desfaz em moderada pequena granular; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- Bw2** 100 - 150 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6); franco-argiloarenosa; fraca pequena blocos subangulares que se desfaz em moderada pequena granular; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Tradagem:**

- Bw2** 150 - 200 cm, similar ao anterior.
- Bw3** 200 - 285 cm, amarelo -avermelhado a bruno -claro (7,5YR 6/5); franco -argiloarenosa; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.
- Bw4** 200 - 285 cm, amarelo -avermelhado a rosado (7,5YR 7/5); franco -argiloarenosa; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**Poros:** Muitos muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no Ap, AB e BA; muitos muito pequenos poucos pequenos no Bw1 e Bw2.

**Raízes:** Muitas muito finas e finas, comuns médias e poucas grandes no Ap, no AB e no BA; comuns muito finas e finas e poucas médias no Bw1 e Bw2.

**Observações:**

- atividade biológica por formigas e cupins, em comum quantidade, ao longo do perfil;
- pouco cascalho laterítico entre 285 e 300 cm de profundidade;
- as cores relativamente pouco cromadas e a presença de cascalho laterítico a 285 cm sugerem certa restrição de drenagem.

## Análises Físicas e Químicas

Perfil n° P12

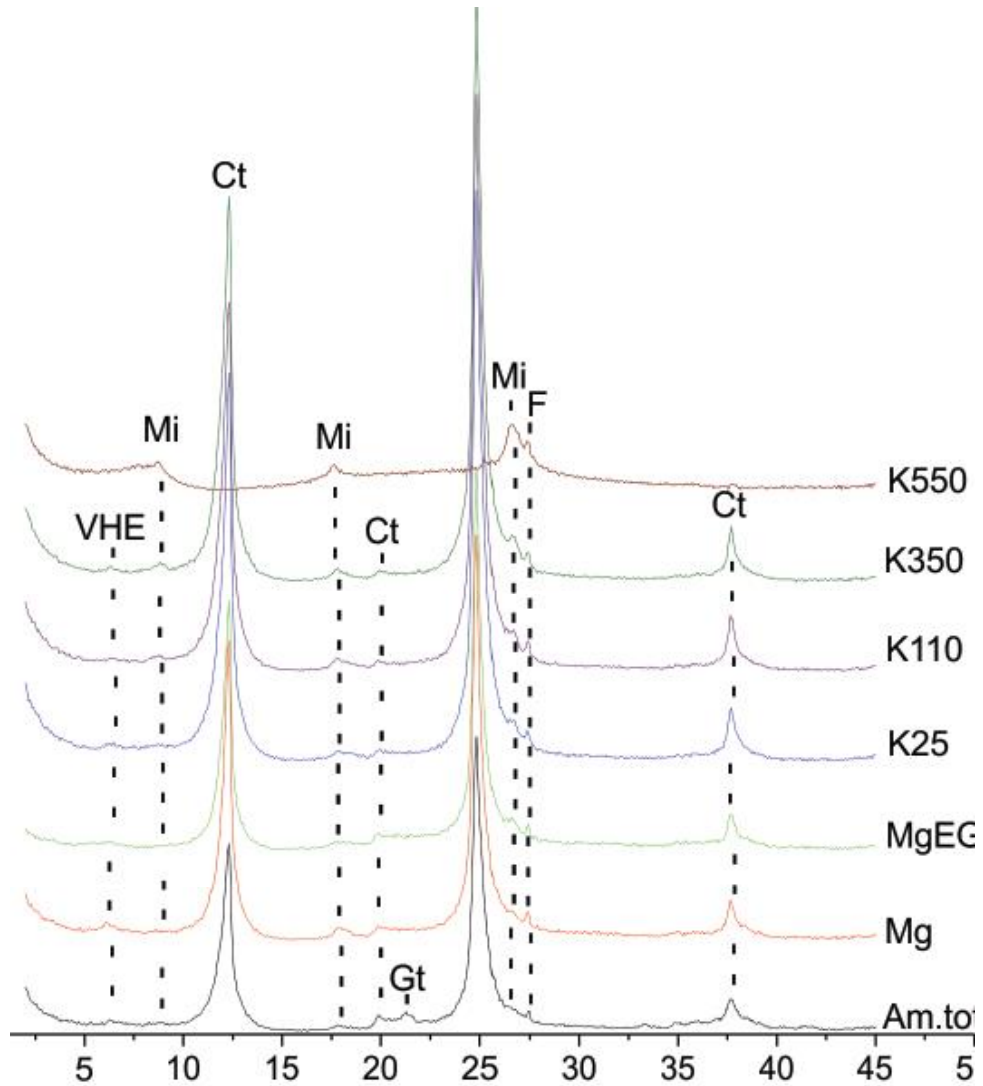
Amostra de laboratório: 12.0599-0603

Número de campo: J10

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>	
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas		
Ap	0-10	0	2	998	389	412	78	121	61	50	0,64	1,17	2,53	54	
AB	-20	0	0	1000	408	439	32	121	80	34	0,26	1,51	2,72	44	
BA	-52	0	1	999	350	417	52	181	121	33	0,29	1,41	2,68	47	
Bw1	-100	0	3	997	300	415	84	201	0	100	0,42	1,48	2,87	48	
Bw2	-150	0	4	996	276	399	103	222	0	100	0,46	1,39	2,75	49	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg		
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)					
Ap	5,9	5,3	5,3	1,9	0,21	0,01	7,4	0	3,3	10,7	69	0	5		
AB	5,6	4,8	2,7	2,4	0,10	0,01	5,2	0	2,0	7,2	72	0	1		
BA	4,9	4,1	1,4	0,7	0,09	0,01	2,2	0,4	1,6	4,2	52	15	<1		
Bw1	4,6	4,0	0,9	0,3	0,06	0,01	1,3	0,9	1,1	3,3	39	41	<1		
Bw2	4,4	4,0	0,6	0,7	0,05	0,01	1,4	1,0	1,1	3,5	40	42	<1		
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg	
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (KI)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
				Ap	17,5	1,7	10	58	45	13	2,0	0,3			0,2
AB	7,6	0,8	10	57	43	12	2,2	0,1	0,1	2,25	1,91	5,63			
BA	3,7	0,5	7	77	53	16	2,3	0,1	0,1	2,47	2,07	5,20			
Bw1	2,2	0,4	5	88	64	23	3,3	0,1	0,1	2,34	1,90	4,37			
Bw2	1,6	0,3	5	100	75	18	3,8	0,1	0,1	2,27	1,96	6,54			
* Bw1				313	263	61	6,4			2,02	1,76	6,77			
* Bw2				334	294	61	7,4			1,93	1,70	7,57			
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg							Constantes hídras g/100g				
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível	Equivalente de umidade
Ap	<1														
AB	<1														
BA	<1														
Bw1	<1														
Bw2	<1														

Relação textural: 1,58

\* Ataque sulfúrico na fração argila.



VHE-Vermiculita com Hidroxi-Al entrecamadas; Mi-Mica; Ct-Caulinita; Gt-Goethita e F-Feldspato.

**Figura 45.** Difratoogramas de raios X da fração argila do horizonte Bw2 do perfil P12.

Constituição mineralógica: Caulinita, mica, vermiculita com hidroxi-Al entrecamadas, goethita e feldspato.

Caulinita predominante.



**Descrição Geral****Perfil n°:** P13**Número de campo:** J19**Data:** 21/05/2012**Classificação:** CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico petroplí ntico, textura média/argilosa, A moderado, endoconcrecionário, hipoférrico, fase floresta tropical caducifólia, relevo plano com murundus.**Classificação anterior:** Cambissolo Tb Eutrófico endoconcrecionário A moderado textura argilosa fase floresta tropical caducifólia relevo plano com murundus.**Unidade de mapeamento:** CXbe3**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, do lado direito do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, entre a rua 7 e a rua 8, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 11' 26,7" S e 43° 45' 45,3" W Gr.**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área ligeiramente subcôncava, com declividade de 0 a 3 % e cobertura vegetal de capoeira.**Altitude:** 460 metros.**Litologia, formação geológica e cronologia:** Cobertura sedimentar do Quaternário.**Material originário:** Sedimentos arenoargilosos.**Pedregosidade:** Não pedregosa.**Rochosidade:** Não rochosa.**Relevo local:** Plano com murundus (área ligeiramente subcôncava).**Relevo regional:** Plano com murundus.**Erosão:** Não aparente.**Drenagem:** Moderadamente drenado.**Vegetação primária:** Floresta tropical caducifólia.**Uso atual:** Capoeira.**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras, Uebi Jorge Naime, Aline Pacobahyba de Oliveira.**Descrição Morfológica**

- Ap** 0 - 8 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e bruno-acinzentado (10YR 5/2, seco); franco-argiloarenosa; moderada pequena e média blocos subangulares; dura a muito dura, friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- AB** 8 - 20 cm, bruno-oliváceo-claro (2,5Y 5/3, úmido) e bruno-amarelado-claro (2,5Y 6/4, seco); franco-argiloarenosa; moderada pequena e média blocos subangulares; dura a muito dura, friável, muito plástica e pegajosa; transição gradual e plana.
- BA** 20 - 36 cm, bruno-amarelado-claro (2,5Y 6/4), mosqueado pouco, pequeno e difuso, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8); argil oarenosa; moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, muito plástica e pegajosa; transição gradual e plana.
- Bi1** 36 - 63 cm, amarelo-oliváceo a bruno-amarelado-claro (2,5Y 6/5), mosqueado pouco,

pequeno e difuso, amarelo -avermelhado (7,5YR 6/8); argil oarenosa; moderada a fraca pequena e média blocos subangulares; dura, friável, muito plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

**Bi2** 63 - 93 cm, amarelo a amarelo -claro-acinzentado (2,5Y 7/5), mosqueado pouco, pequeno e difuso, amarelo -avermelhado (7,5YR 6/6); argil oarenosa; moderada a fraca pequena e média blocos subangulares; dura, friável, muito plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

**Bi3** 93 - 138 cm, amarelo -claro-acinzentado (2,5Y 7/4), mosqueado pouco, pequeno e difuso, bruno -forte (7,5YR 5/8); argil oarenosa; moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, muito plástica e pegajosa; transição clara e plana.

**Bic** 138 - 187 cm, amarelo -claro-acinzentado (2,5Y 7/4), mosqueado abundante, médio e distinto, bruno -forte (7,5YR 5/8); argil oarenosa pouco cascalhenta; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, muito plástica e pegajosa.

**Tradagem:**

**Bic** 187 - 220 cm, similar ao anterior.

**Cg1** 220 - 310 cm, coloração variegada composta por cinzento-claro (2,5Y 7/1) e amarelo a amarelo-claro-acinzentado (2,5Y 7/5); argila/muito argilosa; muito plástica e pegajosa.

**Cg2** 310 - 335 cm<sup>+</sup>, coloração variegada composta por bruno -amarelado (10YR 5/5) e cinzento-claro (2,5Y 7/1); argila/muito argilosa; muito plástica e pegajosa.

**Poros:** Comuns muito pequenos, poucos pequenos e médios, raros grandes no Ap; muitos muito pequenos, comuns pequenos, raros muito grandes no AB; muitos muito pequenos, comuns pequenos, raros médios no BA e no Bi1; muitos muito pequenos, comuns pequenos no Bi2 e no Bi3; comuns muito pequenos, poucos pequenos no Bic.

**Raízes:** Comuns muito finas e finas, poucas médias, raras grossas e muito grossas no Ap e no AB; comuns muito finas, poucas finas e médias, raras grossas e muito grossas no BA; poucas a comuns muito finas e finas, poucas médias no Bi1; poucas muito finas e finas, raras médias no Bi2 e no Bi3; poucas muito finas no Bic.

**Observações:**

- solo seco;

- topo do horizonte Ap ligeiramente compactado;

- poucas rachaduras verticais com menos de 1 cm de largura, atingindo 1,38 m de profundidade;

- atividade biológica em comum quantidade até 93 cm de profundidade (presença de coprólitos);

- poucos e pequenos chumbinhos de caça (manganês e ferro) ao longo do perfil, aumentando ligeiramente nos horizontes Bi3 e Bic;

- horizonte Bic apresenta poucas concreções, médias e pequenas, duras, irregulares, pretas envolvidas por cor avermelhada, de manganês (com efervescência forte com H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) e de ferro;

- presença de pouca plintita no Bic;

- o horizonte Cg1 é de baixa permeabilidade (a mais baixa ao longo do perfil);

- ocorrência de murundus baixos, com menos de 1 m de altura, com aproximadamente 5 metros de diâmetro, distanciados entre si de cerca de 20 metros;

- em fazenda próxima ao perfil a cultura de café irrigado é afetada por restrição de drenagem, observando-se a morte da cultura em toda a área que apresenta relevo ligeiramente subcôncavo.

## Análises Físicas e Químicas

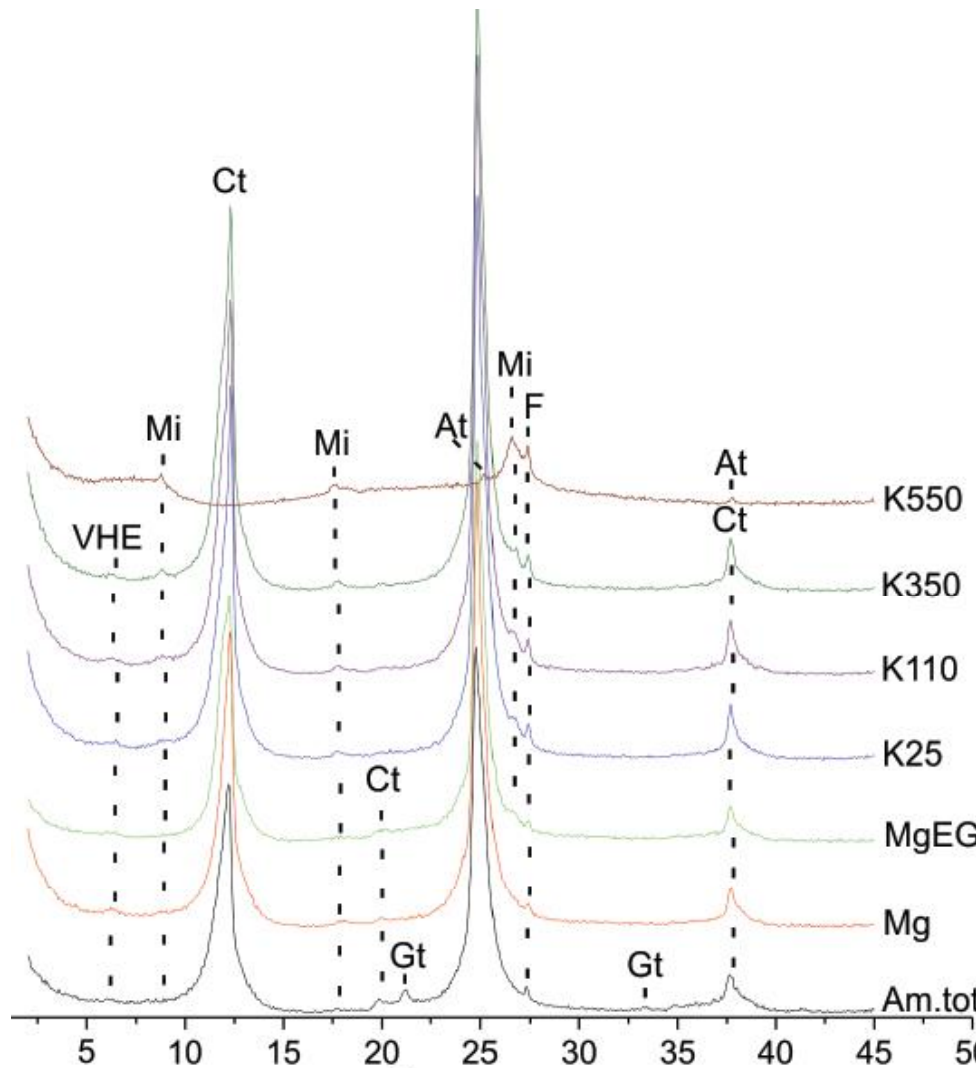
Perfil nº P13

Amostra de laboratório: 12.1236-1242

Número de campo: J19

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
Ap	0-8	0	10	990	252	356	87	305	244	20	0,29	1,43	2,65	46
AB	-20	0	16	984	221	335	99	345	264	23	0,29	1,37	2,67	49
BA	-36	0	26	974	189	287	117	407	346	15	0,29	1,32	2,70	51
Bi1	-63	0	8	992	226	320	87	367	306	17	0,24	1,30	2,69	52
Bi2	-93	0	11	989	214	322	77	387	0	100	0,20	1,63	2,74	41
Bi3	-138	0	14	986	218	314	102	366	0	100	0,28	1,45	2,79	48
Bic	-187	0	109	891	188	280	103	429	0	100	0,24			
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
Ap	5,9	4,8	5,0	2,4	0,20	0,01	7,6	0,1	3,0	10,7	71	1	1	
AB	6,0	4,6	5,1	2,1	0,07	0,01	7,3	0	2,1	9,4	78	0	1	
BA	6,1	4,7	6,0	1,9	0,04	0,01	7,9	0	2,0	9,9	80	0	<1	
Bi1	6,6	5,2	5,7	1,1	0,09	0,01	6,9	0	1,3	8,2	84	0	1	
Bi2	6,7	5,3	6,0	1,6	0,04	0,01	7,6	0	1,2	8,8	86	0	<1	
Bi3	6,5	5,2	5,5	1,8	0,01	0,01	7,3	0	1,2	8,5	86	0	<1	
Bic	5,8	4,5	6,2	1,2	0,05	0,01	7,5	0,1	1,4	9,0	83	1	1	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
Ap	13,7	1,7	8											
AB	7,2	1,0	7											
BA	5,1	1,0	5											
Bi1	2,2	0,5	4	165	140	26	4,1	0,1	0,1	2,00	1,79	8,45		
Bi2	1,6	0,5	3	171	142	29	4,4	0,1	0,3	2,05	1,81	7,69		
Bi3	1,4	0,5	3	161	138	25	4,6	0,1	0,1	1,98	1,78	8,67		
Bic	1,0	0,3	3	179	158	39	4,8	0,2	0,3	1,93	1,66	6,36		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>e</sub> /kg						Constantes hídricas g/100g				
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade 1/30MPa	Umidade 1,5MPa	Água disponível
Ap	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bi1	<1													
Bi2	<1													
Bi3	<1													
Bic	<1													

Relação textural: 1,19



VHE-Vermiculita com Hidroxi-Al entrecamadas; Mi-Mica, Ct-Caulinita; Gt-Goethita; At-anat. sio e F-Feldspato.

**Figura 46.** Difratoogramas de raios X da fração argila do horizonte Bic do perfil P13.

Constituição mineralógica: Caulinita, goethita, vermiculita com hidroxi-Al entrecamadas; mica, anatásio, feldspato e quartzo.

Caulinita predominante.

**Descrição Geral****Perfil n<sup>o</sup>:** P14**Número de campo:** J14**Data:** 08/03/2012**Classificação:** PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico, textura média/muito argilosa, A moderado, Tb, mesoférrico, fase floresta tropical subcaducifólia de várzea, relevo plano (subcôncavo).**Classificação anterior:** PLANOSSOLO Tb Eutrófico gleissólico A moderado textura média/muito argilosa fase floresta tropical subcaducifólia de várzea relevo plano (subcôncavo).**Unidade de mapeamento:** SXe**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, lado direito do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, rua 9, a 4,9 km da rodovia, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 11' 10,6" S e 43° 43' 17,8" W Gr.**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área plana, situada fundo de dolina, com declividade de 0 a 2 %, vegetação de capoeira.**Altitude:** 486 metros.**Litologia, formação geológica e cronologia:** Sedimentos argiloarenosos recobrimo calcário da Formação Lagoa do Jacaré, Quaternário/Pré-Cambriano.**Material originário:** Produto da alteração das litologias supracitadas.**Pedregosidade:** Não pedregosa.**Rochosidade:** Não rochosa.**Relevo local:** Plano (subcôncavo de fundo de dolina).**Relevo regional:** Plano com murundus.**Erosão:** Não aparente.**Drenagem:** Imperfeitamente a mal drenado.**Vegetação primária:** Floresta tropical subcaducifólia de várzea.**Uso atual:** Capoeira e pastagem natural.**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras e Uebi Jorge Naime.**Descrição Morfológica**

- Ap** 0 - 9 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2), mosqueado comum, médio e difuso, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8); franca; moderada pequena e média blocos subangulares; muito dura, friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- A2** 9 - 24 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2), mosqueado abundante, médio e proeminente, vermelho-amarelado (5YR 5/8); franca; moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição clara e ondulada (18-26 cm).

- E** 24 - 32 cm, cinzento-claro (10YR 7/2), mosqueado comum, médio e distinto, bruno-amarelado (10YR 5/8); francoarenosa; fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa; transição abrupta e ondulada (17-34 cm).
- 2Btv** 32 - 42 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6), mosqueado comum, médio e distinto, cinzento-claro (10YR 7/1); muito argilosa; moderada grande prismática que se desfaz em moderada média e pequena blocos angulares; extremamente dura, extremamente firme, muito plástica e muito pegajosa; transição gradual e plana.
- 2Btvgl** 42 - 70 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6), mosqueado abundante, médio e distinto, cinzento-claro (2,5Y 7/1); muito argilosa; moderada grande prismática que se desfaz em moderada grande e média blocos angulares; extremamente dura, extremamente firme, muito plástica e muito pegajosa; transição difusa e plana.
- 2Btvgl2** 70 - 140 + cm, coloração variegada composta por cinzento-claro (2,5Y 7/1) e bruno-amarelado (10YR 5/5); muito argilosa; moderada grande prismática que se desfaz em moderada grande e média blocos angulares; extremamente dura, extremamente firme, muito plástica e muito pegajosa.

**Poros:** Muitos muito pequenos e pequenos, comuns médios no A; muitos muito pequenos, pequenos e médios e poucos grandes no A2; muitos muito pequenos e pequenos, poucos médios no E; poucos muito pequenos e pequenos no 2Btv; poucos muito pequenos e no 2Btvgl e no 2Btvgl2.

**Raízes:** Comuns a muitas muito finas, comuns finas e médias no Ap; comuns a muitas muito finas, comuns finas e médias, poucas grossas no A2, comuns muito finas e poucas finas e médias no E; poucas muito finas e finas, raras médias no 2Btv e no 2Btvgl1; raras muito finas e finas no 2Btvgl2.

**Observações:**

- topo do horizonte A compactado;
- o horizonte E tem espessura de 3 a 10 cm;
- comuns rachaduras verticais no Bt, com 1 a 2 cm de largura, e presença de slickensides em comum quantidade;
- concreções de manganês (arredondadas) no horizonte Bt;
- suspeita de sódio no Bt;
- trado não penetra no fundo de trincheira;
- em dois poços próximos, com 8" de diâmetro, a rocha ocorre entre 28 e 31 m de profundidade, sendo um poço de 50 m e outro de 100 m de profundidade; o nível do lençol freático encontra-se próximo ao da rocha.

## Análises Físicas e Químicas

Perfil nº P14

Amostra de laboratório: 12.0622-0627

Número de campo: J14

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>	
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas		
Ap	0-9	0	0	1000	110	294	372	224	184	18	1,66	1,23	2,49	51	
A2	-24	0	0	1000	153	309	314	224	203	9	1,40	1,41	2,56	45	
E	-32	0	8	992	328	330	221	121	121	0	1,83	1,59	2,75	42	
2Btv	-42	0	1	999	97	118	165	620	620	0	0,27	1,47	2,06	29	
Btvq1	-70	0	1	999	73	81	181	665	665	0	0,27	1,77	2,67	34	
Btvq2	-140	0	16	984	99	126	156	619	206	67	0,25	1,52	2,76	45	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorativo cmol <sub>c</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg/kg		
	Água	KCl 1 mol/L	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)					
Ap	5,7	4,6	3,9	2,9	0,32	0,01	7,1	0	3,6	10,7	66	0	1		
A2	4,9	3,7	2,8	2,4	0,14	0,01	5,3	0,2	2,4	7,9	67	4	<1		
E	5,5	4,1	1,3	1,7	0,04	0,01	3,0	0,1	1,4	4,5	67	3	<1		
2Btv	5,6	4,4	9,1	2,7	0,14	0,03	12,0	0,1	2,5	14,6	82	1	<1		
Btvq1	6,4	4,8	10,4	2,3	0,16	0,06	12,9	0	2,1	15,0	86	0	<1		
Btvq2	6,8	5,3	8,8	2,6	0,14	0,09	11,6	0	1,5	13,1	89	0	<1		
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	Relação C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg	
				g/kg						SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
Ap	14,3	1,6	9	119	50	15	4,0	0,1	0,1	4,05	3,39	5,23			
A2	5,2	0,9	6	110	48	18	3,8	0,1	0	3,90	3,14	4,19			
E	2,8	0,6	5	43	15	21	2,3	0,1	0	4,87	2,57	1,12			
2Btv	2,8	0,6	5	245	179	80	6,4	0,1	0,4	2,33	1,81	3,51			
Btvq1	1,7	0,4	4	299	218	86	7,0	0,2	0,2	2,33	1,86	3,98			
Btvq2	1,4	0,2	7	297	197	94	6,8	0,1	0,3	2,56	1,96	3,29			
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol <sub>c</sub> /kg								Constantes hídricas g/100g			
		C. E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade e 1/30MPa	Umidade e 1,5MPa	Água disponível	Equivalente de umidade
Ap	<1														
A2	<1														
E	<1														
2Btv	<1														
Btvq1	<1														
Btvq2	<1														

Relação textural: 3,35

### **Descrição Geral**

**Perfil nº:** T15

**Número de campo:** 16A

**Data:** 19/03/2012

**Classificação:** CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico argissólico, textura média/argilosa, A moderado, fase floresta tropical caducifólia, relevo plano com murundus.

**Classificação anterior:** CAMBISSOLO Tb Eutrófico podzólico A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical caducifólia relevo plano com murundus.

**Unidade de mapeamento:** CXbel

**Localização, município, estado e coordenadas:** Etapa III do projeto Jaíba, lado esquerdo do asfalto que liga Jaíba a Matias Cardoso, a 5,0 km da rodovia, município de Jaíba, MG, coordenadas: 15° 07' 41,9" S e 43° 50' 36,4" W Gr.

**Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Área plana média (parte ligeiramente mais elevada do vale), com declividade de 0 a 2 %, vegetação de capoeira e pastagem.

**Altitude:** 468 metros.

**Litologia, formação geológica e cronologia:** Calcário, Formação Lagoa do Jacaré, Grupo Bambuí, Pré-Cambriano.

**Material originário:** Produto da alteração das litologias supracitadas.

**Pedregosidade:** Não pedregosa.

**Rochosidade:** Não rochosa.

**Relevo local:** Plano com murundus.

**Relevo regional:** Plano e suave ondulado com murundus.

**Erosão:** Não aparente.

**Drenagem:** Bem drenado.

**Vegetação primária:** Floresta tropical caducifólia.

**Uso atual:** Capoeira e pastagem.

**Descrito e coletado por:** José Francisco Lumbreras, Uebi Jorge Naime e Sebastião Barreiros Calderano.

### **Descrição Morfológica**

Ap	0 - 20 cm, bruno muito escuro (7,5YR 2,5/2, úmido); franco-argiloarenosa; plástica e ligeiramente pegajosa.
BA	20 - 35 cm, bruno (7,5YR 4/4, úmido); franco-argiloarenosa (pesada); plástica e pegajosa.
Bi1	35 - 70 cm, bruno (7,5YR 5/4, úmido); argila; plástica e pegajosa.
Bi2	70 - 110 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); argila; plástica e pegajosa.
Bi3	110 - 145 cm <sup>+</sup> , bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido), mosqueado pouco, pequeno e distinto, cinzento muito escuro (10YR 3/1); argila; plástica e pegajosa.

### **Observações:**

- observação do perfil através de sondagem a trado;
- poucos fragmentos de carbonatos em formigueiro próximo.

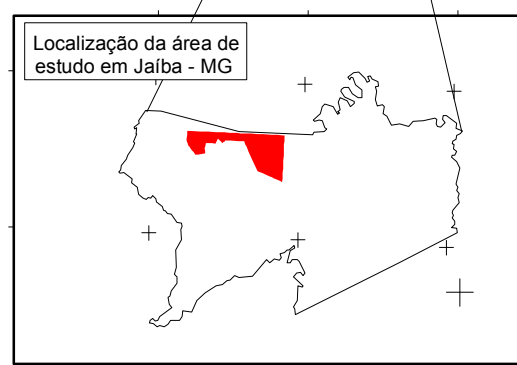
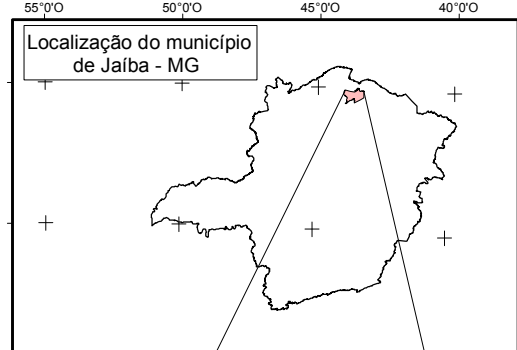
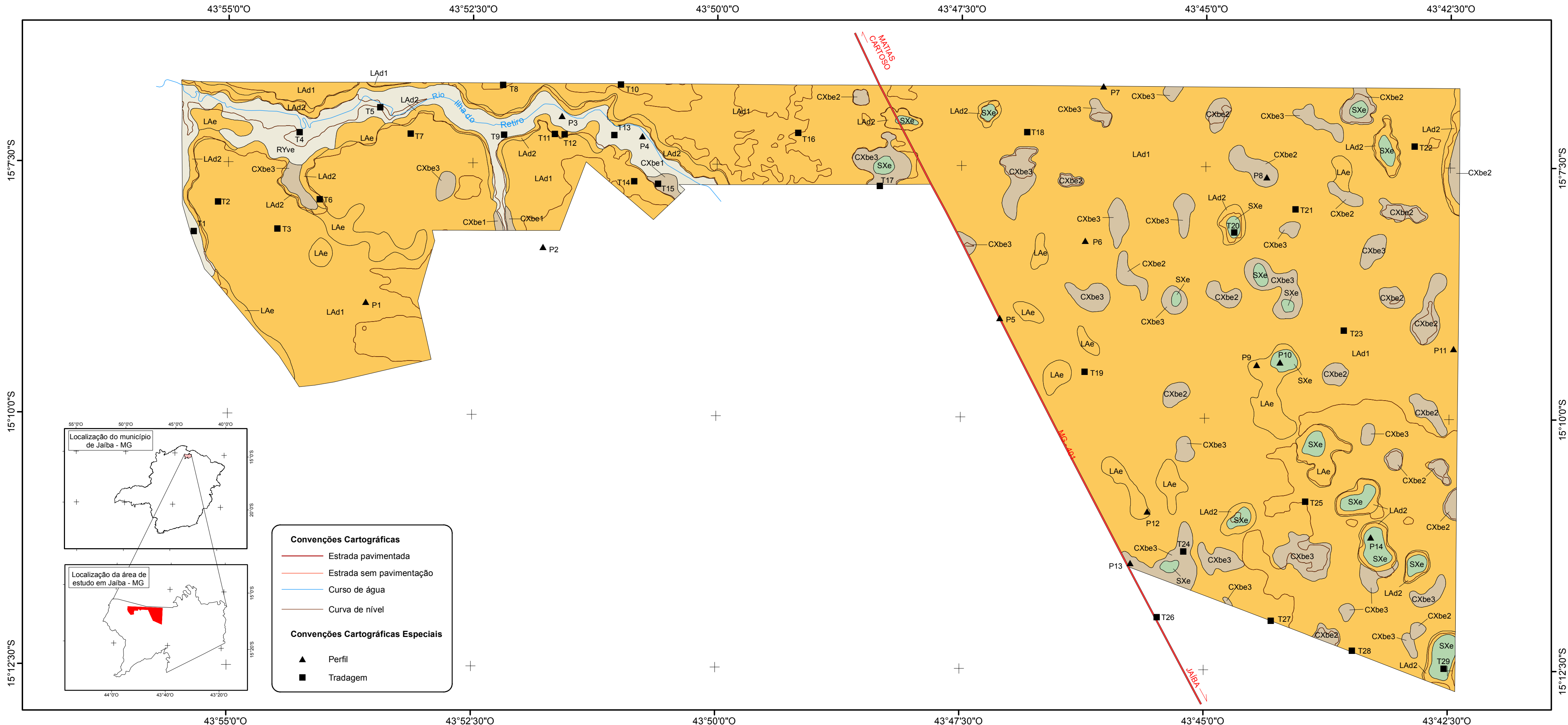


# **ANEXO II**

---

**Mapa Semidetalhado dos Solos do Projeto Jaíba, MG**

**Etapa III**



**Convenções Cartográficas**

- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação
- Curso de água
- Curva de nível

**Convenções Cartográficas Especiais**

- ▲ Perfil
- Tradagem

**LEGENDA**

Descrição	Área (ha)	%
<b>CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Eutróficos</b>		
CXbe1 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico argissólico e típico, textura média/argilosa, A moderado, fase substrato calcário + CHERNOSSOLO RÉNDZICO Órtico saprolítico e típico, textura média, ambos fase floresta tropical caducifólia, relevo plano com microrrelevo suave e murundus (80-20%).	24	0,21
CXbe2 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico gleissólico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico gleissólico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico endorredóxico e petroplíntico, todos textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical caducifólia, relevo plano e suave ondulado (subcôncavo) com microrrelevo suave e murundus, substrato sedimentos argiloarenosos (60-20-20%).	359	2,99
CXbe3 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico endorredóxico e petroplíntico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico gleissólico, ambos textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, fase floresta tropical caducifólia, substrato sedimentos argiloarenosos + LATOSSOLO AMARELO Eutrófico argissólico, textura média, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, todos A moderado, fase relevo plano e suave ondulado (subcôncavo) com microrrelevo suave e murundus (60-20-20%).	577	4,80
<b>LATOSSOLOS AMARELOS Distróficos</b>		
LAd1 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, ambos textura média, A moderado, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, relevo plano com murundus (50-50%).	9.357	77,87
LAd2 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico, ambos textura média, A moderado, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, relevo suave ondulado e plano com murundus (80-20%).	474	3,95

Descrição	Área (ha)	%
<b>LATOSSOLOS AMARELOS Eutróficos</b>		
LAe - LATOSSOLO AMARELO Eutrófico argissólico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico psamítico, ambos textura média + CHERNOSSOLO RÉNDZICO Órtico saprolítico e típico, textura média/argilosa, fase substrato sedimentos argiloarenosos, todos A moderado, fase floresta tropical caducifólia/caatinga hipoxerófila, relevo plano e suave ondulado (ligeiramente subcôncavo) com microrrelevo suave e murundus (60-20-20%).	462	3,84
<b>NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Eutróficos</b>		
RYve - NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico, textura média e média/argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia de várzea + CHERNOSSOLO RÉNDZICO Órtico saprolítico e típico, textura média e argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, ambos fase relevo plano com microrrelevo moderado (70-30%).	564	4,69
<b>PLANOSSOLOS HÁPLICOS Eutróficos</b>		
SXe - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico e vertissólico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico vertissólico, ambos textura média/muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia de várzea e campo tropical higrófilo de várzea, relevo plano com microrrelevo suave (70-30%).	198	1,65
<b>TOTAL</b>	<b>12.015</b>	<b>100,00</b>

0 0,5 1 2 3 4 km

**ESCALA 1:50.000**

Projeção: □ Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 23S  
Datum : WGS 1984

**ANO 2013**

**AUTORIA**

<b>Levantamento de Solos</b>	<b>Sistema de Informação Geográfica</b>
José Francisco Lumbereras Uebi Jorge Naime Aline Pacabahyba de Oliveira Luís de França da Silva Neto Amaury de Carvalho Filho Paulo Emilio Ferreira da Motta	Maria Lélia Rodriguez Simão Mário Luiz Diamante Aglio Eliane Maria Vieira Marley Lamounier Machado Ana Júlia Ribeiro dos Santos Dener Correia da Silva José Silva de Souza Alana Rodrigues Ferreira

**Estudos Geológicos**  
Sebastião Barreiros Calderano

**Nota Técnica:**  
Base cartográfica simplificada, obtida a partir de ortofotocartas, escala 1:10.000, elaboradas pela Geonex, com base em fotografias aéreas de 1987.

**Apoio Financeiro:**  
FAPEMIG (Projeto CAG - 55/10)

**Embrapa**

---

*Solos*