



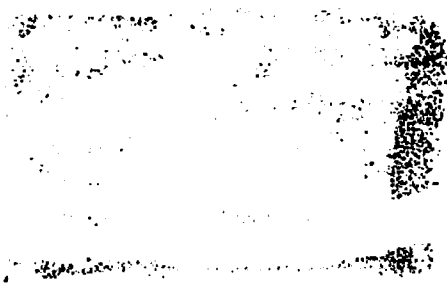
**SOLOS DA BACIA DO ALTO RIO GRANDE  
(MG): BASE PARA ESTUDOS HIDROLÓGICOS  
E APTIDÃO AGRÍCOLA**

**ALEXANDRE ROMEIRO DE ARAÚJO**

**2006**

SECRET

(S) [Illegible text]  
[Illegible text]  
[Illegible text]



SECRET  
[Illegible text]  
[Illegible text]

DESCARTADO

  
ASSINATURA

Data 19/05/19

BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA  
UFLA

**ALEXANDRE ROMEIRO DE ARAÚJO**

**SOLOS DA BACIA DO ALTO RIO GRANDE (MG):  
BASE PARA ESTUDOS HIDROLÓGICOS E  
APTIDÃO AGRÍCOLA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Solos e Nutrição de Plantas, para a obtenção do título de "Doutor".

 Orientador

Professor João José Marques

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2006

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Araújo, Alexandre Romeiro de

Solos da Bacia do Alto Rio Grande (MG): Base para estudos hidrológicos e  
aptidão agrícola / Alexandre Romeiro de Araújo. -- Lavras : UFLA, 2006.  
345 p. : il.

Orientador: João José G.S.M. Marques  
Tese (Doutorado) – UFLA.  
Bibliografia.

1. Solos. 2. Hidrologia. 3. Aptidão agrícola. I. Universidade Federal de Lavras.  
II. Título.

CDD-551.48

-631.4

APA  
UFLA  
SERVICOS  
2006 01 81


**ALEXANDRE ROMEIRO DE ARAÚJO**

**SOLOS DA BACIA DO ALTO RIO GRANDE (MG):  
BASE PARA ESTUDOS HIDROLÓGICOS E  
APTIDÃO AGRÍCOLA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Solos e Nutrição de Plantas, para a obtenção do título de “Doutor”.

APROVADA em 20 de dezembro de 2006

Prof. Dr. Nilton Curi	DCS/UFLA
Prof. Dr. Mozart Martins Ferreira	DCS/UFLA
Prof. Dr. Carlos Rogério de Mello	DEG/UFLA
Dr. Antônio Francisco Sá e Melo Marques	CETEC/MG

  
Prof. Dr. João José Marques  
UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre esteve ao meu lado e soube me guiar, com a sua imensa sabedoria, para vencer mais essa batalha.

Aos meus familiares, meus pais e irmãs pelo apoio nas horas em que eu mais necessitava.

Ao Departamento de Ciência do Solo, que me acolheu durante oito anos, somando-se o tempo de iniciação científica, mestrado e doutorado.

Ao professor e amigo João José pela orientação, compreensão, paciência e disponibilidade para repassar os seus conhecimentos, sem nunca ter se negado a compartilhar o seu tempo para expor as suas idéias, mas também escutar e discutir as minhas.

Ao professor Nilton Curi pela co-orientação, paciência e valorosa contribuição profissional e, principalmente, pela amizade que se solidificou ainda mais neste tempo de convivência na UFLA.

Aos professores e pesquisadores Mozart Martins Ferreira, Carlos Rogério de Mello e Antônio Francisco Marques, que aceitaram participar da banca e muito ajudaram com suas sugestões e contribuições.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos e à CEMIG/ANEEL por ter financiado o projeto de pesquisa.

Agradeço a Alessandra, pessoa incrível e admirável que conheci durante o curso de doutorado, pelo carinho, compreensão, amor e amizade durante todo o tempo em que estivemos juntos.

Aos alunos de iniciação científica, Suzana, João Luís, Fernando e Cleide, pelo auxílio e pela ajuda nas diversas fases da minha tese.

Agradeço a todos os meus amigos de Lavras e da UFLA, especialmente ao Helton, Marcelo (Jacaré) e Flávio, pelos momentos de descontração e apoio para a realização deste trabalho.

Agradeço aos colegas do curso de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Daniela Zuliane, Enio, Adriana, Orlando, Serginho, José Zilton, José Geraldo, Evaldo e Regla, pela harmoniosa convivência e apoio durante o tempo que passamos juntos.

Especialmente agradeço ao Amaury e à Michele pela contribuição nas diversas atividades que juntos desenvolvemos e foram muito importantes para apresentação final deste trabalho.

Finalmente agradeço a todos os funcionários do Departamento de Ciência do Solo, especialmente João Gualberto, Roberto, Carlos, Pezão, Humberto, Joyce, Daniela e Roberta pela ajuda e pelos bons momentos que passamos juntos.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	iii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	5
2.1 Levantamentos Pedológicos.....	5
2.2 Finalidades e objetivos dos levantamentos pedológicos.....	6
2.3 Tipos de mapas de solos.....	7
2.4 Importância dos levantamentos pedológicos.....	8
2.5 Aspectos relacionados à região estudada.....	9
2.6 Infiltração de água no solo.....	13
2.7 Aptidão Agrícola.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	20
3.1 Descrição Geral da área.....	20
3.1.1 Localização da área.....	20
3.1.2 Hidrografia.....	21
3.1.3 Clima .....	23
3.1.4 Vegetação .....	27
3.1.4.1 Vegetação Natural.....	29
3.1.5 Geologia.....	31
3.1.5.1 Complexo Barbacena.....	32
3.1.5.2 Grupo São João del Rei.....	33
3.1.5.3 Grupo Andrelândia.....	33
3.1.6 Geomorfologia.....	34
3.1.7 Relevo .....	35
3.2. Metodologia empregada.....	37
3.2.1 Métodos de trabalho de escritório.....	37
3.2.2 Métodos de trabalho de campo.....	40
3.2.3 Métodos de análises de solo.....	41
3.3 Metodologia empregada para Avaliação da Aptidão agrícola.....	42
3.4 Elaboração do mapa base de estudos hidrológicos.....	48
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
4.1 Relação das classes de solo constatadas na Bacia do Alto Rio Grande.....	51
4.2 Descrição das classes de solos, fases empregadas, considerações sobre o uso e respectivos perfis.....	51

4.2.1 Latossolos.....	51
4.2.1.1 Latossolo Vermelho Distrófico típico.....	52
4.2.1.2 Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico.....	59
4.2.1.3 Latossolo Amarelo Distrófico típico.....	66
4.2.1.4 Latossolo Vermelho Distrófico húmico.....	71
4.2.2 Cambissolos.....	71
4.2.2.1 Cambissolo Háptico Tb Distrófico.....	72
4.2.2.2 Cambissolo Háptico Tb Eutrófico.....	83
4.2.2.3 Cambissolo Húmico Distrófico típico.....	86
4.2.3 Argissolos .....	90
4.2.4 Neossolos.....	93
4.2.4.1 Neossolo Litólico Distrófico típico.....	93
4.2.4.2 Neossolo Flúvico.....	99
4.2.5 Solos Hidromórficos indiscriminados.....	102
4.2.6 Afloramentos de rocha.....	105
4.2.7 Mapas da Bacia do Alto Rio Grande.....	106
4.2.8 Interpretação básica para estudos hidrológicos.....	111
4.2.9 Aptidão agrícola .....	117
5 LEGENDA .....	124
6 EXPRESSÃO GEOGRÁFICA DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO .	129
7 CONCLUSÕES.....	131
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	134
9 ANEXOS.....	142
9.1 – Anexo Latossolo Vermelho Distrófico típico.....	142
9.2 – Anexo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico.....	174
9.3 – Anexo Latossolo Amarelo Distrófico típico.....	233
9.4 – Anexo Cambissolo Háptico Tb Distrófico.....	252
9.5 – Anexo Cambissolo Húmico Distrófico típico.....	333
9.6 – Anexo Neossolo Litólico Distrófico típico.....	337
9.7 – Anexo Neossolo Flúvico Eutrófico típico.....	340
9.8 – Anexo Organossolo Háptico Fíbrico típico.....	343



## RESUMO

Araújo, Alexandre Romeiro de. Solos da Bacia do Alto Rio Grande (MG): Base para estudos hidrológicos e aptidão agrícola. 2006. 345p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

A exploração agrícola em bases sustentáveis requer um planejamento de uso que considere a vocação natural das terras e sua capacidade de suportar a interferência antrópica, preconizando práticas de manejo que possam garantir produtividades compensadoras, mantendo a degradação ambiental em um nível aceitável. Essas informações podem ser obtidas inicialmente por meio da realização de um levantamento pedológico. O objetivo deste trabalho é, portanto, identificar, caracterizar e cartografar os solos da Bacia do Alto Rio Grande em âmbito de reconhecimento de alta intensidade, da nascente ao reservatório de Itutinga, fornecendo uma caracterização completa da região quanto aos solos existentes, bem como mapas, em papel e em meio eletrônico, da distribuição geográfica dos solos, da aptidão agrícola e um básico para fins de estudos hidrológicos. O levantamento abrangeu uma área de 6.270 km<sup>2</sup> e foi realizado na escala de 1:100.000. Constatou-se a presença de várias classes de solo, dentre elas: Cambissolo Háplico, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho, Neossolo Litólico, Cambissolo Húmico, Neossolo Flúvico, Latossolo Amarelo, Gleissolos Háplicos e Organossolos, nesta ordem de predominância. Em geral, os solos da região são bastante intemperizados e encontram-se, na maioria das vezes, em relevo ondulado. Os Cambissolos Háplicos dominam amplamente a Bacia do Alto Rio Grande e estima-se que a área ocupada por eles é em torno de 3.887 km<sup>2</sup>. A unidade de mapeamento dominante na bacia é a CXbd11, que ocupa aproximadamente 978 km<sup>2</sup>, sendo caracterizada por Cambissolo Háplico em relevo ondulado sobre granito-gnaiss. A bacia é dominada por Cambissolos e Latossolos, sendo que os últimos tendem a ocupar relevos menos movimentados quando comparados aos primeiros. Quando originados de quartzitos ou rochas pelíticas com orientação horizontalizada das camadas, os Cambissolos, juntamente com os Neossolos Litólicos, tendem a variar de rasos a pouco profundos mesmo em áreas menos movimentadas, sendo os solos com maiores problemas para o uso agrícola. Além disso, a adjetivação cascalhento (epi ou endo) não é incomum nos Cambissolos e Neossolos Litólicos da região. O uso mais expressivo dado às terras da Bacia do Alto Rio Grande são as pastagens, sejam elas plantadas ou não, o que, de certa forma, ajuda a explicar os sérios problemas da economia regional. Apesar disso, principalmente na parte setentrional da bacia, existem alguns nichos de agricultura tecnificada, incluindo uso da irrigação. De maneira geral, os solos da bacia possuem baixo potencial de armazenamento de água e são pobres

quimicamente, principalmente os Cambissolos, e apresentam sérios problemas físicos, como o encrostamento superficial e o baixo armazenamento de água, característica prejudicial ao desenvolvimento das plantas. Uma das principais causas do baixo potencial de recarga de aquíferos da bacia está relacionada à associação de baixa condutividade hidráulica, à pequena espessura dos Cambissolos e à ocupação de relevos mais movimentados, que conferem a estes solos, juntamente com os Neossolos Litólicos, as piores condições de recarga de aquíferos da região. O principal grupo de aptidão agrícola encontrado para a Bacia foi o grupo 6, que indica aptidão restrita para lavouras perenes e abrange aproximadamente 3.350 km<sup>2</sup>. Os solos com aptidão para lavouras de ciclo longo (5c e 4C) concentram-se na região de influência do reservatório de Itutinga/Camargos, parte norte da bacia, e correlacionam-se com a maior proporção de Latossolos nesta região.

---

Comitê Orientador: João José G.S.M. Marques (UFLA) e Nilton Curi (UFLA).

## ABSTRACT

Araújo, Alexandre Romeiro de. **Soils of the Basin of the Grande River (MG): Base for hydrological studies and agricultural sustainability.** 2006. 345 p. Thesis (Doctorate in Soils and Plant Nutrition) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais Brazil.

The sustainable agricultural exploration requests accurate land use planning to assess the natural vocation of the land and its capacity to support human interference, maintaining the environmental degradation in an acceptable level. This information can be obtained in a soil survey. The objective of this work is, therefore, to identify, to characterize and to map the soils of the Basin of the Grande River, from its headwaters to the reservoir of Itutinga, supplying a complete characterization of the area for the existent soils as well as maps, in paper and in electronic media, of the geographical distribution of the soils. An additional objective was to assess the agricultural suitability of the land and to provide a basic map for hydrological studies. The area surveyed was 6270 km<sup>2</sup> wide and the survey was accomplished at the scale of 1:100,000. Several soil classes were identified, particularly: Haplic Cambisol, Red-Yellow Latosol, Red Latosol, Litholic Neosol, Humic Cambisol, Fluvic Neosol, Yellow Latosol, Haplic Gleisol and Organosol, in decreasing order of abundance. In general, the soils of the area are well weathered and are in undulating relief. The area occupied by Haplic Cambisols is around 3887 km<sup>2</sup>. The commonest mapping unit is CXbd11, which occupies 978 km<sup>2</sup>, being characterized by Haplic Cambisols in undulating relief on granite-gnaiss. The basin is dominated by Cambisols and Latosols and the latter tend to occupy gentler reliefs than the former. When originated from quartzites or pelitic rocks with horizontal orientation of the layers, Cambisols and Litholic Neosols tend to be particularly shallow even on gentle slopes, being the soils with the biggest problems for agricultural use. Additionally, stoniness (epi or endo) is not uncommon in the Cambisols and Litholic Neosols of the area. The most expressive use given to the studied area is pasture, either natural or planted, which helps to explain the serious problems the regional economy has been facing. In spite of that, in the northern part of the basin, there are some areas of highly technified agriculture, including the use of the irrigation. In a general way, the soils of the basin have low water storage potential and are poor chemically. Additionally, the Cambisols present serious physical problems, as soil crusting. One of the main causes of the low aquifer recharge potential is related to the association of low soil hydraulic conductivity, small thickness, and steep slopes. Cambisols and Litholic Neosols share the worst conditions of aquifer recharge in the area. The main group of land evaluation found for the Basin was group 6, which indicates

restricted aptitude for long cycle crops. It covers 3350 km<sup>2</sup> approximately. The soils with reasonable suitability for long cycle crops (subgroups 5c and 4C) are sited around the reservoir of Itutinga/Camargos, north of the basin, and are correlated with the largest portion of Latosols in the studied area.

---

Adviser: João José G.S.M. Marques (UFLA) e Nilton Curi (UFLA).

## **1 INTRODUÇÃO**

O estado de Minas Gerais ocupa uma extensa área onde ocorrem as mais variadas interações entre os diversos aspectos climáticos, geológicos e geomorfológicos, originando uma grande variabilidade de tipos de solos. Apesar de sua importância no contexto agrícola nacional, grandes áreas do Estado são ainda carentes de informações pedológicas que venham subsidiar o melhor direcionamento das atividades agrossilvopastoris e de preservação ambiental.

Dentro do estado de Minas Gerais encontra-se a Bacia do Alto Rio Grande, que possui três UHEs em funcionamento, com grande potencial hidrelétrico: Camargos (48 MW), Itutinga (52 MW) e a UHE Funil (180 MW). A UHE Furnas, uma das maiores do país (1216 MW), está construída no médio Rio Grande, distando cerca de 45 km dos limites da Bacia do Alto Rio Grande. A importância do Alto Rio Grande tem como base, também, a sua localização estratégica no centro de um triângulo, tendo por vértices os grandes centros urbanos do sudeste, Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo, formando, assim, segundo Vieira (1988), um triângulo estratégico.

Esta localização privilegiada facilita o acesso a mercados maiores e traz grandes vantagens para a região, como facilidades comerciais, bancárias e financeiras, economia de serviços de transportes e comunicação, proximidade aos grandes mercados consumidores (Resende et al., 1994). No entanto, a localização da região pode induzir a algumas dificuldades, como a elevação relativa do valor das terras pela especulação imobiliária e o estrangulamento de pequenas e médias empresas devido à concorrência de maiores empresas de mesmo ramo dos grandes centros urbanos.

Os solos constituem um dos principais elementos a refletir as condições dos ambientes terrestres. Segundo Resende et al. (2002), sua influência se faz sentir nos diversos aspectos relacionados à vida no planeta, sejam eles fonte de nutrientes e base de sustentação para plantas e animais, reservatórios de água ou,

ainda, fontes de sedimentos. Atuam também como “filtro” regulador de impactos ao meio ambiente, já que neles são depositados vários resíduos de inúmeras atividades antrópicas. O conhecimento dos solos é, portanto, indispensável para identificação das limitações e potencialidades de uma região.

Desta forma, para Curi et al. (1990), o levantamento de solos é uma ferramenta fundamental para o planejamento de uso das terras, já que, por meio, dele são identificadas e mapeadas diversas classes de solo, bem como são determinadas diferentes características, sejam elas morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas. Essas características têm se mostrado fundamentais para a correta utilização deste precioso recurso natural.

Ainda nesse sentido, Motta et al. (2001) relatam que a exploração agrícola em bases sustentáveis requer um planejamento de uso que considere a vocação natural das terras e sua capacidade de suportar a interferência antrópica, preconizando práticas de manejo que possam garantir produtividades compensadoras e mantendo a degradação ambiental em um nível aceitável. Segundo os mesmos autores, essas informações podem ser obtidas por meio de um levantamento pedológico.

Em países com escassez de recursos, como o Brasil, os governos locais relutam em manter programas de levantamentos pedológicos por vários motivos, dentre eles o tempo de execução, a onerosidade do trabalho e a relação custo/benefício, que é pouco compreendida e difícil de ser estimada (Giasson et al., 2006). Conseqüentemente, tem havido restrições orçamentárias para a execução de levantamentos de solos, resultando numa desaceleração na atualização progressiva do conhecimento dos solos brasileiros (Embrapa, 1995). Alheias a esta idéia, e sabendo que inúmeros são os benefícios trazidos pelo levantamento e das amplas possibilidades de fundamentar o crescimento econômico no potencial de uso do solo, algumas empresas, privadas e públicas,

têm contratado equipes de pedólogos para realizar este trabalho em suas terras ou áreas de interesse.

A interpretação dos levantamentos de solos é uma tarefa da mais alta relevância para utilização racional deste recurso natural na agricultura ou em outros setores que utilizam o solo como elemento integrante de suas atividades. A classificação da aptidão agrícola é uma destas, sendo um processo interpretativo que pode sofrer variações com a evolução tecnológica. Entretanto, os levantamentos de solos, baseados em classificações naturais, são de caráter bem mais duradouro, servindo de base para novas interpretações fundamentadas em resultados atualizados da pesquisa.

A importância da disponibilidade de informações quanto à aptidão agrícola das terras está associada aos produtores rurais e empresas privadas, que podem adequar o uso de suas áreas à aptidão mais apropriada, tanto econômica quanto ambientalmente falando, bem como servirá de base para órgãos governamentais para a verificação da existência de sobre-uso dos solos, servindo, assim, de monitoramento preventivo de riscos do uso das terras e evitando conflitos entre o uso real e o melhor uso possível.

Na região da Bacia do Alto Rio Grande, o uso dos levantamentos de solo até agora existentes para o planejamento agrícola, principalmente no que se refere ao manejo da água, é limitado, principalmente pelo baixo detalhamento dos parâmetros físicos, vitais para tal finalidade.

Num país em que a economia é impulsionada pelas atividades agrárias, o conhecimento de como a água se comporta ao atingir o solo é essencial para a preservação ambiental. A água é um recurso indispensável para as atividades agrárias; porém, quando mal utilizada pode causar sérios problemas ambientais, os principais deles a erosão do solo e o conseqüente assoreamento dos cursos d'água à jusante.

É notório o limitado número de informações disponíveis sobre os diferentes ambientes agrícolas, sobre a quantificação de parâmetros de solos e suas relações com a geomorfologia na região da bacia do Alto Rio Grande. Com base nessa constatação, este trabalho tem como objetivos identificar, caracterizar e cartografar os solos da Bacia do Alto Rio Grande, em âmbito de reconhecimento de alta intensidade, desde a nascente do curso d'água principal até o reservatório de Itutinga/Camargos, fornecendo uma caracterização completa da região quanto aos solos e sua interrelação com os componentes do meio natural, bem como de sua distribuição geográfica, buscando, além disso, fornecer o mapa de aptidão agrícola das terras da bacia, bem como um mapa básico, referência para estudos hidrológicos.



## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Levantamentos pedológicos**

O levantamento pedológico, de acordo com Embrapa (1995), é a identificação da distribuição geográfica dos solos como corpos naturais, determinado por um conjunto de relações e propriedades observáveis na natureza. Avery (1980) relata que um programa nacional de levantamentos de solos necessita da existência de um sistema organizado de classificação, em caráter permanente de atualização, que possibilite a identificação dos solos para facilitar a comunicação e o uso de informações para fins interpretativos.

Segundo Embrapa (1995), o planejamento prévio e as considerações em torno de conceitos básicos e critérios essenciais constituem uma importante etapa, compreendendo um conjunto de decisões sobre escalas cartográficas de trabalho de campo e de apresentação final ou publicação dos mapas produzidos, em função do nível de detalhe ou generalização necessários para atender aos objetivos específicos de cada levantamento. De acordo com Dalmolin et al. (2004), os levantamentos de solos constituem um inventário das características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas dos solos, bem como apresentam a classificação taxonômica e interpretativa e sua distribuição geográfica na área estudada. Ainda segundo os mesmos autores, a distribuição geográfica dos solos é representada em mapas, enquanto as demais informações são descritas em relatórios.

Há uma diferença básica entre o levantamento e a classificação de solos. A ligação entre a classificação de solos e o levantamento se estabelece no momento em que solos semelhantes são reunidos em classes, as quais, por sua vez, podem ser combinadas com maiores informações e relações com meio ambiente, constituindo, assim, a base fundamental para a elaboração das

unidades de mapeamento, cuja distribuição espacial, extensão e limites são mostrados nos mapas (Embrapa, 1995).

O detalhamento das informações contidas em um levantamento de solos é altamente dependente da escala e dos objetivos para os quais o levantamento foi realizado. Por convenção cartográfica, a menor dimensão legível no mapa é conhecida por área mínima mapeável. Esta área, no terreno, é dependente da escala em que o mapa foi confeccionado (Dent & Young, 1981). Isso significa que solos que ocupam áreas inferiores à área mínima mapeável não podem ser representados no mapa. Para que esse problema seja contornado, utilizam-se artifícios como a criação de unidades de mapeamento constituídas por mais de um componente, que são representadas no mapa como associações, complexos ou grupos indiferenciados. Continuando este raciocínio, quando em unidades de mapeamento, simples ou combinadas, ocorrem classes de solos que representam menos do que 20% da área total da unidade, estas são referenciadas como inclusões (Embrapa, 1995).

## **2.2 Finalidades e objetivos dos levantamentos pedológicos**

Os levantamentos de solos podem trazer as mais diversas interpretações, desde que o usuário tenha um conhecimento básico que lhe permita extrair os dados de seu interesse.

De acordo com Embrapa (1995), o objetivo principal de um levantamento pedológico é subdividir áreas heterogêneas em parcelas mais homogêneas, que apresentem a menor variabilidade possível, em função dos parâmetros de classificação e das características utilizadas para distinção dos solos.

De acordo com Larach (1983), um mapa de solos sem um texto explicativo de referência para sua interpretação não apresenta utilidade, a não ser para pedólogos intimamente ambientados com as unidades e com suas

designações nas legendas dos mapas. Para as demais pessoas, um texto explicativo, assim como a legenda do mapa, são de suma importância para utilização e compreensão das informações contidas no levantamento de solos.

A importância do levantamento pedológico é destacada por Larach (1983), que descreveu várias finalidades a que pode se prestar este tipo de trabalho. Dentre essas finalidades destacam-se avaliação dos recursos do solo; seleção de áreas mais apropriadas a trabalhos experimentais; seleção de áreas para projetos de colonização e desenvolvimento de comunidades pioneiras; zoneamento de culturas; base para pesquisas de campo; planejamento e condução de trabalhos nos projetos de extensão agrícola; ensino de Pedologia; programas de adubação, controle da erosão, reflorestamento, drenagem e irrigação; planejamento de trabalhos de engenharia; avaliação, taxação de impostos, financiamentos e desapropriações; auxílio para pesquisa em outros ramos como vegetação, geomorfologia e geologia; planejamento de safras e propriedades rurais.

### **2.3 Tipos de mapas de solos**

De uma maneira simples e geral, os mapas de solos podem ser classificados em mapas compilados e mapas autênticos. De acordo com Larach (1983), a diferença básica entre eles é que os mapas compilados são realizados no escritório, com base em dados pré-existentes referentes a solos e assuntos correlatos. Já os mapas autênticos compreendem trabalhos de campo, com reconhecimento direto dos solos em seu ambiente natural.

Os mapas compilados podem ser subdivididos em generalizados e esquemáticos. No entanto, os mapas autênticos ou originais podem ser subdivididos em cinco tipos principais (Embrapa, 1995):

- Exploratório: (1:750.000 – 1: 2.500.000);
- Reconhecimento: Baixa intensidade (1:250.000 – 1:750.000)

Média intensidade (1: 100.000 – 1:250.000)

Alta intensidade (1:50.000 – 1:100.000)

- Semidetalhado:  $\geq$  1:50.000;
- Detalhado:  $\geq$  1:20.000;
- Ultra-detalhado:  $\geq$  1:5.000.

Essa divisão, principalmente em função da escala do mapa, está intimamente ligada aos objetivos e finalidades do levantamento de solos.

#### **2.4 Importância dos levantamentos pedológicos**

Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, a degradação ambiental e a diminuição dos recursos naturais têm sido os principais problemas causados pelo crescimento populacional. Neste contexto, o conhecimento da distribuição dos solos permite o planejamento das atividades agrícolas de forma a maximizar a produtividade das culturas e reduzir a degradação ambiental (Giasson et al., 2006). Ainda segundo esses autores, a falta de disponibilidade de levantamentos de solos em escala adequada em diversas regiões do Brasil traz como consequência a má utilização dos recursos naturais, resultando em degradação dos solos, com obtenção de rendimentos e lucros abaixo do potencial regional.

Apesar do enorme potencial informativo para o meio agrícola, os mapas pedológicos e de aptidão agrícola, bem como seus relatórios, são ainda muito pouco utilizados no Brasil, o que se deve, em parte, à dificuldade de utilização das informações por pessoas não especializadas, devido à intensa codificação utilizada (Baruqui & Motta, 1983). No entanto, o uso mais racional dos mapas pode ser praticado se, após uma avaliação criteriosa, realizada por técnicos da região, as informações obtidas forem transferidas ao agricultor, utilizando-se critérios mais simples e de fácil percepção (Romeiro et al., 1998).

É de relevância lembrar que mapas de solos de pequena escala não são adequados para o planejamento de uso e manejo de solos de municípios, bacias

hidrográficas, propriedades rurais, etc. Estes mapas devem ser usados apenas para o planejamento de uso do solo em grandes áreas. Para o planejamento de uso do solo em áreas de menor dimensão, devem ser utilizados mapas de solo em escalas maiores, em torno de 1:50.000 ou mais (Embrapa, 1995).

Dalmolin et al. (2004) afirmam que os levantamentos de reconhecimento de solos representam uma etapa importante no inventário do recurso solo dos estados da federação. Porém, depois de finalizada esta etapa, seria importante o direcionamento dos recursos para elaboração de mapas de solos em escalas maiores (1:50.000), essenciais para fins de planejamento de uso do solo em propriedades rurais, microbacias hidrográficas, etc.

Sob o ponto de vista da conservação do solo, Reichardt (1988) preconiza que as informações obtidas em levantamentos pedológicos são básicas para melhor compreender e controlar as perdas de solo por erosão. As informações contidas nos levantamentos de solos ajudam a tomar a decisão mais acertada em relação à prática conservacionista mais adequada a ser utilizada. Do ponto de vista deste autor, a cor vermelha dos rios durante a estação chuvosa é o indicativo de que enormes quantidades de solos são perdidas anualmente.

## **2.5 Aspectos relacionados à Bacia do Alto Rio Grande**

O Alto Rio Grande foi a primeira região de Minas Gerais a ser ocupada pelos colonizadores portugueses no fim do século XVII. O legado da colonização está presente em diversas cidades de grande importância turística para a economia estadual, como Prados, São João Del Rei, São Tomé das Letras e Tiradentes. A mineração foi a principal atividade econômica da região durante séculos. Ainda hoje, diversos recursos minerais (ouro, estanho, manganês, tântalo, calcário, granito, quartzito, cianita, entre outros) encontram-se em exploração (Soares et al., 1994). A porção setentrional da Bacia do Alto Rio

Grande é particularmente abundante em indústrias de mineração, siderúrgicas, pedreiras, cimenteiras e outras, com óbvias e sérias implicações ambientais.

A principal atividade agrícola da região é a pecuária leiteira. Embora nos últimos anos tenha havido um significativo crescimento da área plantada com milho (*Zea mays* L.), muitas vezes irrigado em sistema plantio direto, essas são iniciativas isoladas e localizadas. Nota-se, em geral, uma certa decadência das atividades agrícolas mais intensivas e um aumento da pecuária de corte semi-extensiva, do reflorestamento e das capoeiras. Estudando a região, Resende et al. (1994) concluíram que a pecuária leiteira é a principal sustentação das propriedades agrícolas. Por outro lado, os dados de produtividade indicam que esta atividade tem um dos piores desempenhos do mundo. Para estes pesquisadores, as condições naturais da região são propícias ao desenvolvimento da pecuária leiteira, faltando, assim, implantar as tecnologias já existentes, adaptando-as e aplicando-as em propriedades rurais.

O Estado de Minas Gerais ocupa uma extensa área em que ocorrem as mais variadas interações entre os diversos aspectos climáticos, geológicos e geomorfológicos, originando uma grande variabilidade de tipos de solos. Apesar de sua importância no contexto agrícola nacional, grandes áreas do Estado são ainda carentes de informações pedológicas que venham subsidiar o melhor direcionamento das atividades agrossilvopastoris e de preservação ambiental.

Curi et al. (1992) apregoam que o Estado de Minas Gerais apresenta uma situação ecológica de nítidos e variados contrastes fisiográficos e bióticos, constituindo um rico ambiente em que os mais diversos estratos naturais podem ser identificados por meio das diferenciações de clima, relevo, vegetação natural, tipos de solos e uso agrícola.

Verifica-se, em várias regiões do Estado de Minas Gerais, que o uso e manejo inadequado das terras é uma das principais causas da acentuada queda na produtividade de muitas culturas e pastagens. A esse respeito, Baruqui (1983)

verificou que a queda da produtividade das pastagens da região do Vale do Rio Doce é, em grande parte, devida à erosão provocada pelo emprego de práticas de manejo inadequadas às características dos solos. Casos semelhantes são encontrados na zona fisiográfica Campos das Vertentes, onde se observam áreas fortemente erodidas, apresentando grande número de voçorocas. Isto é uma peculiaridade da região devido à maior ocorrência de solos susceptíveis à erosão, especialmente os Cambissolos. Este fato decorre antes mesmo da ocupação humana, sendo o componente geológico um dos fatores para que isso ocorra, pois quando estes solos são originados de rochas metapelíticas ou quartzito, estes tendem a apresentar propriedades que maximizam o processo erosivo. Este seria um dos principais motivos para a necessária caracterização e distribuição espacial dos solos, que subsidiará de forma indispensável os programas de desenvolvimento para a região.

Com relação aos solos da região, Rodrigues e Silva (1985) afirma que associações entre Cambissolos e Latossolos são comuns nesta região, porém esclarecem que estes solos possuem características bem diferentes.

Oliveira et al. (1994), estudando a região denominada Campos da Mantiqueira, situada na zona fisiográfica Campos das Vertentes, afirmam que os Cambissolos originados de rochas metapelíticas pobres, essencialmente aluminosas, embora de ocorrência em relevo menos movimentado, constituem os ambientes mais restritivos ao uso agrícola. Esses pesquisadores concluem também que os Cambissolos, quando originado de granito e de gnaisse, constituem o ambiente que apresenta os menores problemas de erosão devido, basicamente, à boa cobertura vegetal natural e à ausência de queimadas.

Os principais solos da Bacia do Alto Rio Grande são, em valores aproximados, de acordo com Amaral (1993), Cambissolos (75% da área), Latossolo Vermelho-Amarelo (10%) e Latossolo Vermelho-Escuro (10%). Afloramentos de rochas, Neossolos Litólicos, solos hidromórficos

indiscriminados, outros tipos de solos e águas superficiais, apesar da enorme importância ambiental e paisagística, ocupam menos que 5% da área da bacia.

Cambissolos são solos rasos e pouco desenvolvidos, apresentam permeabilidade mediana e são, muitas vezes, cascalhentos. Na Bacia do Alto Rio Grande, eles tendem a estar situados em áreas de relevo movimentado e em terços inferiores de encosta, associados aos Latossolos. De maneira geral, por serem derivados de rochas pobres em nutrientes, os Cambissolos do Alto Rio Grande são bastante ácidos, limitando o desenvolvimento das plantas. Os Latossolos são solos profundos, bem drenados, homogêneos, altamente intemperizados e tendem a estar situados em topografia mais suave. De modo geral, Latossolos têm baixa fertilidade natural, mas, em contrapartida, apresentam relativa resistência à erosão devido à sua maior permeabilidade e ao relevo mais suave. Descrições e dados mais detalhados sobre os solos do Alto Rio Grande podem ser obtidas nos trabalhos de Giarola et al. (1997), Motta et al. (2001) e RADAMBRASIL (1983). Estudos específicos sobre a gênese de alguns dos solos do Alto Rio Grande podem ser encontrados em Chagas et al. (1997).

Ainda com referência aos solos, Giarola et al. (1997) descreveu várias classes de solo na região sob influência do reservatório Itutinga/Camargos. Segundo estes pesquisadores, dentre outras classes de solo existentes, os Cambissolos dominam a área, seguidos dos Latossolos e, posteriormente, dos Neossolos Litólicos. Eles afirmam, ainda que, de modo geral, os solos desta região possuem problemas sérios relacionados à fertilidade natural e sérias restrições quanto à saturação por alumínio, as quais aumentam dos Latossolos para os Neossolos Litólicos, ficando, assim, os Cambissolos em uma posição intermediária.

Corroborando Giarola (1994), de acordo com Embrapa (1981), a região apresenta grande extensão de solos rasos originados de rochas pelíticas. Com relação a essas rochas, Almeida e Resende (1985) relatam que os solos



derivados de tal substrato tendem a ser mais rasos, sendo muito ricos em alumínio, com uma vegetação pouco exuberante, fraca e rasteira. Além disso, esses pesquisadores referem-se a este sistema como sendo muito instável, tendendo a se degradar com facilidade.

Estudando uma microbacia no Município de Nazareno, Motta et al. (2001), comparando o uso atual das terras com a sua aptidão agrícola, afirmam que, em geral, as áreas desta microbacia estão sendo sub-utilizadas em relação ao seu potencial agrícola. Segundos estes pesquisadores, embora cerca de 73% da área possua aptidão agrícola para lavoura em pelo menos um dos três níveis de manejo, apenas 7% são, efetivamente, utilizadas para tal fim. Constataram, ainda, que aproximadamente 76% da área da microbacia são utilizados com pastagem natural de baixa produtividade, incluindo também o uso das várzeas para o pastoreio animal. Neste mesmo trabalho, foram observadas diversas outras características, dentre elas a presença de sulcos de erosão e “pelados” que, embora rasos, foram observados com bastante frequência.

Ainda segundo Motta et al. (2001), o problema da degradação das terras, principalmente em termos de erosão do solo, advinda da substituição da vegetação natural por pastagens de má qualidade que proporcionam uma cobertura deficiente do terreno, além de causar a perda de solo, contribuirá para o assoreamento do reservatório da hidrelétrica de Itutinga/Camargos, a jusante, e conseqüente redução de sua vida útil. O problema foi considerado bastante sério, não só na microbacia estudada como em toda região circunvizinha.

## **2.6 Infiltração de água no solo**

Além das várias finalidades já descritas a respeito dos levantamentos pedológicos, outra importante finalidade é que tal trabalho constitui a base primária de dados para simulação hidrológica em bacias hidrográficas.

Infiltração é o processo pelo qual a água atravessa a superfície do solo. Para Brandão et al. (2006), a disponibilidade de água está diretamente ligada à infiltração de água no solo que reabastece os aquíferos subterrâneos. Além disso, estes autores enfatizam que a água infiltrada no solo também determina o balanço de água na zona radicular das culturas, sendo essencial o seu conhecimento para o planejamento e manejo da agricultura de sequeiro.

De acordo com Silveira et al. (2000), infiltração é a passagem de água da superfície para o interior do solo; logo, é um processo que depende de vários fatores, entre eles a água disponível para infiltrar, a natureza do solo, o estado da sua superfície (cobertura vegetal e posição na paisagem) e as quantidades de água e de ar, inicialmente presentes no interior do solo.

Vários são os fatores que podem interferir na capacidade de infiltração de água no solo, os quais, segundo Rawls et al. (1996), podem ser divididos em quatro categorias: i) fatores ligados ao solo, ii) ligados à superfície, iii) relacionados ao manejo; e iv) outros fatores. Estes fatores, embora independentes, atuam em conjunto e podem influenciar uma das mais importantes propriedades do meio poroso que influi diretamente na infiltração de água no solo, a condutividade hidráulica.

As características físicas, químicas e mineralógicas dos solos influenciam diretamente na infiltração de água no solo. De acordo com Brandão et al. (2006), a textura e a estrutura são determinantes na quantidade, forma e continuidade dos macroporos e influenciam diretamente na condutividade hidráulica dos solos.

Solos de textura mais grosseira possuem, em geral, maior quantidade de macroporos quando comparados a solos de textura mais fina (argilosos), apresentando, assim, maiores valores de condutividade hidráulica, propriedade que está ligada diretamente à taxa de infiltração de água no solo (Rawls et al., 1996).

No entanto, Ferreira (1988) demonstrou que a condutividade hidráulica em condições de saturação, em Latossolos brasileiros gibbsíticos, aumenta com a elevação do teor de argila nos solos. Este tipo de ocorrência é comum em Latossolos mais intemperizados, com elevados teores de óxidos de ferro (hematita e goethita) e alumínio (gibbsita) e se deve, principalmente, ao fato de tais óxidos propiciarem um arranjo granular na estrutura destes solos.

Além das características já mencionadas, várias outras relacionadas ao solo podem ser citadas, entre elas densidade do solo, teor de matéria orgânica, características químicas do solo, presença de minerais primários e mineralogia da fração argila.

A cobertura vegetal do solo também é um fator determinante no processo de infiltração, que atua diminuindo o impacto da gota de chuva direta no solo, protegendo os agregados e reduzindo o encrostamento superficial (Silva & Kato, 1998). Além disto, o sistema radicular das plantas cria caminhos preferenciais que favorecem o movimento de água no perfil do solo, aumentam a sua taxa de infiltração e, conseqüentemente, diminuem o escoamento superficial (Pruski et al., 1997).

A infiltração de água no solo não depende somente das condições iniciais em que o solo se encontra, mas também de processos dinâmicos como o selamento superficial e do potencial mátrico do perfil do solo (Chow et al., 1988). De acordo com Tackett & Parson (1964), o selo superficial, ou encrostamento superficial, apesar da pequena espessura (1 a 5 mm), é responsável por reduções de até 90% da permeabilidade original.

Trabalhando em microbacias no estado do Pará, com diferentes tipos de vegetação Schuler (2003) observou diferenças na condutividade hidráulica e na porosidade quando comparou microbacias sob pastagens e florestas, enfatizando que a cobertura vegetal exerce importante papel na infiltração de água no solo.

Este pesquisador constatou, ainda, que a conversão de florestas em pastagens aumentou o escoamento lateral no que diz respeito ao escoamento superficial.

Outras atividades que também podem influenciar na infiltração de água no solo são o manejo e o preparo do solo. De acordo com Pruski et al. (1997a), a capacidade de infiltração de água no solo tende a aumentar quando se prepara o solo, principalmente devido à quebra dos agregados. Porém, estes pesquisadores enfatizam que se o preparo for realizado inadequadamente, sua capacidade de infiltração pode tornar-se inferior à de um solo sem preparo, principalmente se a cobertura vegetal for removida, pois encrostamento superficial é facilitado. Além disso, estes autores enfatizam que o tráfego intenso de máquinas pesadas, aliado ao teor de umidade do solo no momento da operação, bem como o pastoreio intensivo de animais, podem causar sérios problemas de compactação do solo.

Estudando a infiltração de água em Cambissolos do Baixio de Irecê (BA), Araújo Filho et al. (1996) constataram que, embora a infiltração de água nos Cambissolos da região tenha sido bastante elevada ( $287 \text{ mm h}^{-1}$ ), as taxas de infiltração básica foram reduzidas em 31% na área dos Cambissolos muito argilosos quando o processo de infiltração foi iniciado no estado úmido. Isto indica, entre outras coisas, que o estado de umidade inicial do solo também é uma importante fonte de variação na infiltração de água no solo.

Trabalhando em três bacias hidrográficas da região de Marília (SP), Zimback et al. (1996) afirmam que os solos da região apresentam baixa condutividade hidráulica. Para eles, os horizontes subsuperficiais são os maiores controladores das taxas de infiltração de água no solo. Estes pesquisadores concluíram que os Neossolos Litólicos da região apresentam elevada condutividade hidráulica; porém, esta é controlada pelo estrato rochoso próximo à superfície. Estes pesquisadores afirmam, ainda, que nos Neossolos Flúvicos e

Gleissolos, solos que sofrem maior influência do lençol freático, a drenagem interna está intimamente ligada à profundidade do lençol.

Pesquisando solos do Distrito Federal, Souza et al. (2001) afirmam que os Cambissolos da região possuem baixa condutividade eletrolítica quando comparada aos Latossolos. Para estes pesquisadores, a associação entre baixa condutividade hidráulica, pequena espessura dos Cambissolos e ocupação de relevos mais movimentados confere aos Cambissolos as piores condições de recarga de aquíferos da região. Para estes pesquisadores, ao contrário dos Cambissolos, os Latossolos, por ocuparem áreas planas, serem espessos e com pequenas variações na condutividade eletrolítica, constituem as melhores condições de recarga de aquíferos do Distrito Federal.

## **2.7 Aptidão Agrícola**

As relações na agricultura são complexas, podendo causar impactos e se tornarem agressoras do meio ambiente se as devidas salvaguardas não forem tomadas. Entre as várias formas de degradação das terras, a erosão dos solos constitui um grave problema, pois a perda do horizonte A dos solos implica na diminuição dos teores de matéria orgânica e nutrientes e na redução da camada arável, deteriorando propriedades físicas e biológicas e tornando os solos menos aptos à retenção de água e ao desenvolvimento de plantas (Embrapa, 2004). Neste sentido, é necessário que se respeitem as especificidades locais dos ambientes e as interações entre os diferentes componentes, buscando selecionar e adaptar técnicas e práticas agrícolas que possibilitem o uso sustentável das terras.

A falta de um planejamento de uso racional da terra tem produzido muitos impactos negativos, chegando a limites críticos em determinadas regiões, resultando em degradação ambiental e redução da qualidade de vida para toda a população (Dent & Young, 1993).

A exploração sustentável dos recursos naturais exige conhecimento de suas propriedades e da situação em relação aos efeitos das atividades antrópicas. Neste sentido, o conhecimento dos solos, juntamente com outros elementos ambientais, é uma excelente ferramenta na determinação de diversos problemas, como os conflitos de uso das terras, e pode auxiliar no planejamento racional do ambiente em questão (Rodrigues et al., 2001).

De acordo com Pedron et al. (2006), o planejamento dos recursos naturais necessita da elaboração de mapas de aptidão de uso, uso atual e áreas de preservação permanente que, por cruzamentos e sobreposição, permitam determinar áreas com conflito de uso. Para estes pesquisadores, desta maneira é possível planejar o uso das terras para obtenção de rendimentos econômica e ambientalmente viáveis.

A classificação da aptidão agrícola das terras constitui um método com base em critérios científicos para a orientação quanto ao uso dos recursos pedológicos de forma racional e otimizada de planejamento regional e nacional.

A avaliação da aptidão agrícola das terras no Brasil com base na interpretação dos levantamentos de solos sofreu incremento acentuado e sistemático a partir dos trabalhos desenvolvidos e publicados em 1964 por K. J. Beek, J. Bennema e M. N. Camargo. Entre as várias modificações introduzidas destacam-se o aumento do número de alternativas de utilização das terras e dos níveis de manejo e, ainda, a adoção de simbologia representável em um só mapa. Esta nova versão é datada de 1978, cuja última edição foi revisada e publicada em meados dos anos 90 (Ramalho Filho & Beek, 1995).

A aptidão agrícola é um processo de caráter essencialmente interpretativo, sua avaliação tem como finalidade a indicação do potencial agrícola das terras para diferentes tipos de uso e procura atender a uma relação

custo/benefício favorável sob os pontos de vista econômico e ambiental (Ramalho Filho et al., 1995), devendo ser entendida não como uma recomendação para uso direto pelos produtores rurais, mas como uma base para o planejamento agrícola, pois fornece opções de uso cuja escolha deve considerar, ainda, outros fatores como o sócio-econômico, a legislação ambiental e o interesse do produtor.

A avaliação da aptidão agrícola permite avaliar o potencial de produção das terras de forma qualitativa, é um sistema aplicável na interpretação de levantamentos de solos e atende as condições tecnológicas atualmente preconizadas. Além de levar em consideração as condições do meio ambiente, propriedades físicas e químicas dos solos e o nível tecnológico, a aptidão agrícola considera a viabilidade de melhoramento relativa a cinco fatores limitantes: fertilidade natural, excesso de água, deficiência de água, susceptibilidade a erosão e impedimentos à mecanização (Embrapa, 2004).

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Descrição geral da área**

#### **3.1.1 Localização da área**

A Bacia do Alto Rio Grande situa-se na região Sudeste do Brasil, no sul do Estado de Minas Gerais. Abrange total ou parcialmente 64 municípios mineiros, situados nas zonas fisiográficas conhecidas como Campos das Vertentes e Sul de Minas, ocupando uma área de 15 mil km<sup>2</sup>. A população dos municípios abrangidos pela bacia é de aproximadamente 750 mil habitantes, apresentando baixo crescimento demográfico, em torno de 1% ao ano. Apesar disso, existe uma grande diversidade de ambientes humanos, desde o intensamente urbano e industrializado, como, por exemplo, o Município de Santa Cruz, com densidade demográfica maior que 2000 habitantes km<sup>-2</sup>, até o eminentemente rural, como o Município de Carrancas, com menos de 10 hab. km<sup>-2</sup> e crescimento demográfico negativo. A área apresentada a seguir é parte da Bacia do Rio Grande conhecida como Bacia do Alto Rio Grande (Figura 1).





Figura 1. Mapa do estado de Minas Gerais destacando a área da Bacia do Alto Rio Grande, a capital estadual e a cidade de Lavras.

### 3.1.2 Hidrografia

O Rio Grande nasce na Serra da Mantiqueira, no Município de Bocaina de Minas, e se junta ao Rio Paranaíba na divisa entre os Estados de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo, para formar o Rio Paraná. O Rio Grande é o rio que possui o mais longo percurso dentro de Minas Gerais, com 1390 km de extensão, sendo parte deste percurso na divisa com o Estado de São Paulo. A Bacia do Rio Grande é a segunda maior bacia hidrográfica do estado de Minas Gerais.

A Bacia do Alto Rio Grande vai desde sua nascente a quase 2200 m de altitude, próximo ao Parque Nacional do Itatiaia, no município de Bocaina de

Minas, até à foz do Rio das Mortes a 800 m de altitude, no Município de Ijaci. Estes limites foram arbitrariamente escolhidos não só por seu significado prático, como também por já terem sido usados em outros estudos (Santos, 1998) e pela Agência Nacional de Águas (<http://www.ana.gov.br>) na subdivisão da Bacia do Rio Paraná.

O Rio Grande possui cerca de 240 km de extensão e tem aproximadamente 75 m de largura, com vazão média de  $312 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  após receber águas do Rio das Mortes e do Rio Capivari (Santos, 1998; <http://www.ana.gov.br>). De modo geral, as vazões máximas ocorrem 3–5 dias após a ocorrência de chuvas fortes na bacia (Lima & Magalhães, 1996). Os principais rios que compõem a Bacia do Alto Rio Grande são o Rio Grande, o Rio das Mortes e o Rio Capivari, como pode ser observado na figura 2, juntamente com as principais cidades da região.



Figura 2. Principais rios e cidades das Bacias do Alto Rio Grande, Rio das Mortes e Rio Capivari.

### 3.1.3 Clima

Na região estudada predomina o clima tropical de altitude, característico de locais com elevações superiores a 750 metros. O clima da região apresenta duas estações bem definidas: verão quente, com chuvas variando de 1500 a 2000 mm, e invernos frios e secos. O clima da região é amenizado pela altitude (700 – 2.200m), que faz com que na área vigore o clima tropical de altitude (Brasil, 1962).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cwa nas regiões mais próximas a Itutinga e Cwb nas regiões mais próximas à Serra da Mantiqueira. Seguindo a classificação climática de Gaussen, o clima da região enquadra-se no tipo climático 4cTh, que é caracterizado por apresentar um período seco com duração de três a quatro meses (Nimer, 1977). A temperatura

média anual é de 19°C, variando, em média, entre 15 (Julho) e 21° C (Fevereiro) no mês mais frio e mais quente do ano, respectivamente (Epamig, 1982). Uma outra característica importante que deve ser ressaltada é que podem ocorrer geadas onde as altitudes ultrapassem os 850 metros.

O Alto Rio Grande está numa faixa de transição entre o clima quente e monçonal (chuvas concentradas em poucos meses) da região central do Brasil e o clima ameno, com chuvas bem distribuídas das regiões elevadas do Brasil meridional. Isso faz com que a precipitação seja extremamente variável, como pode ser visto na Figura 3. A precipitação média anual na maior parte do Alto Rio Grande é de 1450 mm (Antunes et al., 1982). No entanto, próximo à nascente do Rio Grande, a precipitação média anual chega a alcançar 2000 mm. O mês mais seco é Julho, com média de apenas 15 mm. Dezembro e Janeiro são os meses mais chuvosos, com média mensal de 250 mm. A região apresenta deficiência hídrica moderada (75 mm) de Maio a Setembro (Figura 4) e elevados excedentes hídricos no restante do ano (Figura 5). O balanço hídrico anual aponta um excedente médio de 700 mm (Antunes et al., 1982).

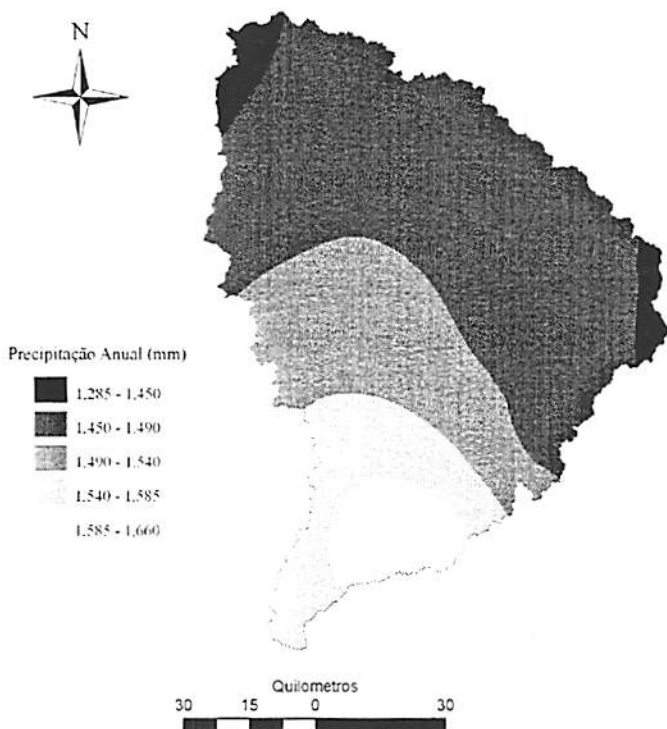


Figura 3. Precipitação média anual na Bacia do Alto Rio Grande.

Outras informações relevantes relacionadas ao clima são a umidade relativa que, segundo média anual, varia de 75 a 80% (Epamig, 1982); a insolação cuja média anual, que gira em torno de 1.900 horas de sol (Antunes, 1986); o regime de umidade do solo, que é caracterizado como údico; e o regime de temperatura do solo, que é classificado como isotérmico (Wambeke, 1981).

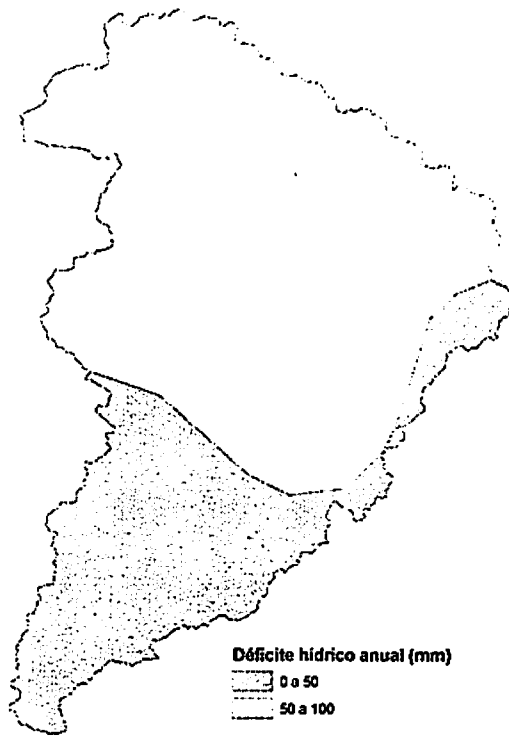


Figura 4. Deficiência hídrica anual na Bacia do Alto Rio Grande (Fonte: EMATER-MG).



Figura 5. Excedente hídrico anual na Bacia do Alto Rio Grande (Fonte: EMATER-MG).

### 3.1.4 Vegetação

A cobertura vegetal do estado de Minas Gerais era muito diferente da que se observa atualmente. De acordo com Golfari (1975), a exploração das matas iniciou-se no século XVII de forma superficial. Quando teve início a extração do ouro, já no século XVIII, surgiram várias cidades e uma busca e procura por madeiras para construção, combustíveis, etc. Mais tarde, com o advento do plantio de café e da pecuária, a superfície de matas na região foi diminuindo gradativamente.

Pode-se dizer que a vegetação nativa da Bacia do Alto Rio Grande encontra-se bastante afetada pela ação antrópica, sendo provável uma expansão

do cerrado, com conseqüente retração das formas florestais nos últimos três séculos. Como conseqüência, as informações disponíveis sobre qual seria a vegetação nativa da bacia são bastante desconstruídas e até mesmo antagônicas (CETEC, 1983; RADAMBRASIL, 1983).

Trabalhos mais recentes, desenvolvidos apenas para a região dos Campos das Vertentes, indicam que os tipos mais comuns de vegetação natural encontrados na área são o cerrado, o campo cerrado, a floresta, os campos rupestres, as florestas ribeirinhas e os campos de várzea (Resende & Pereira, 1994).

Atualmente, a forma de vegetação dominante no Alto Rio Grande é o cerrado, bastante modificado por pastejo extensivo. Entre as sub-formas de cerrado, o cerrado *sensu strictu* e o campo-cerrado são dominantes, com notável ausência de cerradão na bacia. Florestas, na sua maioria secundárias (capoeiras), encontram-se distribuídas ocasionalmente na paisagem (CETEC, 1983).

Ainda de acordo com CETEC (1983), a vegetação nativa das porções setentrional e central do Alto Rio Grande seria o cerrado, ocupando 60% da área (Figura 6). Nas porções meridional e oriental predomina a mata atlântica, cobrindo 30% da área da bacia. De acordo com RADAMBRASIL (1983), contudo, apenas a porção central, 30% da área da bacia, seria originalmente ocupada por cerrado. Tanto a porção setentrional quanto a meridional (60% da área) teriam, antes da colonização européia, sido ocupadas por floresta estacional semidecidual montana nos locais elevados e floresta estacional semidecidual aluvial próximo aos cursos d'água (RADAMBRASIL, 1983). Campos rupestres e de altitude são importantes inclusões, aproximadamente 10% da área, tanto na porção dominada pelo cerrado quanto naquela dominada pela floresta atlântica.





Figura 6. Mapa da Vegetação nativa da Bacia do Alto Rio Grande (Fonte: EMATER-MG).

### 3.1.4.1 Vegetação Natural

#### Cerrado

O cerrado caracteriza-se por uma vegetação composta por árvores de alturas variáveis, podendo alcançar até 8 metros, relativamente espaçadas, em que as copas não se tocam na sua parte superior. Engloba também arbustos e subarbustos esparsos e gramíneas. As árvores e arbustos são, na maioria das vezes, tortuosos, apresentando o córtex dos troncos bastante suberoso. As folhas são geralmente coriáceas e/ou pilosas (Minas Gerais, 1980).

#### Campo Cerrado

O campo cerrado é uma gradação de cerrado. Quase sempre são áreas contendo pedras e cascalhos, cujas superfícies são endurecidas e lavadas. A vegetação é de uma flora mais alta, com indivíduos bem espaçados entre si. Geralmente essa vegetação é retorcida e atrofiada, além de possuir um estrato

herbáceo no qual geralmente se encontra uma vegetação graminóide (Minas Gerais, 1980).

### **Floresta**

Essa vegetação caracteriza-se por apresentar espécimes arbóreos altos e com fuste mais fino, esgalhados, mais distanciados entre si, com poucas lianas e epífitas, tendo um estrato arbustivo mais pobre. A porcentagem de árvores caducifólias situa-se entre 20 e 50% na época desfavorável (Minas Gerais, 1980). Este tipo de vegetação, Floresta subcaducifólia, encontra-se em sua maior parte na região norte da bacia, mas, mesmo assim, em pequenas e reduzidas áreas de alguns municípios.

Mais ao sul da área, região de influência da serra da Mantiqueira, domina outro tipo de floresta, conhecida como Floresta Ombrófila Densa. Esse tipo de vegetação caracteriza-se pela presença de fanerófitas perenifoliadas, com brotos foliares geralmente desprovidos de proteção contra a seca. Ocupa regiões onde o período seco anual varia de 0 a 60 dias, com chuvas bem distribuídas e precipitação média de 1500-2000 mm. Na área mapeada existem dois tipos de Floresta Ombrófila Densa: a Floresta Ombrófila Densa Montana e a Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana. A primeira delas ocupa áreas em que a altitude varia de 500 a 1500 m e a segunda, áreas em altitudes superiores a 1500 m (RADAMBRASIL, 1983). A transição da primeira para a segunda ocorre de forma gradual à medida que aumenta a altitude e, conseqüentemente, aproxima-se a Serra da Mantiqueira.

### **Campos Rupestres**

Geralmente este tipo de vegetação corresponde à vegetação dos Afloramentos de Rocha. Encontra-se geralmente em altitudes maiores que 1000 m e constitui-se de um menor número de arbustos, isolados entre si e com grande dominância de gramíneas (BRASIL, 1962).

### **Matas Ciliares**

Também chamadas de matas de galerias, este tipo de formação é bastante limitada na área como um todo, principalmente na sua porção norte. Este fato se deve, entre outros motivos, à exploração indiscriminada da região e, também, ao fato de os rios serem mais encaixados, suprimindo, dessa forma, este tipo de vegetação. À medida que se caminha para a região sul da área, este tipo de vegetação torna-se mais relevante, porém muito menor quando comparado à Floresta Ombrófila Densa (BRASIL, 1962).

### **Campos de várzea**

São formações de origem graminóide que aparecem em áreas baixas, úmidas e alagadas da região. Geralmente este tipo de vegetação não sofre influência do clima da região, sendo que o fator mais importante para o seu aparecimento é o relevo plano condicionando uma má drenagem, onde geralmente ocorrem Gleissolos (BRASIL, 1962).

### **3.1.5 Geologia**

Com base em estudo realizado por Soares et al. (1994) e RADAMBRASIL (1983), estão descritas as informações referentes à geologia da Bacia do Alto Rio Grande. O Alto Rio Grande é uma região complexa do ponto de vista geológico. Suas rochas já foram metamorfoseadas, dobradas e soerguidas diversas vezes ao longo dos bilhões de anos que datam desde sua formação. Três unidades litológicas principais podem ser distingüidas na região: o Complexo Barbacena; o Grupo São João Del Rei e o Grupo Andrelândia.

Além desses três grupos principais existem, ainda, na área, o Grupo Carrancas, o Complexo Divinópolis, o Complexo Amparo e o Gnaisse Piedade, (RADAMBRASIL, 1983). Com base nessas informações, procurar-se-á descrever sinteticamente as unidades estratigráficas que ocorrem na área do mapeamento.

Em termos de extensão geográfica destaca-se o Complexo Barbacena, seguido de perto pelo Grupo Andrelândia. O Grupo São João Del Rei é bem menos abundante, embora esteja concentrado em áreas relativamente contínuas.

O Complexo Barbacena e o Grupo Andrelândia são os principais aquíferos do Alto Rio Grande. Embora as rochas dessas unidades litológicas apresentem-se bastante fraturadas, sua permeabilidade e vazão são moderadas ou mesmo baixas (CETEC, 1983). Por esse motivo, o horizonte C dos solos assume grande importância na manutenção da qualidade e abundância das águas desta bacia.

#### **3.1.5.1 Complexo Barbacena**

A mais antiga unidade litológica, constituindo o embasamento de todo o Alto Rio Grande, é o Complexo Barbacena, de idade arqueana. O Complexo Barbacena acha-se bem distribuído por toda a região. Este complexo é considerado equivalente aos demais complexos granitóide-gnáissicos que constituem o embasamento do bloco Brasília. São constituídos, predominantemente, por ortognaisses variados; possuem intercalações restritas de metassedimentos (quartzitos micáceos e/ou feldspatos, micaxistos, rochas cálcio-silicáticas, gonditos e paragnaisses). Compõem, principalmente, o Complexo Barbacena os seguintes litotipos: gnaisses de composição variada; gnaisses com duas micas, graníticos, cinza-claros, localmente porfiróides; gnaisses kinzigíticos em áreas restritas; granitóides graníticos a tonalíticos, pouco ou não deformados e anfibólitos, metagabros e metaultrabasitas (COMIG, 1994).

#### **3.1.5.2 Grupo São João del Rei**

Esta unidade litológica pertence ao Neoproterozóico e é mais comum na sub-Bacia do Rio das Mortes. A presença de pirita ( $\text{FeS}_2$ ) em rochas do Grupo

São João Del Rei tem particular interesse ambiental devido à potencial geração de drenagem ácida. Contudo, como as rochas do Grupo São João Del Rei já estão profundamente alteradas pelo intemperismo, a maior parte desta pirita acha-se limonitizada (RADAMBRASIL, 1983), isto é, na forma de oxihidróxidos de Fe, estando, portanto, já oxidada. O Grupo São João del Rei, juntamente com o grupo Andrelândia, são chamados de Supergrupo Alto Rio Grande. Estratigraficamente, as rochas do Supergrupo Alto Rio Grande acham-se sobrepostas às do Complexo Barbacena, formando pacotes de espessura variável (100–1000 m).

As rochas que compõem esta unidade distribuem-se segundo uma faixa de direção aproximadamente leste-oeste, desde a cidade de Três Pontas, passando por São João del Rei, e estendendo-se até as proximidades de Barbacena. Este grupo é constituído principalmente por filitos, metassiltitos, xistos, matagrauvas, calcários, calcoxistos, metaconglomerados e quartzito. Sob o ponto de vista econômico encontram-se reservas de calcário nas proximidades de Barroso, Maçai e Carandaí e de caulim na região de Prados e São João del Rei (CETEC, 1983).

### **3.1.5.3 Grupo Andrelândia**

Assim como o grupo São João del Rei, esta unidade litológica pertence ao Neoproterozóico. O Grupo Andrelândia é formado por rochas de textura em geral mais grosseira que as do Grupo São João Del Rei e que sofreram metamorfismo mais intenso. Esta unidade litológica é mais comum na porção meridional das sub-bacias do Rio Capivari e do Rio Grande.

As principais rochas deste grupo são: muscovita-sericita-biotita-xistos, gnaisses, calco-xistos, anfibólio-xistos, grafita-xistos, granada-xistos, quartzitos, lentes de calcário, filitos, rochas básicas e ultra-básicas (CETEC, 1983).

### **3.1.6 Geomorfologia**

Com base em estudos realizados pelo CETEC (1983) e RADAMBRASIL (1983) tem-se, na região, em estudo três unidades geomorfológicas, Planalto dos Campos das Vertentes, Planalto de Andrelândia e Serra da Mantiqueira, que serão descritas brevemente.

#### **- Planalto Campos das Vertentes**

Esta unidade geomorfológica configura um elevado compartimento planáltico intensamente dissecado em formas mamelonares e cristas, configurando uma paisagem característica do tipo “mar de morros”. As altimetrias nesta região variam de 400 a 1300 m. As feições morfológicas acham-se esculpidas em litologias predominantemente do Complexo Barbacena. Assim como no Planalto de Itatiaia, dois compartimentos podem ser distinguidos nesta unidade. O que mais interessa na região em estudo é o da face oriental da região. Modelados de dissecção homogênea são dominantes nesta área e compõem-se de grandes colinas e morros de topos convexo-côncavos, freqüentemente dominados por linhas de cumeadas e cristas de topos aguçados. As incisões de drenagem são geralmente profundas e em “V”, configurando vales encaixados. O Planalto dos Campos das Vertentes tem drenagem do tipo dendrítica de densidade fina a grosseira com incisão bastante variável, mas em geral a 20–25 m de profundidade em relação ao topo das colinas.

#### **- Planalto de Andrelândia**

O Planalto de Andrelândia recebeu este nome em função da principal formação geológica sobre as rochas de que ele foi formado. O relevo possui, de maneira geral, um padrão de dissecção homogêneo, com tendência mais pronunciada para as densidades de drenagem média a baixa. Essa dissecção está representada por colinas com topos convexos a tabulares e encostas também convexizadas, intercaladas por cristas alongadas, geralmente assimétricas. São freqüentes as voçorocas devido à conjugação de fatores de alteração das rochas,

aliada à ausência de cobertura vegetal, fatores que facilitam o deslizamento dos pacotes alterados. A drenagem da unidade é do tipo dendrítica, tendo como principal coletor o Rio Grande.

#### **- Serra da Mantiqueira**

A serra da Mantiqueira apresenta as altitudes médias mais elevadas do estado, entre 1200-1800 m. Esta unidade estende-se a partir das cabeceiras do Rio Camamducaia, no sul do estado, pela divisa de Minas Gerais com São Paulo, Rio de Janeiro e prossegue de modo descontínuo ao longo da fronteira entre Minas Gerais e Espírito Santo. É constituída de gnaisses, migmatitos e quartzitos, cujas alterações resultaram nos Cambissolos dominantes, sobre os quais se instalou a vegetação dos tipos Floresta Montana e Floresta Alto Montana. As formas de relevo se caracterizam por escarpas, muitas delas envolvendo anfiteatros de drenagem, cristas subparalelas, vertentes retilíneas e vales encaixados. Essas formas podem se caracterizar também por altas colinas, colinas de topos arredondados, vertentes côncavo-convexas e drenagem dendrítica.

#### **3.1.7 Relevo**

A Bacia do Alto Rio Grande é caracterizada pelo relevo bastante movimentado. Inexistem grandes áreas contínuas de declividade menores que 5% e grande parte, aproximadamente 90%, da área da bacia tem declividade maior que 15%. O extremo sul da bacia é formado pela Serra da Mantiqueira (Figura 7), onde se localizam as maiores altitudes médias do Estado de Minas Gerais, 1200–1800 m, com relevo nitidamente escarpado (CETEC, 1983), declividade maior que 70% e vales extremamente profundos, com aproximadamente 400 m, em relação ao cume das serras (RADAMBRASIL, 1983).

A maior parte, em torno de 80%, da Bacia do Alto Rio Grande é constituída de planaltos de elevada altitude (~1000 m), chamados de: (i) Planalto de Andrelândia, de altitude ligeiramente superior e situado na porção meridional; e (ii) Planalto dos Campos das Vertentes, localizado na porção setentrional da bacia (Figura 8). Nestes planaltos, a paisagem é composta por colinas de topos suavemente arredondados com vertentes côncavo-convexas, declive de 10–50% e planícies de inundação, em geral estreitas (CETEC, 1983; RADAMBRASIL, 1983).

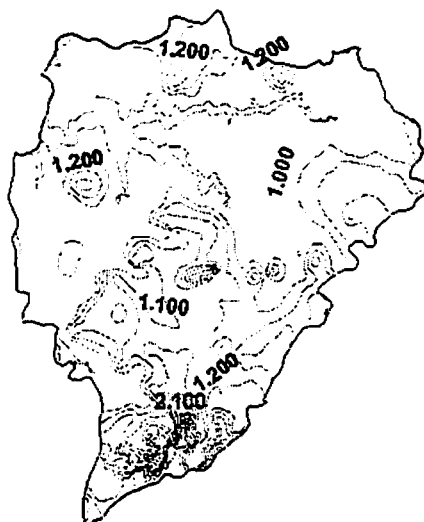


Figura 7. Curvas de nível com distância vertical de 100 m das Bacias do Alto Rio Grande, Rio das Mortes e Rio Capivari.



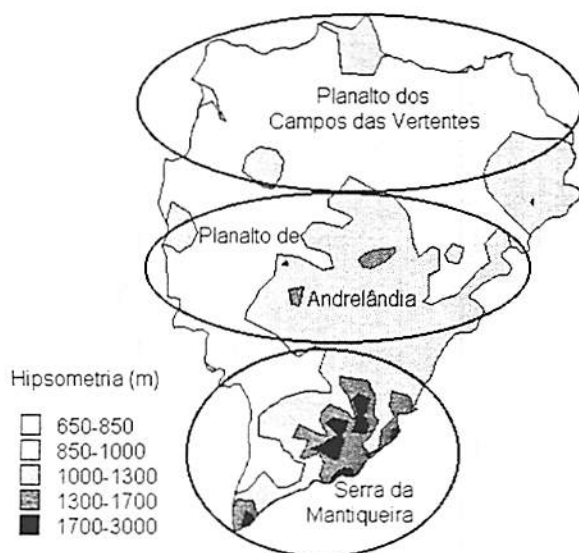


Figura 8. Hipsometria e domínios geomorfológicos das Bacias do Alto Rio Grande, Rio das Mortes e Rio Capivari.

### 3.2 Metodologia Empregada

#### 3.2.1 Métodos de Trabalho de Escritório

Para o mapeamento de solos foi utilizado, como mapa básico, uma coleção de fotografias aéreas verticais na escala de 1:60.000. Sobre essas fotografias foi realizada uma fotointerpretação, que consistiu em delimitar os padrões básicos das fotografias aéreas separando-as em unidades fisiográficas. As unidades fisiográficas separadas nesta fase foram em número de 16, sendo aqui descritas brevemente como:

- It – Interflúvios tabulares;
- If – Interfluviais;
- Id – Interflúvios com vertentes dissecadas;
- C – Colinas;
- I – Interflúvios (combinações entre If, It, Id e C);

- Ve – Vertentes;
- Vr – Vertentes fortemente dissecadas (ravinadas);
- U – Vales em U;
- Le – Vales encaixados;
- M – Domínios montanhosos; que podem conter Cristas, Escarpas, Patamares, Colinas, Vertentes fortemente dissecadas (ravinadas); Vales encaixados e em U.
- Ds – Áreas de domínios de voçorocas (estabilizadas ou não);
- Pf – Planície fluvial;
- I/CKV – Interflúvios combinados com cristas e vertentes;
- U/Vr – Vales em U com vertentes dissecadas;
- C/K/V – Colinas/Cristas/Vertentes;
- IVr – Interflúvios com vertentes fortemente dissecadas.

Em relação à fotointerpretação, é relevante lembrar que as It, If, Id e C constituem um conjunto fisiográfico, ocorrendo essencialmente em superfícies de aplainamento com grau variável e sucessivamente mais acentuado de dissecação fluvial. A separação entre elas é muitas vezes subjetiva e comumente arbitrária. Como a própria nomenclatura sugere, a primeira unidade (It) refere-se a interflúvios mais longos e horizontalizados (tabulares), enquanto a segunda (If) e a terceira (Id) se aplicam a unidades de perfil transversal mais convexo e crescente ocorrência de vertentes dissecadas (ravinadas). As colinas (C) são as formas em que o aplainamento é truncado por uma sucessão de relevos colinares (perfis dos interflúvios fortemente convexos). Salienta-se, ainda, que algumas unidades previstas praticamente não foram mapeadas, tendo em vista estarem incluídas em unidades mais abrangentes e de maior extensão. Por exemplo, algumas unidades como “vales”, “patamares”, “cristas”, “escarpas”, “colinas” e “vertentes fortemente dissecadas” ficaram dentro de unidades como “M” (Domínios Montanhosos).

Na área fotoanalisada ocorrem três tipos de voçorocas: ativas, estabilizadas e paleovoçorocas, todas em número bem elevado. Assim sendo, optou-se mapear essas áreas como Ds (Domínio de voçorocas) e só raramente mapear estas individualmente.

No decorrer do mapeamento foram sendo feitas correções nas delimitações das manchas e procedeu-se à fotointerpretação definitiva, levando-se em conta a escala final do mapa de solos (1:100.000). As fotos aéreas foram georreferenciadas com a ajuda das cartas topográficas (IBGE) da região a ser mapeada. O objetivo, nesta fase, foi achar pontos comuns na foto aérea e na carta topográfica, marcando, assim, as coordenadas UTM na foto. Depois de marcadas as coordenadas UTM na foto, estas foram digitalizadas por meio de scanner. A partir daí começou-se a trabalhar no programa Autocad®, montando as fotos, já que estão georreferenciadas, e traçando, neste programa, as linhas divisórias das unidades fisiográficas, com uma precisão consideravelmente superior se estas tivessem sido traçadas à mão, nas cartas topográficas do IBGE. Estima-se que o erro no limite entre uma unidade fisiográfica e outra foi menor que 100 m.

Com base em estudos comparativos das características dos perfis examinados, complementados por estudos de correlação de solos com os fatores de formação dos solos, estabeleceu-se o conceito das várias unidades de mapeamento. Depois de constatadas as unidades, acrescentou-se o critério fase, considerando os fatores material de origem, no caso dos Cambissolos e dos Neossolos Litólicos, e relevo.

Dos trabalhos de escritório constaram ainda as alterações e revisões da legenda preliminar e confecção e elaboração da legenda final do mapeamento e do mapa de solos, além de revisão das descrições dos perfis e de seus resultados analíticos. A confecção final do mapa de solos foi realizada no Laboratório de

Pedologia e Geoquímica Ambiental, na Universidade Federal de Lavras, e contou com a utilização do software ArcGis® versão 9.1 da Esri®.

### **3.2.2 Métodos de Trabalho de Campo**

O levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande foi realizado em âmbito de reconhecimento de alta intensidade, para a apresentação final do mapa na escala 1:100.000. A primeira etapa do trabalho constituiu na elaboração de uma legenda preliminar para identificação e verificação da distribuição de várias unidades de mapeamento. Para que esta etapa fosse realizada, fez-se um percurso geral de toda área a ser mapeada, visando um melhor conhecimento das classes de solos existentes, bem como de sua distribuição geográfica, a fim de ter uma idéia geral da distribuição dos solos. Durante esta fase foram estabelecidas correlações entre as características dos solos e os diversos componentes do meio natural, como o material de origem, relevo, clima e vegetação.

Procedeu-se, assim, à confecção da legenda preliminar que orientou os trabalhos subseqüentes de identificação e distinção das diversas unidades de mapeamento. No decorrer do trabalho, que consistiu em prospecções de campo, com observações de solo em barrancos ou por meio de perfurações com trado e descrição e coleta de perfis em trincheiras, várias foram as modificações na legenda preliminar, com inclusão de novas unidades de mapeamento ou retirada de outras, por não se verificarem condições de representatividade.

A fim de embasar as unidades de mapeamento, em locais representativos foram descritos e coletados 40 perfis e 23 amostras extras, que podem ser observados na Figura 9, de acordo com os procedimentos normatizados por Lemos & Santos (1996). A classificação dos perfis encontra-se de acordo com Embrapa (2006).

Com base em estudos comparativos das características dos perfis examinados, complementados por estudos de correlação de solos com os fatores de formação dos solos, estabeleceu-se o conceito das várias unidades de mapeamento. Depois de constatadas as unidades, acrescentou-se o critério fase, considerando os fatores material de origem, no caso dos Cambissolos e dos Neossolos Litólicos, e relevo.

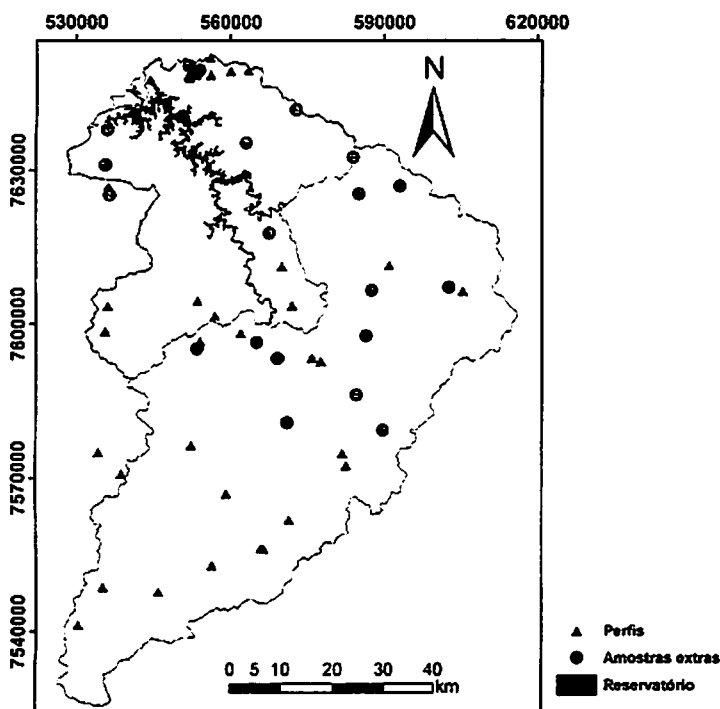


FIGURA 9. Mapa da Bacia do Alto Rio Grande com a localização dos perfis e amostras extras coletados.

### 3.2.3 Métodos de Análises de Solos

As análises das amostras de solo foram realizadas de acordo com Embrapa (1997) e Silva (1999). Essas análises são brevemente descritas a seguir.

O pH do solo foi medido em água, na relação 1:2,5. O carbono orgânico foi determinado pela oxidação úmida com  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   $0,8 \text{ mol L}^{-1}$ . Após oxidação completa, mediu-se a absorvância em colorímetro, a  $650 \text{ nm}$  (Raij et al., 1987). Cálcio, Magnésio e Alumínio trocáveis foram extraídos com  $\text{KCl}$   $\text{mol L}^{-1}$ . Alumínio trocável foi titulado com  $\text{NaOH}$   $0,025 \text{ mol L}^{-1}$  e Ca e Mg trocáveis, por sua vez, foram quantificados por espectrometria de absorção atômica de chama ar-acetileno. potássio trocável foi extraído com  $\text{HCl}$   $0,05 \text{ mol L}^{-1}$  e determinado por fotometria de chama. A acidez potencial (H+Al) foi extraída com Ca-acetato tamponado a pH 7 e, então, titulada com  $\text{NaOH}$   $0,0606 \text{ mol L}^{-1}$ . O fósforo foi extraído pela solução Mehlich-1 ( $\text{HCl}$   $0,05 \text{ mol L}^{-1}$  +  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $0,0125 \text{ mol L}^{-1}$ ). Após a extração de P, ácido ascórbico e molibdato de amônio foram usados para o desenvolvimento de cor, cuja intensidade foi medida em um colorímetro.

O ataque sulfúrico foi feito na fração terra fina seca ao ar com  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $9 \text{ mol L}^{-1}$  e os resultados, expressos na forma de óxidos. A relações moleculares  $K_i$  e  $K_r$  foram calculadas com base nesses resultados. A textura do solo foi determinada pelo método do densímetro, com  $\text{NaOH}$  como agente dispersante, e a densidade do solo foi determinada pesando-se o solo coletado pelo anel de Kopecky, cujo volume interno é  $0,079 \text{ L}$ , após secagem em estufa a  $105 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### **3.3 Metodologia empregada para avaliação da aptidão agrícola**

O levantamento de solos em âmbito de reconhecimento de alta intensidade, escala de 1:100.000, da Bacia do Alto Rio Grande, foi o elemento básico na avaliação da aptidão agrícola de suas terras.

Sintetizando, a avaliação da aptidão agrícola consiste no posicionamento das terras dentro grupos visando mostrar as alternativas de uso de uma gleba em função da viabilidade de melhoramento de cinco prerrogativas básicas (fertilidade natural, excesso de água, deficiência de água, susceptibilidade à

erosão e impedimentos à mecanização) e da intensidade de limitação que persistir após a aplicação de práticas agrícolas inerentes aos sistemas de manejo A (baixo nível tecnológico), B (médio nível tecnológico) e C (alto nível tecnológico).

A metodologia de avaliação da aptidão agrícola baseia-se, em síntese, na interpretação das qualidades do ecossistema por meio da estimativa das limitações das terras para uso agrícola e das possibilidades de correção ou redução dessas limitações, de acordo com diferentes níveis de manejo. Tem como objetivo identificar o uso mais intensivo possível de uma determinada área, contemplando distintas alternativas. Assim, em função das condições agrícolas, sintetizadas em cinco qualidades básicas, e da viabilidade de melhoramento das limitações mediante o emprego de práticas de manejo inerentes a três níveis tecnológicos, são avaliadas as possibilidades de utilização das terras com lavouras, pastagens (plantadas ou nativas) ou silvicultura. Fato inovador em relação a sistemas anteriores, a adoção de diferentes níveis de manejo procura atender às condições de países menos desenvolvidos como o Brasil, num reconhecimento da distinta importância dos problemas de solos de acordo com as condições sócio-econômicas do agricultor (Resende et al., 2002).

O presente estudo segue a metodologia proposta pelo sistema FAO/BRASILEIRO Modificado, proposta por Marques (2000). A metodologia em questão segue metodologia proposta por Ramalho Filho & Beek (1995), com algumas modificações que serão descritas a seguir.

Para fins de zoneamento agroecológico, em nível de bacia ou grande região deverá ser utilizado o sistema da Aptidão Agrícola (FAO/Brasileiro), para o qual se propõem as alterações constantes a seguir:

- Que sejam acrescentadas as subclasses respeitantes ao tipo de limitação que ditou o enquadramento. Esta proposição justifica-se por si mesma, tal a sua obviedade. No próprio manual (Ramalho Filho et al., 1995) se

aponta esta lacuna, explicando-a pela complexidade da simbologia e falta de espaço para representá-la nos mapas.

- O grupo 5 envolve dois tipos de utilização bem diferenciados: silvicultura e pastagem natural. Sugere-se que o grupo seja desdobrado contemplando isoladamente cada um dos usos, privilegiando o primeiro. Os atuais métodos de reflorestamento incluem tecnologias muitas vezes sofisticadas que vão além do nível de manejo B, enquanto que a pastagem natural não passa de uma forma de extrativismo vegetal. Aliás, esta constatação relativa à silvicultura foi já apontada em Pinheiro et al. (1997), os quais propuseram considerar a sua utilização sob os três níveis de manejo. Assim sendo, a proposição é a de que a silvicultura constitua o grupo 7 com pelo menos dois níveis de manejo (B e C), ou mesmo três; a pastagem natural passe a constituir o grupo 8; o extrativismo, o grupo 9; e a preservação seja numerada de grupo 10.
- Deve-se também para o fato de que, o que não está evidenciando no manual, “pastagem natural” deve compreender cobertura florística nativa adequada. Mesmo que a severidade dos fatores de limitação conduza a este enquadramento, se a cobertura vegetal não for apropriada, as terras serão inaptas para este uso. Obviamente, exposições rochosas e material lenhoso não são pastagem e existem outras formas de extrativismo vegetal (ou mesmo animal) além da pastagem nativa. Situam-se neste caso a extração de lenha e de essências de madeiras selecionadas, entre outros fatores, além da caça e da pesca, que conferem a esta forma de utilização da terra características nitidamente extrativas.
- A versão anterior do sistema (Beek et al., 1964) discriminava, nas lavouras, as “culturas de ciclo curto” e as “culturas de ciclo longo” (leia-se culturas anuais e perenes), o que foi suprimido na atual versão, alegando-se que, sendo as primeiras mais exigentes, as terras aptas para



elas também o serão para culturas perenes. Isto é uma verdade inquestionável, mas abre uma falha na arquitetura do sistema. E as terras que, embora não sendo aptas para culturas anuais, o são para as perenes? No sistema atual fatalmente serão consideradas nos usos menos intensivos que as lavouras. Não se sabe até que ponto o sistema fique demasiado complexo e impraticável, todavia propõe-se criar outros três grupos (numerados de 4, 5 e 6) para culturas perenes, com menos exigências nos fatores de limitação. A estrutura de construção seria similar às dos outros grupos 1, 2 e 3 (culturas anuais) e o indicativo numérico expressaria o tipo de uso. Os restantes grupos de usos menos intensivos seriam alterados de acordo com seqüência numérica. Insiste-se no caráter preliminar desta proposição, o que só poderia vir a ser adotado em definitivo após exercícios práticos repetidamente executados.

- Ainda seguindo a sugestão apresentada por Pinheiro et al. (1997), a classe 6 (inapta) seria desdobrada em dois grupos:
  - Por limitações ligadas à produção;
  - Por serem terras consideradas de relevante interesse ecológico (manutenção de espécies endêmicas, de biodiversidade, etc.).

No quadro 1, apresentado a seguir, figura em síntese a simbologia do sistema com todas as sugestões propostas. É claro que, em se tratando de proposições em aberto, muito poderia ser acrescentado, suprimido e/ou alterado, pois na realidade não se trata de uma aplicação real e concreta, mas de um exercício revestido de toda a subjetividade inerente a estes temas. Do mesmo modo como para o sistema FAO/Brasileiro convencional, o enquadramento das terras nos subgrupos de aptidão agrícola é feito utilizando quadros-guia como o representado no quadro 2, em que figuram os graus máximos de cada fator de limitação permissíveis para cada classe, em cada nível de manejo.

### Convenções adicionais

\_\_\_\_\_ Traço contínuo sob o símbolo indica haver na associação, em menor proporção, terras com aptidão superior à representada.

- - - - - Traço interrompido sob o símbolo indica haver na associação, em menor proporção, terras com aptidão inferior à representada.

Quadro 1. Simbologia da classificação da aptidão agrícola no sistema FAO/Brasileiro Modificado.

Grupo de aptidão	Nível de manejo			Tipo de utilização indicado
	A	B	C	
1 Boa	1 A	1 B	1 C	Culturas anuais
2 Regular	2 a	2 b	2 c	
3 Restrita	3 (a)	3 (b)	3 (c)	
4 Boa	4 A	4 B	4 C	Culturas perenes
5 Regular	5 a	5 b	5 c	
6 Restrita	6 (a)	6 (b)	6 (c)	
7 Boa	7 A	7 B	7 C	Silvicultura
Regular	7 a	7 b	7 c	
Restrita	7 (a)	7 (b)	7 (c)	
8 Boa	-	8 p	-	Pastagem
Regular	-	8 p	-	
Restrita	-	8 p	-	
9 Boa	9 E	-	-	Extratativismo
Regular	9 e	-	-	
Restrita	9 (e)	-	-	
10 - Sem aptidão				Preservação
l - Fatores limitantes				
e - interesse ecológico				

Quadro 2. Guia de avaliação da aptidão agrícola das terras – região tropical úmida.

Aptidão Agrícola			Graus de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B e C														Tipo de utilização indicado	
			Deficiência de Fertilidade			Deficiência de Água			Excesso de Água			Susceptibilidade à Erosão			Impedimentos à Mecanização			
Grupo	Subgrupo	Classe	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	ABC	Boa	N/L	N/L	N	L/M	L/M	L/M	L	L	N/L	L/M	N/L	N	M	L	N	Culturas anuais
2	abc	Regular	L/M	L	L	M	M	M	M	L/ML	M	M	L/M	N/L	M/F	M	L	
3	(abc)	Restrita	M/F	M	L/M	M/F	M/F	M/F	M/F	M	L/M	F	M	L	F	M/F	M	
4	ABC	Boa	L/M	L	M	L/M	L/M	L/M	N/L	N/L	N	M	L	N/L	M	L/M	L	Culturas perenes
5	abc	Regular	M	L/M	M	M	M	M	L	L	N/L	M/F	M	L	M/F	M/F	M	
6	(abc)	Restrita	F	M	L/M	F	F	F	M	L/M	L	F	M/F	L/M	F	F	F	
7	ABC	Boa	M	M/F	L/M	M	M	L/M	M	L	N/L	F	F	M	M/F	M/F	L	Silvicultura
	abc	Regular	F	F	M/F	M/F	M/F	M	M/F	L	L	F	F	M/F	F	F	M	
	(abc)	Restrita	MF	MF	F	F	F	M/F	F	L/M	L	MF	MF	F	F	F	M/F	
8	p	Boa		M			M			F			M			M/F		Pastagem plantada
	p	Regular		M/F			M/F			F			M/F			F		
	(p)	Restrita		F			F			F			MF			F		
9	E	Boa	M/F			M/F			M/F			F			MF			Extrativismo
	e	Regular	F			F			F			F			MF			
	(e)	Restrita	MF			MF			F			F			MF			
10	-	Sem aptidão agrícola																Preservação e recreação

### **3.4 – Elaboração do mapa base de estudos hidrológicos**

Para separação das unidades de mapeamento, com a finalidade de embasar estudos hidrológicos na Bacia do Alto Rio Grande, foram utilizados três critérios básicos dentro de cada unidade de mapeamento: classe de solo, relevo e material de origem.

Para efetuar a separação das unidades de mapeamento, considerou-se que quando o primeiro componente da associação estivesse perfazendo 70% ou mais da unidade de mapeamento, esta foi considerada como pura. Os solos foram separados em quatro grupos básicos, de acordo com o seu potencial de recarga de aquíferos: i) solos rasos, que compreendem os Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos, que possuem baixo potencial de recarga de aquíferos; ii) Cambissolos Húmicos, que apesar de possuírem baixo potencial de recarga, este é relativamente superior quando comparado aos Cambissolos Háplicos; iii) Solos Intermediários, solos em que ocorrem associações de Cambissolos e Latossolos na proporção de 40 a 60%; e iv) Latossolos, que possuem alta capacidade de recarga de aquíferos. Os Neossolos Flúvicos e Gleissolos, assim como os Latossolos, possuem alta capacidade de recarga de aquíferos; todavia, neste trabalho tal classe de solo foi considerada separadamente, pois o tipo de recarga é diferente quando comparada à recarga dos Latossolos, já que o aquífero encontra-se mais próximo à superfície. No final desta separação foram atribuídos valores a estes grupos, para posterior cruzamento, sendo que os Latossolos possuíam valor 4; os intermediários, valor 3; os Húmicos, valor 2 e, finalmente, os Cambissolos e Neossolos Litólicos, com valor 1.

Outro critério utilizado foi o relevo. Da mesma forma anterior, procurou-se estabelecer relações de relevo que facilitam a infiltração de água no solo. Desta forma, este critério foi separado em três níveis: i) relevos montanhoso e escarpado, que influenciam negativamente quanto à recarga de aquíferos, favorecendo o escoamento superficial; ii) relevos ondulado e forte

ondulado, que se situam em uma posição intermediária quanto ao potencial de recarga; e iii) relevo plano e suave ondulado, o qual facilita a infiltração de água no solo e, conseqüentemente, a recarga de aquíferos. Da mesma forma como nas classes de solo, foram atribuídos valores para as classes de relevo de modo que quanto maior o valor, maior é a potencialidade desta classe quanto à recarga de água subterrânea. Deste modo, os valores atribuídos foram os seguintes: (1) para a classe i; (2) para a classe ii e (3) para a classe iii.

O último critério utilizado para a separação das unidades de mapeamento como base para estudos hidrológicos foi o material de origem. Estes foram estratificados em três classes: i) rochas Metapelíticas, que possuem baixo potencial de recarga, como é o caso dos micaxistos; ii) rochas maciças, servindo como exemplo o granito-gnaiss, que se situa em posição intermediária; e iii) rochas psamíticas, que possuem bom potencial de recarga, como os quartzitos, ou seja, possuem boa permeabilidade quando comparadas às rochas supracitadas. Assim como no item anterior, valores foram atribuídos a estes materiais de origem, sendo que, para a classe i), o valor foi 1; para a classe ii), o valor foi 2; e para a classe iii), o valor foi 3.

Com os critérios já estabelecidos, procedeu-se o cruzamento dos dados de cada unidade de mapeamento. Este cruzamento foi realizado multiplicando-se os valores de cada unidade de mapeamento em relação à classe de solo, relevo e material de origem. Deste modo, o máximo valor possível de ser obtido é 36, significando uma combinação de Latossolos, em relevo plano e/ou suave ondulado, sobre rochas psamíticas. Do lado oposto, o valor mínimo obtido após o cruzamento das informações é 1, onde ocorre a combinação de Cambissolos e/ou Neossolos Litólicos em relevo Montanhoso e/ou escarpado, sobre rochas pelíticas.

Com base nas características dos solos, do relevo, do material de origem e da região da Bacia do Alto Rio Grande como um todo, foi encontrado um

intervalo em que se estabeleceu que, após o cruzamento das informações, as unidades de mapeamento que se encontravam entre os valores 1 e 6 foram consideradas de baixo potencial de recarga de aquíferos. As unidades de mapeamento que se encontravam entre 7 e 12 foram consideradas de médio potencial de recarga e; finalmente, as unidades que, após o cruzamento das informações, possuíam valores superiores a 12, foram consideradas com bom potencial de recarga de aquíferos.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Relação das classes de solo constatadas na Bacia do Alto Rio Grande**

Na região da Bacia do Alto Rio Grande, com base na descrição de 40 perfis de solo e 23 amostras extras, foram constatadas as seguintes classes de solo de acordo com Embrapa (2006):

- Latossolo Vermelho Distrófico típico.
- Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico.
- Latossolo Amarelo Distrófico típico.
- Cambissolo Háplico Tb Distrófico.
- Cambissolo Háplico Tb Eutrófico.
- Cambissolo Húmico Distrófico típico.
- Neossolo Litólico Distrófico típico.
- Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico.
- Neossolo Flúvico Tb Distrófico.
- Organossolo Háplico Fíbrico típico.

### **4.2 Descrição das classes de solos, fases empregadas, considerações sobre o uso e respectivos perfis.**

#### **4.2.1 Latossolos**

Esta classe de solo compreende solos minerais, não hidromórficos com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto H hístico. São solos em avançado estágio de intemperização, portanto muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material de origem. São virtualmente destituídos de minerais menos resistentes ao intemperismo, possuem baixa CTC, comportando solos predominantemente caulíníticos, com valores de Ki mais altos, em torno

de 1,20. São normalmente muito profundos, possuem seqüência de horizontes A, B, C, com pouca diferenciação entre horizontes e transições geralmente difusas ou graduais. São geralmente fortemente ácidos, com baixa saturação por bases (Embrapa, 2006).

Na Bacia do Alto Rio Grande foram descritas algumas classes de solos pertencentes à ordem dos Latossolos: 1) Latossolo Vermelho Distrófico típico; 2) Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico; e 3) Latossolo Amarelo Distrófico típico. Essas classes de solo, bem como suas principais características e algumas considerações sobre o uso, serão descritas a seguir.

#### **4.2.1.1 Latossolo Vermelho Distrófico típico**

Esta classe compreende solos minerais não hidromórficos, com horizonte B latossólico vermelho-escuro, com matiz 2.5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  provenientes do ataque sulfúrico na TFSA inferiores a 18% quando argilosos ou muito argilosos, com atração magnética fraca ou inexistente (Embrapa, 2006).

Foram descritos cinco perfis e duas amostras extras para esta classe de solo, que compreende solos com baixa saturação por bases (V%), variando de 8 a 18%. O horizonte diagnóstico superficial descrito para todos os perfis e amostras extras desta classe de solo foi o A moderado, que apresentou espessura variando de 13 a 80 cm. Os teores de carbono orgânico do horizonte A destes solos apresentaram uma variação de 7 a 37 g  $\text{kg}^{-1}$  e a textura do horizonte B latossólico é mais comumente muito argilosa, variando de 390 a 740 g  $\text{kg}^{-1}$  de argila. O teor de Fe pelo ataque sulfúrico foi sempre superior a 61 g  $\text{kg}^{-1}$ , podendo chegar até 209 g  $\text{kg}^{-1}$  em apenas um perfil, sendo que os demais não ultrapassaram 180 g  $\text{kg}^{-1}$ .



O índice  $K_i$ , que segundo Camargo et al. (1987) é a composição quantitativa média demonstrativa da proporção global dos principais elementos constitutivos dos minerais secundários integrantes da terra fina, é bem baixo. Este índice é expresso pela relação molecular  $SiO_2/Al_2O_3$ , resultante do ataque sulfúrico. O baixo valor deste índice indica um elevado estágio de intemperização do horizonte ou camada. É o que acontece com os solos pertencentes a esta classe pois o referido índice, encontrado para o horizonte B da mesma, varia de 0,26 a 0,67, demonstrando o elevado grau de intemperização destes solos.

A classe dos Latossolos Vermelhos Distróficos típicos compreende aproximadamente 417 km<sup>2</sup> da Bacia do Alto Rio Grande. Esta classe é o componente principal de quatro unidades de mapeamento (LVd11, LVd21, LVd22 e LVd31) que, juntas, abrangem cerca de 4,5% da Bacia. Além disso, esta classe de solo participa como componente secundário de mais vinte e oito unidades de mapeamento: CXbd (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, e 19), CXbd (21,22,23 e 24), CXbd (31, 32, 33, 34, 35, 36 e 37), CXbd (41, 42, 43, 44 e 45), LVAd (21 e 22) e LAd 11, que juntas abrangem aproximadamente 4500 km<sup>2</sup>. Estes Latossolos Vermelhos Distróficos algumas vezes foram encontrados transicionando para Latossolos Vermelhos Distroféricos sem, no entanto, apresentar grande atração magnética típica dos Latossolos Vermelhos Distroféricos. Por esta razão, optou-se por classificá-los apenas como Latossolos Vermelhos Distróficos (<18% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

A unidade de mapeamento LVd22 e LVd23 concentra-se na parte norte da área, mais especificamente nos Municípios de Itutinga, São João del Rei e Nazareno. A unidade LVd11 encontra-se principalmente entre os Municípios de Minduri e São Vicente de Minas, abrangendo uma grande área. Já a unidade LVd31 está localizada mais ao sul da área, próximo ao Município de Aiuruoca.

Nos municípios mais ao norte da área, a vegetação predominante é o cerrado tropical subcaducifólio. À medida que se caminha em direção ao sul da área, a vegetação tende a sofrer mudanças, principalmente devido ao aumento no volume pluviométrico. Devido a este e outros fatores, como o material de origem, quando se desloca em direção aos Municípios de Minduri e São Vicente de Minas, região próxima à unidade de mapeamento LVd11, a vegetação também muda, aparecendo remanescentes de floresta tropical subcaducifólia. Seguindo esta linha de raciocínio, caminhando ainda mais para o sul da bacia, próximo ao Município de Aiuruoca, encontra-se a unidade LVd31, onde, novamente, o tipo de vegetação muda, passando a predominar a floresta tropical subperenifólia, inclusive com a presença de araucárias.

O relevo predominante nas unidades de mapeamento que possuem o Latossolo Vermelho Distrófico típico como componente principal é ondulado, excetuando-se a unidade LVd22 (aproximadamente 0,90% da bacia), onde predomina o relevo suave ondulado. Outra observação importante realizada na área dos Latossolos Vermelhos como um todo foi a ausência de afloramentos rochosos, mesmo em áreas com altitudes superiores a 1000 metros.

Com relação à utilização destes solos, pôde-se constatar que grande parte deles é utilizada com pastagens. Corroborando tal fato, Motta et al. (2001), trabalhando em uma microbacia da região, constataram que as terras da microbacia, predominantemente latossólica, são sub-utilizadas. Estes pesquisadores observaram que apesar de 73% da área da microbacia em questão possuir aptidão agrícola para lavoura, apenas 7% são utilizados para esta finalidade. De acordo com os mesmos autores, 76% da área da microbacia são utilizados com pastagem. Embora seja nítida a sub-utilização da área, constatou-se também a existência de culturas de subsistência como milho e feijão, observando, ainda, alguns pontos de uso intensivo e tecnificado, incluindo o uso de irrigação.

Para Motta et al. (2001), as boas condições físicas da maior parte dos Latossolos da região, tais como permeabilidade e profundidade efetiva elevadas, suprimento e retenção de água adequados, contribuem para que as terras apresentem um potencial produtivo elevado. Por outro lado, esses pesquisadores também destacam a “pobreza química” dos solos, que precisam ser corrigidos, bem como o predomínio de declives acentuados, que exigem a adoção de práticas de manejo conservacionistas para que se tenha o máximo aproveitamento das terras.

### **Descrição do perfil modal representativo dos Latossolos Vermelhos Distróficos típicos da Bacia do Alto Rio Grande.**

#### **LDM P 05**

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo suave ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 551800 x 7648650

Situação e Declive – Trincheira situada em terço superior de elevação com 5% de declive.

Litologia e Formação Geológica – Micaxistos do Grupo Andrelândia.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo local – Suave ondulado.

Erosão – Laminar moderada.

Drenagem – Acentuadamente drenado.

Vegetação Primária – Cerrado tropical subcaducifólio.

Uso Atual – Pastagem nativa preservada, com alguma braquiária.

Descrito e Coletado por – P.E.F. Motta, N. Curi e M.L.N. Silva.

Descrição Morfológica:

A - 0 – 0,15 m, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/4); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

AB - 0,15 – 0,35 m, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/5); muito argiloso; fraca pequena média granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

BA - 0,35 – 0,5 m, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/5); muito argiloso; fraca pequena e média granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bw1 - 0,5 – 1,15 m, vermelho-escuro (2,5 YR 3/6); muito argiloso; forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bw2 - 1,15 – 2,00<sup>+</sup> m, vermelho (2,5 YR 4/6); muito argiloso; forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso.

Raízes – Muitas e finas no horizonte A, comuns finas no AB, BA e Bw1; raras finas no Bw2.

Observações – Ocorrência de pedotubos no horizonte AB, indicando atividade de minhocaçu.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil LDM P05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m					g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0,15	-	-	1000	40	140	230	590
AB	0,15-0,35	-	-	1000	20	140	170	670
BA	0,35-0,50	-	-	1000	20	140	210	630
Bw1	0,50-1,15	-	-	1000	20	120	190	670
Bw2	1,15-2,00				20	100	150	730

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas do perfil LDM P05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
g kg <sup>-1</sup>		%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	120	79	0,39	-	2,82	-
AB	120	82	0,25	-	2,74	-
BA	100	84	0,33	-	2,70	-
Bw1	40	94	0,28	-	2,78	-
Bw2	350	52	0,21	-	2,74	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil LDM P05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			mg dm <sup>-3</sup>	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			
A	5.3	-	0.3	0.1	0.0	0.06	0.5	5.0	0.3	4.5
AB	5.5	-	0.4	0.1	0.0	0.04	0.6	5.6	0.2	5.0
BA	4.5	-	0.4	0.1	0.0	0.02	0.5	4.1	0.0	3.6
Bw1	5.3	-	0.4	0.1	0.0	0.01	0.5	3.4	0.0	2.9
Bw2	5.8	-	0.5	0.2	0.0	0.01	0.7	2.4	0.0	1.7

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil LDM P05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	ppm
A	7	39	19	1
AB	10	27	17	4
BA	13	0	14	4
Bw1	15	0	10	4
Bw2	30	0	4	2

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil LDM P05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	130	338	147	12	0,69	0,65	0,51	3,61
Bw2	111	358	157	12	0,47	0,53	0,41	3,59

#### 4.2.1.2 Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico

Esta classe compreende solos minerais não hidromórficos, com horizonte B latossólico, com matiz mais amarelo que 2,5YR e mais vermelho que 7,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (Embrapa, 2006).

Foram descritos dez perfis e cinco amostras extras para esta classe de solo, a qual compreende solos com baixa saturação por bases (V%), com valores de 3 a 35%, sendo, portanto, solos de baixa fertilidade natural. O horizonte diagnóstico superficial descrito para todos os perfis e amostras extras desta classe de solo foi o A moderado, que apresentou espessura de 12 a 26 cm. Da mesma forma, os teores de carbono orgânico do horizonte A destes solos apresentaram uma variação de 9 a 27 g kg<sup>-1</sup>. A textura do horizonte B latossólico é mais comumente muito argilosa, variando de 500 a 680 g kg<sup>-1</sup> de argila. No entanto, um perfil descrito para esta classe de solo apresentou textura média (320 g kg<sup>-1</sup>). Este perfil foi denominado como P TA 15 e encontra-se próximo a São Vicente de Minas. O teor de Fe pelo ataque sulfúrico variou de 63 g kg<sup>-1</sup> (TA 15) a 171 g kg<sup>-1</sup> (P.ext.04 microbacia). Esses teores foram substancialmente inferiores quando comparados com os Latossolos Vermelhos, que chegaram ao extremo de 209 g kg<sup>-1</sup>.

O índice Ki desta classe de solo também é bastante baixo, variando de 0,44 a 1,18. Apesar de o índice ser baixo e demonstrar um grau de intemperismo relativamente elevado para esses solos, é maior quando comparado aos dos Latossolos Vermelhos, demonstrando que os Latossolos de cores mais avermelhadas da região tendem a ser mais intemperizados.

A classe dos Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos típicos compreendem aproximadamente 590 km<sup>2</sup> da Bacia do Alto Rio Grande. Esta classe é o componente principal de três unidades de mapeamento (LVAd11, LVAd21 e LVAd22) que, juntas, abrangem cerca de 10% da área. Além disso, esta classe de solo participa como componente secundário de mais vinte e sete unidades de mapeamento: CXbd (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, e 19), CXbd (21,22,23 e 24), CXbd (31, 32, 33, 34, 35, 36 e 37), CXbd (41, 42, 43, 44 e 45) e LVd (21 e 22), que juntas abrangem em torno de 4300 km<sup>2</sup>.

A unidade de mapeamento LVAd11 concentra-se distribuída principalmente entre os Municípios de Madre de Deus de Minas, Piedade do Rio Grande e Andrelândia. Outras áreas desta unidade também podem ser encontradas no extremo oeste da área, próximo às cidades de Minduri, e ao norte de Aiuruoca. Na área de influência do reservatório, esta classe de solo também pode ser encontrada principalmente nas áreas dos Municípios de Itutinga e Carrancas.

As considerações realizadas com relação à vegetação para a classe dos Latossolos Vermelhos também são válidas para esta classe, sendo que, na região mais ao norte, sob influência do reservatório de Itutinga/Camargos, a vegetação predominante é o cerrado tropical subcaducifólio, e em direção ao sul, a vegetação predominante é a floresta tropical subperenifólia.

O relevo predominante nas unidades de mapeamento que possuem o Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico como componente principal é ondulado, excetuando-se a unidade LVAd22, que ocupa cerca de 2% da área



total da bacia, predominando, nesta unidade especificamente, a fase de relevo suave-ondulado. Muitas vezes o relevo varia de suave-ondulado a ondulado, com vertentes longas e ligeiramente convexas, havendo ocorrência de relevo ondulado principalmente nas áreas transicionais para Cambissolos.

As considerações realizadas quanto à utilização destes solos são bem parecidas com as feitas para os Latossolos Vermelhos e podem ser extrapoladas para tais unidades de mapeamento.

### **Descrição do perfil modal representativo dos Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos típicos da Bacia do Alto Rio Grande.**

#### **P TF 05**

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo suave ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 562300 x 7649600.

Localização – A cerca de 3 km do distrito de São Sebastião da Vitória, município de São João del Rei (MG), em estrada secundária ao lado da Ferrovia do Aço, em estrada pelo lado direito da BR 265, no sentido São João del Rei.

Situação e Declive – Corte de estrada situado no terço superior da encosta, com 4% de declive.

Altitude – 1010 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo São João del Rei.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Suave ondulado.

Relevo Regional – Suave ondulado e ondulado.

Erosão – Laminar ligeira.

**Vegetação Primária – Cerrado tropical subcaducifólio.**

**Uso Atual – Braquiária.**

**Clima – Cwa da classificação de Köppen.**

**Descrito e coletado por: C. S. Chagas, N.F.B. Giarola, N. Curi e J.J.Marques.**

**Descrição Morfológica:**

**A - 0 – 0,2 m, bruno/bruno escuro (7,5YR 4/4); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em grânulos; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.**

**AB - 0,2 – 0,39 m, bruno forte (7,5YR 5/6); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em grânulos; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.**

**BA - 0,39 – 0,60 m, bruno forte (7,5YR 5/8); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena e granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.**

**Bw - 0,60 – 1,18 m, vermelho-amarelado (5YR 5/8); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena e granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.**

**BC - 1,18 – 1,45 m, vermelho-amarelado (4YR 5/8); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.**

**C - 1,45 – 2,0<sup>+</sup> m, vermelho (2,5YR 4/7); muito argiloso; argila; fraca a moderada, grandes blocos subangulares ; friável a firme, plástico e pegajoso.**

**Raízes – Comuns, finas e médias no horizonte A.**

**Poucas, finas e médias nos horizontes AB e BA.**

**Raras, finas e médias no restante do perfil.**

**Observações:**

**- Presença de material em alteração de rochas pelíticas pobres em estágio avançado de alteração nos horizontes BA e Bw.**

- Presença de nódulos argilosos (10 YR 5/8) em Bw.
- Muitos poros pequenos e médios em todo o perfil.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0,20	-	-	1000	60	120	240	580
AB	0.20-0.39	-	-	1000	30	170	270	530
BA	0.39-0.60	-	-	1000	30	160	340	470
Bw	0.60-1,18	-	-	1000	40	100	220	640
BC	1.18-1,45	-	-	1000	20	180	260	540
C	1.45-2.00*	-	-	1000	20	180	200	600

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de Floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				solo	partícula	
				g cm <sup>-3</sup>		%
A	130	78	0,41	1,34	2,56	48
AB	120	77	0,51	1,23	2,74	55
BA	80	83	0,72	1,16	2,60	55
Bw	180	72	0,34	1,28	2,77	54
BC	280	48	0,48	1,20	2,63	54
C	440	27	0,33	-	3,12	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				
A	4.6	4.2	0.1	0.1	-	45	0.3	50	0.4	0.45
AB	4.8	4.4	0.1	0.1	-	14	0.2	40	0.2	0.36
BA	4.8	5.3	0.1	0.1	-	6	0.2	30	0.1	0.23
Bw	4.7	5.9	0.2	0.1	-	6	0.3	20	0.1	0.17
BC	4.9	6.1	0.2	0.1	-	9	0.2	20	0.1	0.17
C	5.1	6.2	0.1	0.1	-	9	0.2	10	0.1	0.13

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	7	56	21	1
AB	6	46	15	1
BA	9	32	9	1
Bw	16	24	6	1
BC	16	24	4	1
C	15	31	2	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	101	263	118	116	0.4	0.65	0.51	34,9
Bw	99	281	122	105	0.2	0.6	0.47	36,1

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	%					
	mg kg <sup>-1</sup>					
A	10,30	0,60	2,20	48,40	8,60	0,23
AB	-	0,40	1,90	21,60	2,30	0,18
BA	-	0,15	1,30	15,40	1,60	0,18
Bw	7,74	0,10	1,30	12,90	1,60	0,23
BC	-	0,20	1,10	13,90	1,40	0,18
C	-	0,15	1,10	17,70	1,50	0,43

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TF05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	7-2	2-1	1-0.5	0,5-0.25	0.25-0.105	<0,105	
	%						mm
A	93.7	1.9	1.3	0.9	0.1	2.1	4,24
AB	87.8	5.4	2.5	1.4	1.3	1.6	3.86
BA	65.9	11.5	7.9	5.7	5.3	3.7	2.33
Bw	45.4	15.0	12.1	9.9	9.7	7.8	1.36
BC	57.6	10.3	9.6	13.0	7.8	1.8	1.88
C	62.3	10.5	8.9	6.9	6.6	4.6	2.07

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita, fósforo orgânico e nitrogênio orgânico do perfil P TF05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Equivalente de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/Ct	P org.	N org.
	0.1atm	15 atm						
	g kg <sup>-1</sup>						%	
A	299	229	248	20	530	0,96	0.19	0.26
AB	320	228	254	-	-	-	0.16	0.15
BA	348	234	264	-	-	-	0.13	0.12
Bw	339	228	261	Traços	600	1,00	0.17	0.10
BC	308	203	131	-	-	-	0.10	0.08
C	316	207	266	-	-	-	Traço	Traço

#### 4.2.1.3 Latossolo Amarelo Distrófico típico

Esta classe compreende solos minerais não hidromórficos, com horizonte B latossólico, com matiz mais amarelo que 7,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (Embrapa, 2006).

Foram descritos um perfil e cinco amostras extras para esta classe de solo, que compreende solos com baixa saturação por bases (V%), com valores variando de 4 a 15%, sendo, portanto, solos de baixa fertilidade natural. O horizonte diagnóstico superficial descrito para todos os perfis e amostras extras desta classe de solo foi o A moderado, que apresentou espessura variando de 20 a 30 cm. Da mesma forma, os teores de carbono orgânico do horizonte A destes solos apresentaram uma variação de 10 a 24 g kg<sup>-1</sup>. A textura do horizonte B latossólico é argilosa/muito argilosa, variando de 360 a 770 g kg<sup>-1</sup> de argila. O teor de Fe pelo ataque sulfúrico variou de 70 g kg<sup>-1</sup> (Ex 166) a 171 g kg<sup>-1</sup> (Perfil 04 microbacia). Esses teores foram substancialmente inferiores quando comparados com os Latossolos Vermelhos, que chegaram ao extremo de 209 g kg<sup>-1</sup>.

O índice Ki desta classe de solo também é bastante baixo, variando de 0,40 a 0,65. Apesar de o índice ser baixo e demonstrar um grau de intemperismo relativamente elevado para esses solos, ele é, na média, maior quando comparado ao dos Latossolos Vermelhos, demonstrando que os Latossolos de cores mais avermelhadas da região tendem a ser mais intemperizados.

Dentre as classes de Latossolos descritas na Bacia do Alto Rio Grande, a classe dos Latossolos Amarelos Distróficos típicos é a que menos possui importância espacial e compreende cerca de 2 % da Bacia do Alto Rio Grande, totalizando aproximadamente 125 km<sup>2</sup>. Esta classe é o componente principal de uma unidade de mapeamento (LAd11) que abrange menos de 1,5 % da bacia. Além disso, esta classe de solo participa como componente secundário de mais sete unidades de mapeamento, CXbd (31, 32, 33, 34, 35, 36 e 37), que juntas somam aproximadamente 1000 km<sup>2</sup>.

A unidade de mapeamento LAd11 encontra-se distribuída principalmente na parte nordeste da Bacia, entre os Municípios de Piedade do Rio Grande, Santana do Garambéu, Ibertioga e Santa Rita do Ibitipoca.

A vegetação na unidade LAd11 é campestre (Campo Limpo). Quando a classe dos Latossolos Amarelos encontra-se como componente secundário, próximo ao reservatório de Itutinga/Camargos, o tipo de vegetação que passa a predominar é o cerrado tropical subcaducifólio.

O relevo predominante na unidade de mapeamento é ondulado com vertentes longas e ligeiramente convexas, sendo que o relevo tende a ficar mais movimentado principalmente nas áreas transicionais para Cambissolos.

As considerações realizadas quanto à utilização destes solos são bem parecidas com as feitas para os Latossolos Vermelhos, com um adendo de que, por possuírem um relevo um pouco mais movimentado, as áreas para se praticar agricultura mais tecnificada nas unidades que possuem o Latossolo Amarelo como componente principal devem ser escolhidas com maior rigor, pois dependendo do relevo, as condições para utilização do maquinário agrícola podem ser prejudicadas.

### **Descrição do perfil modal representativo dos Latossolos Amarelos Distróficos típicos da Bacia do Alto Rio Grande.**

#### **EX – 167**

**Classificação – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado, textura argilosa fase campestre relevo ondulado.**

**Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 601850 x 7607300.**

**Localização – Estrada de terra Santana do Garambéu a Santa Rita do Ibitipoca, 12,3 km após Santana do Garambéu (o perfil fica 1,8 km do Ribeirão Boa Vista, na Fazenda do Jambeiro, município de Santana do Garambéu).**



Situação e Declive – Tradagem no terço superior da encosta com 12–14% de declive sob capim barba de bode.

Altitude – 1100 m.

Relevo Local – Ondulado.

Relevo Regional – Ondulado.

Erosão – Laminar ligeira.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Campestre.

Uso Atual – Pastagem.

Descrito e coletado por: A.M. Baruqui e U.J. Naime.

Descrição Morfológica:

A - 0 – 0,3 m; bruno amarelado-escuro (10YR 4/4).

B1 - 0,3 – 0,75 m; Bruno-amarelado (10YR 5/6).

B2 - 0,75 – 1,2+ m; vermelho-amarelado (4YR 4/6).

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-167 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof. m	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A	0–0.3	0	0	1000	240	290	80	390
B1	0,3–0,75	0	0	1000	260	270	60	410
B2	0,75–1,2	0	0	1000	220	230	60	490

TABELA 2. Argila dispersa em água, grau de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N da amostra extra EX-167 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Grau de floc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C org.	N org.	C/N
				Água	KCl	Al	H			
				— % —		cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>				
A	20	49	0,20	5,1	4,4	0,3	5,6	18,5	1,2	15
B1	0	100	0,15	5,5	5,7	0	1,8	8,5	0,6	14
B2	28	43	0,12	5,6	6,5	0	1,0	5,2	0,5	10

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-167 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande..

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— mg dm <sup>-3</sup> —						
A	0,4		0,01	0,12	1	0,5	6,4	37	8
B1	0,1		0,01	0,02	1	0,2	1,9	0	5
B2	0,1		0,01	0,01	1	0,1	1,1	0	9

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-167 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	— g kg <sup>-1</sup> —								
A	53	153	67	4,1	-	0,59	0,46	3,58	<1
B1	51	168	71	5,2	-	0,52	0,41	3,71	<1
B2	53	204	88	8,7	-	0,44	0,35	3,64	<1

#### **4.2.1.4 Latossolo Vermelho Distrófico húmico**

Esta classe de solo não é o componente principal de nenhuma uma unidade de mapeamento; porém, considerou-se relevante mencioná-la, pois esta participa como componente secundário de quatro unidades de mapeamento: CHd11, CHd12, CHd21 e CHd22. Sua área corresponde a aproximadamente 19 km<sup>2</sup> e encontra-se principalmente no extremo sul da Bacia, na área de domínio da Serra da Mantiqueira.

A vegetação que domina nesta área é a floresta tropical perenifólia, sendo o relevo bastante movimentado, dominando regionalmente a fase forte-ondulado e montanhoso. Pontualmente, onde esta classe de solo é encontrada, o relevo tende a ser menos movimentado, geralmente em áreas de colúvio, que tendem a ser menos movimentada que o relevo regional.

#### **4.2.2 Cambissolos**

Esta classe de solos compreende solos minerais, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que, em qualquer dos casos, não sejam satisfeitos os requisitos estabelecidos para esses solos serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Desse modo, a classe comporta solos de fortemente a imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de diferentes cores, de eutróficos a álicos e de diferentes atividades da fração argila. O horizonte B incipiente tem textura franco-arenosa ou mais fina e o solum geralmente apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer um ligeiro aumento ou diminuição de argila do horizonte A para o B (Embrapa, 2006).

Quando ocorrem derivados de rochas como gnaisses, granitos, migmatitos, xistos e filitos, é usual a presença de relevantes teores de

fragmentos de rocha e/ou minerais facilmente intemperizáveis (>4%), pelo menos na areia fina. Quando provenientes de rochas que se decompõem com maior facilidade, estes minerais primários facilmente intemperizáveis podem não restar no solum (Oliveira et al., 1992).

Na Bacia do Alto Rio Grande foram descritas algumas classes de solos pertencentes à ordem dos Cambissolos: Cambissolo Háptico Tb Distrófico, Cambissolo Háptico Tb Eutrófico e Cambissolo Húmico Distrófico típico. Essas classes de solo, bem como suas principais características e algumas considerações sobre o uso, serão descritas a seguir.

#### **4.2.2.1 Cambissolo Háptico Tb Distrófico**

A grande maioria dos Cambissolos descritos na Bacia do Alto Rio Grande foram os Cambissolos Hápticos Tb Distróficos, que compreendem solos com argila de baixa atividade (<27 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>). Os Cambissolos apresentam uma diversidade muito grande, o que torna difícil o exame coletivo e apreciações generalizadas quanto às qualidades e ao comportamento para o conjunto desses solos. Mesmo especificando o tipo de Cambissolo, seja háptico ou húmico, a amplitude continua muito grande, sendo o material de origem, o relevo e o clima, fatores que influenciam sobremaneira no aumento desta diversidade.

Foram descritos quatorze perfis e dez amostras extras para esta classe de solo, a qual ocupa maior área (62%) dentro da Bacia do Alto Rio Grande e compreende solos com baixa saturação por bases (V%), com valores variando de 7 a 32%. O horizonte diagnóstico superficial descrito para os perfis e amostras extras desta classe de solo foi predominantemente A moderado, sendo que também ocorreu a presença de horizonte A fraco. O horizonte A para esta classe de solo apresentou espessura variando de 8 a 40 cm. Os teores de carbono orgânico do horizonte A destes solos variaram de 4 a 27 g kg<sup>-1</sup>. A textura do horizonte B incipiente classifica-se mais comumente como média (quatorze

descrições), seguida de textura argilosa (seis descrições) e, por último, muito argilosa (quatro descrições), variando de 180 a 680 g kg<sup>-1</sup> de argila, ocorrendo ainda, em alguns perfis, a adjetivação de cascalhenta em perfis de textura média e argilosa.

O índice Ki desta classe é, de certa forma, baixo, pois em todos os perfis e amostras extras descritos não ultrapassou o valor 2. Contudo, os valores encontrados, tanto os perfis quanto as amostras extras, foram maiores que os índices encontrados para a classe dos Latossolos, indicando que os Cambissolos estão em um estágio de desenvolvimento inferior, menos intemperizados. O índice Ki para os Cambissolos Háplicos Tb Distróficos variou de 0,88 a 1,91.

Outras duas características importantes para os Cambissolos são a pedregosidade e a profundidade. Em relação à profundidade, os perfis desta classe de solo variaram de rasos a pouco profundos, indicando que estes solos possuem uma baixa capacidade de armazenamento de água.

Estudando solos da região, Almeida e Resende (1985) e Curi et al. (1994) destacam que os Cambissolos da região são sistemas muito instáveis pelo fato de apresentarem solum pouco espesso, baixa permeabilidade, pobreza em nutrientes, encrostamento superficial (ligado à baixa cobertura vegetal) e deficiência hídrica em determinadas estações do ano.

De acordo com CEMIG (1990), as áreas de pasto que circundam o reservatório de Itutinga/Camargos estão seriamente degradadas e sob intensa erosão, provocando assoreamentos e surgimentos de bancos de areia que reduzem a vida útil do reservatório.

Trabalhando experimentalmente na microrregião Campos da Mantiqueira, Santos (1993) verificou que a manutenção da cobertura vegetal de campo nativo, sem uso de fogo, reduziu as perdas de solo por erosão em torno de 85% quando comparada com o solo descoberto.

A classe dos Cambissolos Háplicos Tb Distróficos típicos compreendem 62% da Bacia do Alto Rio Grande, abrangendo aproximadamente 3890 km<sup>2</sup>. Giarola (1994), mapeando a área de influência do reservatório de Itutinga/Camargos, mostrou que aproximadamente 46% da área é cambissólica. Com os resultados obtidos neste trabalho, a área de Cambissolo conta agora com aproximadamente 62%. Era de se esperar um aumento na proporção de Cambissolos já que a região norte da Bacia, área já mapeada em levantamento anterior, é a que possui maior proporção de Latossolos, sendo que, no restante da área, ocorre uma grande predominância de Cambissolos. Devido à sua abrangência, os Cambissolos são o componente principal de vinte e cinco unidades de mapeamento (CXbd 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, e 19; CXbd 21, 22, 23 e 24; CXbd 31, 32, 33, 34, 35, 36 e 37; CXbd 41, 42, 43, 44 e 45), que juntas abrangem cerca de 65% da Bacia. Além disso, esta classe de solo participa como componente secundário de mais dezesseis unidades de mapeamento: RLd (21, 22, 23, 24, 25, 26,) LVd (11, 21, 22, 31), LVAd (11, 21, 22), LAd 11 e CHd 31 e 32.

Devido à sua grande distribuição dentro da Bacia do Alto Rio Grande, os Cambissolos Háplicos Tb Distróficos estão associados às mais diferentes classes de solos, bem como a diferentes tipos de vegetação (Campestre até Floresta Tropical Perenifólia) e a relevo variando desde suave ondulado até forte ondulado. O material de origem também é bem diversificado, sendo possível encontrar Cambissolos sobre praticamente todos os tipos de material de origem encontrados na Bacia.

Das unidades de mapeamento que possuem Cambissolo Háplico como componente principal, cerca de 3,2% do total da Bacia do Alto Rio Grande ocorrem em relevo suave ondulado sobre os mais diversos materiais de origem (Granito-Gnaiss, Quartzito e Rochas Pelíticas). A classe de relevo que se situa em segundo lugar é o relevo forte ondulado, com aproximadamente 12%,

também ocorrendo sobre diferentes tipos de material de origem. No entanto, a classe de relevo que predomina na bacia do Alto Rio Grande é o ondulado, ocupando em torno de 50% da área da Bacia.

Com relação ao material de origem dos Cambissolos Háplicos Tb distróficos, 4,1% da Bacia do Alto Rio Grande, ou 6,26% dos Cambissolos, desenvolveram-se sobre rochas pelíticas. Já os Cambissolos Háplicos que possuem como material de origem o quartzito ocorrem em aproximadamente 23% da bacia ou 36% dos Cambissolos Háplicos. Como um todo, Cambissolos Háplicos desenvolvidos de granito-gnaissé somam cerca de 38% da Bacia, que totaliza aproximadamente 58% dos Cambissolos Háplicos. A combinação mais comum entre relevo/material de origem para os Cambissolos Háplicos na Bacia do Alto Rio Grande é de relevo ondulado e granito-gnaissé, com cerca de 29% da Bacia, correspondendo a aproximadamente 44% dos Cambissolos Háplicos.

De acordo com a compilação realizada por Amaral (1993), os principais solos da Bacia do Alto Rio Grande são os Cambissolos, perfazendo aproximadamente 75% da área, seguidos dos Latossolos Vermelho-Amarelo, com aproximadamente 10%, e dos Latossolos Vermelhos, também com 10%. Afloramentos de rochas, Neossolos Litólicos, solos hidromórficos indiscriminados, outros tipos de solos e águas superficiais, apesar da enorme importância ambiental e paisagística, ocupam menos que 5% da área da bacia.

Levantamentos mais detalhados realizados em áreas representativas da bacia não mostraram significativa alteração nesta distribuição de solos (Giarola et al., 1997). As áreas de dominância de Latossolos estão concentradas na porção sententrional, enquanto os Cambissolos dominam amplamente no restante da bacia.

Motta et al. (2001) relatam que existem registros de inclusões, de algumas dezenas de hectares, de Latossolos na área de dominância de

Cambissolos, o que tem grande importância, pois nessas áreas encontra-se a maioria das culturas anuais.

Os Cambissolos da Bacia do Alto Rio Grande são, de maneira geral, solos rasos e pouco desenvolvidos. Apresentam permeabilidade mediana e são muitas vezes cascalhentos. Na área, eles tendem a estar situados em áreas de relevo movimentado e em terços inferiores de encosta, associados aos Latossolos. Por serem derivados de rochas pobres em nutrientes, os Cambissolos do Alto Rio Grande são em geral bastante ácidos, limitando o desenvolvimento das plantas.

Como o clima não oferece sérias restrições ao desenvolvimento agrícola, apesar de ser comum a ocorrência de veranicos, a principal limitação agrícola ao uso dos Cambissolos na área é o encrostamento superficial (Santos et al., 1993). O encrostamento aumenta grandemente os riscos de erosão ao não permitir a infiltração de água e diminuir a germinação de sementes. A susceptibilidade ao encrostamento e a topografia fazem com que, mesmo em áreas de solos profundos e bem drenados, sejam necessários cuidados para evitar problemas causados pela erosão hídrica. Outra limitação às atividades agrícolas na bacia é a baixa fertilidade dos solos (baixa capacidade de troca de cátions e, em especial, baixa soma de bases), embora existam, em áreas localizadas, solos de fertilidade razoável, influenciados por calcário ou rochas máficas (RADAMBRASIL, 1983).

De acordo com Curi et al. (1994), a microrregião Campos da Mantiqueira pode ser visualizada como sendo uma área de domínio de Cambissolos e Latossolos. Corroborando os autores supracitados, os solos mapeados neste estudo são predominantemente Cambissolos e Latossolos, sendo que os Cambissolos são predominantemente originados de granito-gnaiss, quartzito e rochas pelíticas pobres, o que leva a considerar uma heterogeneidade no comportamento de tais solos.



Ainda neste sentido, Oliveira et al.(1994) concluem que os Cambissolos da microrregião Campos da Mantiqueira, originados de rochas metapelíticas pobres, embora ocorram em relevo relativamente menos movimentado, constituem os ambientes mais restritivos ao uso agrícola, e que os Cambissolos originados de granito-gnaiss, embora ocorram em relevo mais movimentado, constituem ambientes com menores problemas com erosão, basicamente pela cobertura oferecida pelo capim gordura e ausência de queimadas.

Trabalhando em dois ecossistemas bem diferentes (campo e mata), nos municípios de Itutinga e Madre de Deus de Minas, Spera et al. (1996) relatam que os Cambissolos sob mata são mais profundos, apresentam menor quantidade de frações grosseiras maiores que 2 mm e maior condutividade hidráulica saturada, sendo mais permeáveis e capazes de armazenar maior volume de água no perfil.

Com relação à utilização destes solos pode-se constatar que grande parte deles é utilizada com pastagens. De acordo com Motta et al. (2001), que trabalharam em uma microbacia da região, 76% da área da microbacia é utilizada com pastagem. Esses pesquisadores também destacam a “pobreza química” dos solos, que precisam ser corrigidos, bem como o predomínio de declives acentuados, que exigem a adoção de práticas de manejo conservacionistas para que se tenha o máximo aproveitamento das terras.

Corroborando com Motta et al. (2001), Giarola et al. (1997) relatam que os Cambissolos da Bacia do Alto Rio Grande são utilizados, na maioria das vezes, como pastagens, sejam elas nativas ou secundárias. No entanto, em alguns pontos verifica-se a ocorrência de pequenas lavouras de subsistência, como o milho e o feijão. Segundo esses pesquisadores, a principal limitação ao uso agrícola destes solos diz respeito ao relevo em que ocorrem, à frequente pedregosidade e à baixa fertilidade natural. Além desses problemas, outros como o encrostamento superficial, a pouca profundidade do solum e a permeabilidade

restringida das rochas subjacentes favorecem o escoamento superficial das águas, tornando os solos altamente propensos à erosão. Com base nessas características, os pesquisadores supracitados relatam que o melhor uso para este tipo de solo é a pastagem, desde que a adoção de práticas conservacionistas seja realizada.

### **Descrição do perfil modal representativo dos Cambissolos Háplicos Tb Distróficos da Bacia do Alto Rio Grande.**

#### **P TF 07**

**Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico pouco profundo A moderado textura média fase campo cerrado tropical relevo ondulado substrato gnaisse-granítico.**

**Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 542950 x 7647750.**

**Localização – A cerca de 300 m do trevo que leva à cidade de Nazareno (MG), do lado esquerdo da BR 265, no sentido Itutinga – São João del Rei.**

**Situação e Declive – Corte de estrada situado no terço superior de encosta, com 9% de declive.**

**Altitude – 940 m.**

**Litologia e Formação Geológica – Gnaisse-granítico. Formação Amparo.**

**Material Originário – Produto de alteração de gnaisse-granítico com contribuição de quartzito.**

**Relevo Local – Ondulado.**

**Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.**

**Erosão – Laminar moderada.**

**Drenagem – Bem drenado.**

**Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.**

**Uso Atual – Pastagem nativa.**

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas, N.F.B. Giarola, N. Curi e J.J.Marques.

Descrição Morfológica:

A - 0 – 0,20 m, bruno (7,5YR 5/4); franco-argilo-arenoso; fraca a moderada, média blocos subangulares,duro firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

BA - 0,20 – 0,33 m, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6); franco-argilo-arenoso; fraca a moderada, média blocos subangulares; duro firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

Bi - 0,33 – 0,56 m, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8); franco-argilo-arenoso; fraca a moderada, média blocos subangulares; duro firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

BC - 0,56 – 0,67 m, amarelo-avermelhado (5YR 6/8); franco-argilo-arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares; duro firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

C - 0,67 – 1,15<sup>+</sup> m, vermelho (2,5YR 6/6); franco; fraca média blocos subangulares; duro firme, plástico e pegajoso.

Raízes – Poucas e finas em A e BA.

Raras, finas a partir de Bi.

Observações – Linha de cascalhos na base do Bi.

Pontuações amareladas da cor do Bi (7,5YR 6/8) a partir do BC.

Horizonte A parcialmente removido.

Perfil bastante adensado a partir de BA.

Intensa atividade biológica em todo o perfil.

Interflúvios curtos.

Encrostamento superficial acentuado.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0,20	-	-	1000	240	260	200	300
BA	0,20-0,33	-	-	1000	60	490	180	270
Bi	0,33-0,56	-	-	1000	240	210	220	330
BC	0,56-0,67	-	-	1000	60	380	230	330
C	0,67-1,15*	-	-	1000	220	180	360	240

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de Floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				solo	Partícula	
	%	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	12	60	0,67	1,69	2,47	32
BA	16	41	0,67	1,61	2,60	38
Bi	0	100	0,67	1,48	2,53	42
BC	4	88	0,69	1,44	2,70	47
C	0	100	1,50	1,41	2,53	44

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				
A	4.8	4.0	0.2	0.1	-	16	0.3	4	1.0	3.6
BA	4.9	4.1	0.1	0.1	-	8	0.2	3	0.8	3.2
Bi	4.7	4.1	0.1	0.1	-	5	0.2	3	0.6	2.3
BC	4.2	4.2	0.3	0.1	-	5	0.4	3	0.5	2.1
C	4.6	4.2	0.2	0.1	-	5	0.3	2	0.6	2.1

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	9	75	10	1
BA	6	78	6	1
Bi	8	74	4	1
BC	16	55	3	1
C	13	66	2	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices KI e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	144	155	23	3.0	0.1	1.57	1.43	10.61
Bi	159	191	27	3.0	0.1	1.42	1.30	11.12
C	215	229	32	2.4	0.1	1.59	1.46	11.26

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	%	mg dm <sup>-3</sup>				
A	3.60	0.80	0.60	136.60	3.80	0.09
BA	-	0.30	0.70	168.90	2.70	0.14
Bi	3.84	0.30	0.40	54.30	2.00	0.14
BC	-	0.40	0.60	22.10	1.40	0.14
C	4.72	0.35	0.60	14.90	1.00	0.23

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TF07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	7-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.105	<0.105	
	%						mm
A	91,1	1,8	1,7	1,8	1,8	0,8	4,08
BA	81,1	3,9	3,9	4,3	3,6	3,2	3,08
Bi	86,3	2,6	2,6	2,9	3,4	2,3	3,47
BC	72,8	6,5	5,9	6,1	5,1	3,5	2,57
C	47,9	5,1	8,1	11,6	12,8	14,6	0,55

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita, fósforo orgânico e nitrogênio orgânico do perfil P TF07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/ Gb+Ct	P org.	N org.
	0.1atm	15 atm						
			g kg <sup>-1</sup>			%		
A	245	134	184	400	150	0,27	0,08	0,6
BA	247	144	185	-	-	-	0,08	0,14
Bi	282	166	201	510	260	0,34	0,08	0,10
BC	339	187	219	-	-	-	0,00	0,10
C	406	172	211	510	280	0,35	0,11	0,00

#### 4.2.2.2 Cambissolo Háptico Tb Eutrófico

A grande maioria dos Cambissolos descritos na Bacia do Alto Rio Grande foram os Cambissolos Hápticos Tb Distróficos; no entanto, apenas um perfil de Cambissolo foi descrito e, depois de analisado, classificado como sendo eutrófico. É um solo com argila de baixa atividade (<27 cmol<sub>c</sub>.kg<sup>-1</sup>), horizonte A moderado, textura média e com valores de saturação por bases variando de 42 a 73%.

Esta classe de solo não é componente principal de unidade de mapeamento, participando apenas como componente secundário de uma unidade de mapeamento e ocupando aproximadamente 0,12% da área total. As considerações realizadas para os Cambissolos Hápticos Tb Distróficos podem ser extrapoladas para esta classe, excetuando-se os comentários feitos em relação à baixa fertilidade natural.

#### Descrição do perfil modal representativo dos Cambissolos Hápticos Tb Eutróficos da Bacia do Alto Rio Grande.

## **P TA 08**

**Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico A moderado.**

**Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 551077 x 7576492.**

**Altitude – 980 m.**

**Situação e declividade – Terço inferior de encosta; rampa coluvial (20%).**

**Material Originário – Produto da alteração do granito-gnaiss.**

**Relevo – Ondulado.**

**Erosão – Laminar ligeira.**

**Drenagem – Bem drenado.**

**Vegetação – Floresta subperenifólia com araucária/Campo limpo.**

**Uso Atual – Pastagem degradada.**

**Descrito por: V.S.S. Dias, I.M.F Horta, A.R. Araújo e J.J. Marques.**

**Descrição Morfológica:**

**A – 0 – 0,5 m; 5YR 3/3; média; pequena fraca blocos subangulares; ligeiramente duro friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.**

**Bi - 0,5 – 0,65 m; 5YR 4/4; média; média moderada blocos subangulares; ligeiramente duro friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição descontínua.**

**C/R 0,65 – 1,80+ m; 2,5YR 4/6; argilosa cascalhenta; pequena fraca blocos angulares; macio friável plástico e pegajoso.**

**Obs. (Pedregoso) Horizontes A e B com abundância de pedras e cascalhos.**



TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-0.50			1000	590	170	240
Bi	0.50-0.65			1000	550	150	300
C/R	0.65-1.80+			1000	450	150	400

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez extraível		C. org.	N	C/N
	Água	KCl	Al	H + Al			
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				—g kg <sup>-1</sup> —		
A	6.5		0.0	2.3	22		
Bi	5.4		0.7	3.6	14		
CR	5.0		0.2	2.3	6.4		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por bases e saturação por alumínio do perfil P TA08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —				— mg dm <sup>-3</sup> —		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— % —
A	3.4	1.7		524	5.2	6.4	8.7	0	73.7
Bi	1.4	0.6		225	1.2	2.6	6.2	21	41.7
CR	1.6	0.3		114	1.4	2.2	4.5	8	48.8

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 529200 x 7541350.

Localização – Estrada Itamonte – Alagoa, distando 21 km da segunda, entrando-se 2 km à direita. Município de Alagoa - MG.

Altitude – 1800 m.

Situação e declividade – Corte de estrada situado em terço médio de elevação com 50% de declividade.

Litologia e Formação Geológica – Gnaisses.Complexo Paraíba do Sul. Pré-Cambriano.

Material Originário – Produto da decomposição de gnaisses.

Relevo Regional – Montanhoso e escarpado.

Erosão – Laminar ligeira.

Drenagem – Bem a moderadamente drenado.

Vegetação Primária – Floresta Ombrófila Densa (Perenifólia Altimontana).

Uso Atual – Nenhum.

Descrito por: RADAMBRASIL

Descrição Morfológica:

A - 0 – 0,8 m; preto (7,5YR N2,5/); argila; fraca a moderada pequena e média granular; macio, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

(Bi) 0,8 -1,20 m; bruno-amarelado (10YR 5/4); argila arenosa; fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, muito plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

(C) 1,20 – 1,50 m; bruno-amarelado-claro (10YR 6/4), mosqueado pouco, pequeno e difuso, cinzento-claro (10YR 6/1) e pouco, médio e distinto bruno forte (7,5 YR 5/8); argila arenosa; maciça; ligeiramente duro, friável, muito plástico e muito pegajoso.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P RB77 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0,80	0	tr	1000	290	140	140	430
Bi	0,80-1,20	0	10	990	330	170	120	380
C	1,20-1,50	0	20	980	340	130	150	380

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N do perfil P RB77 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de foc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
%				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				g kg <sup>-1</sup>		
A	23	47	0,33	4,7	3,8	5,4	7,5	18,3	1,4	13
Bi	35	8	0,32	5,0	3,9	3,8	2,7	5,4	0,7	8
C	4	89	0,39	5,2	3,9	3,7	2,8	3,0	0,5	6

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P RB77 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					S	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K	P ass				
cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		mg dm <sup>-3</sup>			cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>		%		
A	0,4		0,02	23,4	<1	0,5	13,4	-	4
Bi	0,2		0,02	15,6	<1	0,3	6,8	-	4
C	0,2		0,02	31,2	<1	0,3	5,8	-	5

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P RB77 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
A	163	178	39	5,0	-	1,56	1,37	7,15	<1
Bi	147	158	31	4,9	-	1,58	1,41	7,98	<1
C	189	190	28	4,7	-	1,69	1,55	10,65	<1

### 4.2.3 Argissolos

Compreendem solos minerais que possuem como principal diferencial o horizonte B textural e a argila de baixa atividade, imediatamente abaixo de qualquer horizonte superficial, exceto hístico, sem apresentarem requisitos para serem enquadrados na classe dos Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Parte dos solos desta classe apresentam um incremento de argila do horizonte A para o Bt, com ou sem decréscimo em profundidade. A transição do A para o Bt é geralmente clara, abrupta ou gradual (Embrapa, 2006). Esta classe de solo não é componente principal de unidade de mapeamento, participando apenas como componente secundário de uma unidade de mapeamento.

### Descrição do perfil modal representativo dos Argissolos da Bacia do Alto Rio Grande.

#### EX – 132

Classificação – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 552200 x 7595200.

**Localização** – Estrada de terra São Vicente de Minas – Serranos, 1 km após o Ribeirão do Tabuão, município de São Vicente de Minas.

**Situação e Declive** – Corte no terço superior da encosta com 25 a 30% de declive sob gramíneas.

**Altitude** – 950 m.

**Relevo Local** – Forte ondulado.

**Relevo Regional** – Ondulado e forte ondulado.

**Erosão** – Laminar.

**Drenagem** – Bem drenado.

**Vegetação Primária** – Floresta.

**Uso Atual** – Pastagem natural.

**Raízes** – Fasciculadas, muitas em A e AB; comuns em B e poucas em C.

**Observações** – O horizonte C situa-se a partir de 0,7 m de profundidade.

**Descrito e coletado por:** A.M. Baruqui e U.J. Naime.

**Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,20 m; Vermelho-amarelado (5YR 4/6).

AB- 0,20 – 0,35 m; Vermelho-amarelado (5YR 4/6).

B- 0,35 – 0,70 m; Vermelho-amarelado (5YR 4/6).

**Nota:** Cerosidade comum e moderada em B e AB.

**Consistência:** A e AB ligeiramente duro , friável a firme, plástico e pegajoso. B ligeiramente duro friável a plástico e pegajoso.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-132 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.2	0	0	1000	70	260	180	490
AB	0.2-0.35	0	0	1000	90	250	150	510
B	0.35-0.70	0	0	1000	50	220	200	530

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N da amostra extra EX-132 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C org.	N org.	C/N
				Água	KCl	Al	H			
	%					cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>		
A	40	18	0.37	4,9	4,7	0,2	4,3	17,9	1,4	13
AB	0	100	0.29	4,9	4,8	0	2,6	11,4	1,0	11
B	0	100	0.38	5,3	5,8	0	1,3	6,6	0,6	11

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-132 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				mg dm <sup>-3</sup>		- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		-%
A	0,9	0,2	0,02	0,13	1	1,2	5,7	14	21
AB	0,3		0,01	0,05	1	0,4	3,0	0	13
B	0,3		0,01	0,03	1	0,3	1,6	0	19

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-132 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
A	160	195	117	17	-	1,39	1,01	2,62	<1
AB	155	189	118	17	-	1,39	1,00	2,51	<1
B	178	220	144	20	-	1,38	0,97	2,40	<1

#### 4.2.4 Neossolos

De acordo com Embrapa (2006), esta classe de solo compreende solos constituídos tanto por material mineral quanto orgânico. São solos na maioria das vezes pouco espessos, com pequena expressão dos processos pedogenéticos. Possuem seqüência de horizontes A-R, A-C-R, A-Cr-C, A-CR, A-C, O-R OU H-C sem atender, contudo, aos requisitos para serem enquadrados nas classes dos Chernossolos, Plintossolos, Vertissolos, Organossolos e Gleissolos.

Esta classe de solos, de acordo com Embrapa (2006), possui quatro subdivisões em segundo nível (subordens): Neossolo Litólico, Neossolo Flúvico, Neossolo Regolítico e Neossolo Quartzarênico. Neste estudo, as duas primeiras terão maior relevância e serão descritas posteriormente.

##### 4.2.4.1 - Neossolo Litólico Distrófico típico

De acordo com Embrapa (2006), os Neossolos Litólicos são solos com horizonte A ou O hístico com menos de 40 cm de espessura, assentado diretamente sobre a rocha ou sobre horizonte C ou Cr ou material com, no mínimo, 90% (por volume) constituídos por rocha com diâmetro maior que 2 mm.

Esses solos apresentam grande diversidade morfológica, sendo também bastante heterogêneos no que diz respeito aos atributos químicos, físicos e mineralógicos.

Foram descritos 2 perfis modais, P TA 06 e P TF 11, para esta classe de solo, a qual compreende solos com baixa saturação por bases (V%), com valores variando de 9,6 a 22%. O horizonte diagnóstico superficial descrito para os perfis desta classe de solo foi o A moderado. O horizonte A para esta classe de solo apresentou espessura variando de 15 a 16 cm. A textura do horizonte A varia de arenosa (P TA 06) até textura média (P TF 11), variando de 120 a 160 g kg<sup>-1</sup> de argila, ocorrendo ainda adjetivação de epipedregoso (P TF 11) e pedregoso (P TA 06).

Os Neossolos Litólicos, por serem muito rasos, apresentam limitação séria quanto ao uso agrícola devido ao contato lítico presente logo abaixo do horizonte A, o que impede a penetração do sistema radicular das plantas. Outro problema é que a água, ao atingir a rocha, tem seu fluxo diminuído drasticamente, expondo esses solos aos efeitos das enxurradas, sendo este problema mais sério em áreas mais acidentadas desprovidas de vegetação, as quais são mais indicadas para o uso como preservação ambiental (Oliveira et al., 1992). No entanto, quando os Neossolos Litólicos possuem o horizonte C ou Cr suprajacente ao material de origem, esses problemas citados anteriormente podem ser amenizados, sendo menos limitantes que os anteriores por possuírem maior capacidade de armazenamento de água e por permitirem que as raízes se desenvolvam nas fendas e entre os fragmentos do substrato rochoso. Porém, o uso de tais solos como reserva natural ou área de preservação permanente continua sendo a melhor opção.

A classe dos Neossolos Litólicos Distróficos típicos compreendem cerca de 6% da Bacia do Alto Rio Grande, totalizando, aproximadamente, 374 km<sup>2</sup>. Os Neossolos Litólicos são o componente principal de 9 unidades de



mapeamento, RLd (11, 12 e 13) e RLd (21, 22, 23, 24, 25, 26), que abrangem o equivalente a 10% da Bacia do Alto Rio Grande. Além disso, esta classe de solo participa como componente secundário em pequenas proporções em mais dezoito unidades de mapeamento, CXbd (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19), CXbd (41, 42, 43, 44 e 45), CHd (11 e 12) e CHd (31 e 32).

O relevo que ocorre em tais unidades varia de ondulado a forte ondulado em proporções bem semelhantes. Além disso, esses solos são desenvolvidos sobre os mais diferentes materiais de origem (Granito-Gnaiss, Quartzito e rochas Pelíticas), sendo que a combinação mais comum é a de rochas pelíticas associadas a relevo ondulado.

Levantamentos mais detalhados realizados em áreas representativas da bacia (Giarola et al., 1997) mostraram significativa alteração na distribuição dos Neossolos Litólicos. Estes pesquisadores, trabalhando na Bacia do Rio Grande, na área de influência do reservatório Itutinga/Camargos, mapeou aproximadamente 11% da área como sendo Neossolo Litólico. Neste trabalho a área de Neossolo Litólico mapeada foi de aproximadamente 6%. Esta diferença pode ser explicada em função da abrangência da área. Estes pesquisadores trabalharam apenas na área de influência do reservatório, enquanto o presente estudo estende-se desde a nascente do Rio Grande, no município de Bocaina de Minas, até o reservatório de Itutinga/Camargos.

### **Descrição do perfil modal representativo dos Neossolos Litólicos da Bacia do Alto Rio Grande.**

#### **P TF 11**

**Classificação – NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico A moderado textura média cascalhenta fase epipedregosa campo cerrado tropical relevo ondulado substrato quartzito.**

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 535199 x 7639290.

Localização – A cerca de 6 km da cidade de Itutinga (MG), em estrada secundária partindo-se da estrada Itutinga – Carrancas (MG).

Situação e Declive – Corte de estrada situado no terço superior de encosta, com 16% de declive.

Altitude – 1010 m.

Litologia e Formação Geológica – quartzito.

Material Originário – Produto de alteração de quartzito.

Relevo Local – Ondulado.

Relevo Regional – Forte ondulado e montanhoso.

Erosão – Moderada, em sulcos.

Drenagem – Moderadamente drenado.

Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Clima – Cwb da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: N.F.B. Giarola.

Descrição Morfológica:

A - 0 – 0,15 m; vermelho-amarelado (5YR 5/6); franco-arenoso; fraca média granular e fraca pequena blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

C - 0,15 – 0,40 m; vermelho (2,5YR 5/6); franco-arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e pegajoso.

Raízes – Poucas e finas em A;

Raras e finas em C.

Observações – Fragmentos de rochas pelíticas pobres em todo o perfil;

Poros comuns e pequenos e médios em A;

Poros raros, pequenos e médios em C.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
		g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0,15	390	400	1000	350	310	180	160
C	0,15-0,40*	210	220	1000	80	450	330	140

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de Floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	Partículas	
		%	g cm <sup>-3</sup>		%	
A	5	69	1,12	1,16	2,70	57
C	1	93	1,16	1,16	2,70	57

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				
A	4,9	4,1	0,4	0,2	-	22	0,7	3	0,9	2,3
C	4,7	4,5	0,5	0,2	-	11	0,7	2	0,7	1,7

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	22	58	1.1	2
C	30	49	0.4	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	69	85	46	7.2	0.1	1.38	1.02	2.90
C	155	176	88	3.8	0.1	1.49	1.13	3.14

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	%	mg dm <sup>-3</sup>				
A	6,98	0,87	0,36	84,93	1,54	0,31
C	9,21	0,54	Traços	25,28	0,66	0,24

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TF11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	7-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	<0,105	
	%						mm
C	76,5	3,9	2,4	2,3	3,6	11,2	2,43

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita do perfil P TF11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/Gb+Ct	P org.	N org.
	0.1atm	15 atm						
			g kg <sup>-1</sup>			%		
A	627	179	157	150	30	0.17	-	-
C	729	159	235	330	50	0.14	-	-

#### 4.2.4.2 Neossolo Flúvico

São solos derivados de sedimentos aluviais com horizonte A sobrejacente ao horizonte C, constituídos de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si, apresentando pelo menos um dos requisitos a seguir: decréscimo irregular do conteúdo de carbono orgânico em profundidade e camadas estratificadas em 25% ou mais do volume do solo, ambos dentro dos primeiros 200 cm.

Uma outra característica importante para esses solos é que suas propriedades podem variar consideravelmente a curta distância, seja ela vertical ou horizontal, dificultando seu mapeamento e a eleição de um perfil representativo (Oliveira et al., 1992). Além disso, como esses solos ocorrem geralmente em relevos planos de várzea, dificilmente existem barrancos para realizar seu exame, sendo que a observação por meio de tradagens, em função do detalhamento, pode ser insatisfatória, havendo, assim, a necessidade de abertura de trincheiras.

A classe dos Neossolos Flúvicos, sejam eles eutróficos ou distróficos, compreende aproximadamente 2,5% da Bacia do Alto Rio Grande, totalizando cerca de 157 km<sup>2</sup>. O Neossolo Flúvico é o componente principal de 1 unidade de mapeamento RUBd 11, que abrange o equivalente a 0,5% da Bacia do Alto Rio

Grande. Além disso, esta classe de solo participa como componente secundário, em pequenas proporções, em mais 19 unidades de mapeamento, CXbd (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19), CXbd (31, 32, 33, 34, 35, 36, 37), LVd 31, CHd (11 e 12).

Os Neossolos Flúvicos descritos na Bacia do Alto Rio Grande possuem horizonte A variando de 15 a 35 cm de espessura e textura variando de 120 a 510 g kg<sup>-1</sup> de argila. A saturação por bases varia de 15 a 70%, sendo, assim, classificados como distróficos ou eutróficos. Ocorrem em relevos planos variando desde bem a até mal drenados, sendo utilizado atualmente, na maioria dos casos, como pastagens.

A maior limitação quanto ao uso destes solos decorre dos riscos de inundações a que podem estar sujeitos (Oliveira et al., 1992). Atualmente, outra importante preocupação diz respeito à parte ambiental. Estes solos ocupam posições inferiores na paisagem e, conseqüentemente, estão mais próximos ao lençol freático, aumentando o risco de contaminação das águas subsuperficiais. Por isso, o uso de defensivos agrícolas nas áreas em que esta classe de solo ocorre deve ser avaliado mais criteriosamente para que o meio ambiente não seja prejudicado.

### **Descrição do perfil modal representativo dos Neossolos Flúvicos da Bacia do Alto Rio Grande.**

#### **P TA 12**

Classificação – NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 564924 x 7556419.

Altitude – 1173 m.

Situação e declividade – Dique as margens do Rio Grande; (0%).

Material Originário – Sedimentos aluviais do quaternário.

Relevo – Plano.

Erosão – Não aparente.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação – Mata ciliar.

Uso Atual – Pastagem abandonada.

Descrito por: C.M.M. Oliveira, I.M.F Horta, A.R. Araújo e J.J. Marques.

Descrição Morfológica:

A – 0 – 0,15 m; siltosa; granular média moderada; macio friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

C – 0,15 – 1,2+ m; arenosa; maciça.

Obs. Feita com tradagem e enxadão.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA12 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF		
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m	g kg <sup>-1</sup>					
A	0-0,15	-	-	1000	330	360	310
C	0,15-1,20+	-	-	1000	790	90	120

TABELA 2. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TA12 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
A	5,1	-	0,8	0,2	-	39	1,1	12,1	2,2	11,0
C	5,2	-	0,7	0,2	-	16	0,9	4,1	1,2	3,2

TABELA 3. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TA12 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	9	67	8.70	3.1
C	23	56	1.16	2.8

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA12 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	149	194	56	15	0.6	1.30	1.10	5.44
C	79	103	40	10	0.2	1.30	1.04	4.00

#### 4.2.5 Solos Hidromórficos indiscriminados

Nesta seção serão descritos solos, aqui denominados hidromórficos indiscriminados, que englobam as classes dos Gleissolos e Organossolos. Os componentes desta unidade não foram discriminados devido à dificuldade de separação neste nível de levantamento.

No caso dos Organossolos, eles compreendem solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico proveniente de acumulações de restos vegetais em grau variável de decomposição, acumulados em ambientes mal a muito mal drenados ou em ambientes úmidos de altitude elevada, que estão saturados com água por poucos dias no período chuvoso. Apesar da relevância dos constituintes orgânicos, estes solos podem apresentar materiais minerais em proporções variadas, tendo sempre elevados teores de carbono orgânico.



Usualmente apresentam baixa saturação por bases, conseqüentemente são fortemente ácidos e possuem elevada CTC. Ocorrem normalmente em áreas baixas de várzeas, depressões e locais de surgência (Embrapa, 2006).

Já os Gleissolos são solos hidromórficos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro dos primeiros 50 cm da superfície do solo ou profundidade entre 50 e 125 cm desde que imediatamente abaixo de horizontes A ou E, ou precedidos por horizonte B incipiente, B textural ou C com mosqueados abundantes e cores de redução. Os solos desta classe são permanentemente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. Caracterizam-se por forte gleização. O processo de gleização implica na ocorrência de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido a compostos ferrosos resultantes da escassez de oxigênio causada pelo encharcamento (Embrapa, 2006).

Para embasar o levantamento desta unidade de mapeamento foram descritos dois perfis de solo (P TA 09 e P TA 13). Somados os Gleissolos e os Organossolos da Bacia, eles englobam uma área de aproximadamente 1,1%, totalizando cerca de 68 km<sup>2</sup>. Os solos Hidromórficos indiscriminados são o componente principal de 1 unidade de mapeamento, GXbd11, que abrange o equivalente a 1,1% da Bacia do Alto Rio Grande.

Esta classe de solo encontra-se em relevo plano, geralmente nos prolongamentos dos canais do reservatório Itutinga/Camargos. As preocupações quanto à utilização são bem maiores quando comparados aos Neossolos Flúvicos, priorizando, sem sombra de dúvidas, tais áreas como áreas de preservação permanente.

**Descrição do perfil modal representativo dos Solos Hidromórficos indiscriminados da Bacia do Alto Rio Grande.**

### P TA 13

Classificação – ORGANOSSOLO HÁPLICO Fbrico típico.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 565438 x 7556311.

Altitude – 1181 m.

Situação e declividade – Brejo de Várzea próximo ao Rio Grande; (0%).

Material Originário – Sedimentos aluviais do quaternário.

Relevo – Plano.

Erosão – Não aparente.

Drenagem – Imperfeitamente drenado.

Vegetação – Mata ciliar.

Uso Atual – Pastagem abandonada.

Descrito por: C.M.M. Oliveira, I.M.F Horta, A.R. Araújo e J.J. Marques.

Descrição Morfológica:

A – 0 – 1,3 m; siltoso; maciça; macio muito friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

C – 1,30 – 2,00+ m; argiloso; maciça coesa; firme ligeiramente duro muito plástico e pegajoso.

Obs. Tanto no horizonte A quanto no C verificam-se presença de materiais de natureza ligeiramente diferente do predominante nos horizontes.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA13 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF		
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-1,30	-	-	1000	440	230	330
C	1,30-2,0+	-	-	1000	640	70	290

TABELA 2. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TA13 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			mg dm <sup>-3</sup>	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			
A	5,4	-	0,6	0,2	-	12	0,8	14,5	1,9	13,7
C	5,8	-	0,8	0,2	-	20	1,1	3,0	0,2	1,9

TABELA 3. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TA13 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	6	70	128	2,3
C	36	16	-	0,6

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA13 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	158	270	22	20	0,7	1,00	0,95	19,00
C	67	219	8	12	0,1	0,52	0,51	42,54

#### 4.2.6 Afloramentos de rochas

São parcelas rochosas que não fazem parte, como componente principal, de unidades de mapeamento. No entanto, tais parcelas integram algumas unidades de mapeamento como componente secundário. Ocorrem em

associações com Cambissolos Háplicos, Húmicos e Neossolos Litólicos, derivados de rochas pelíticas, quartzitos e granito-gnaiss. As unidades de mapeamento que possuem afloramentos rochosos secundariamente são RLd (11, 12, 13), RLd (21, 22, 23, 24, 25, 26), CXbd (41, 42, 43, 44, 45), CHd (11 e 12). Na área mapeada, os afloramentos rochosos ocorrem em extensão significativa, perfazendo 3,80%, o que corresponde a aproximadamente 238 km<sup>2</sup>.

#### 4.2.7 Mapas da Bacia do Alto Rio Grande

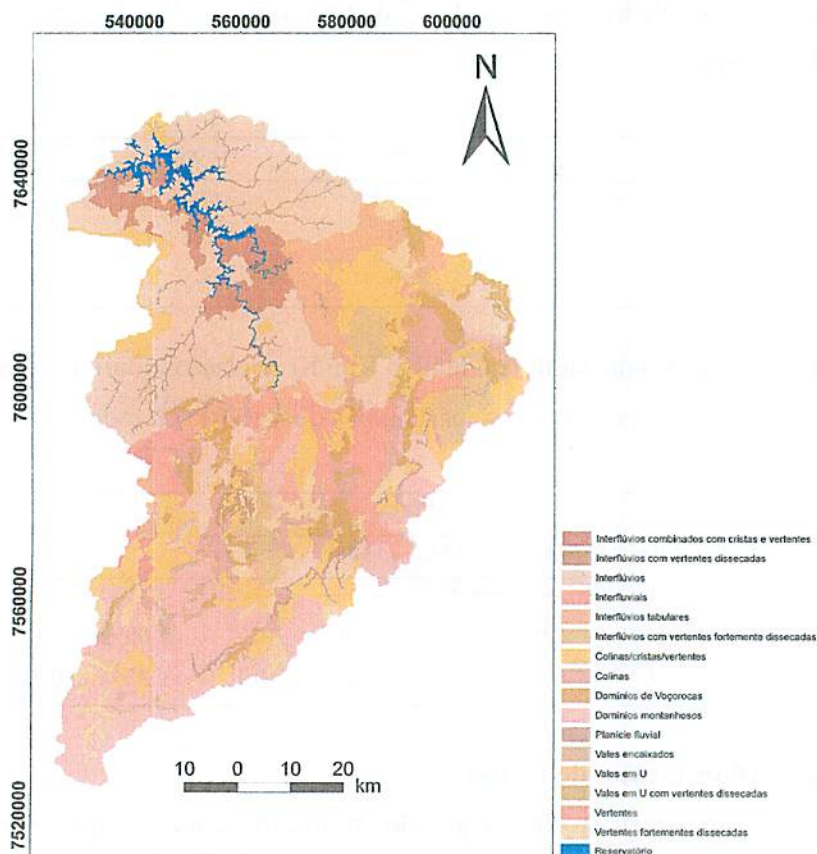


Figura 10. Mapa Geomorfológico da Bacia do Alto Rio Grande.

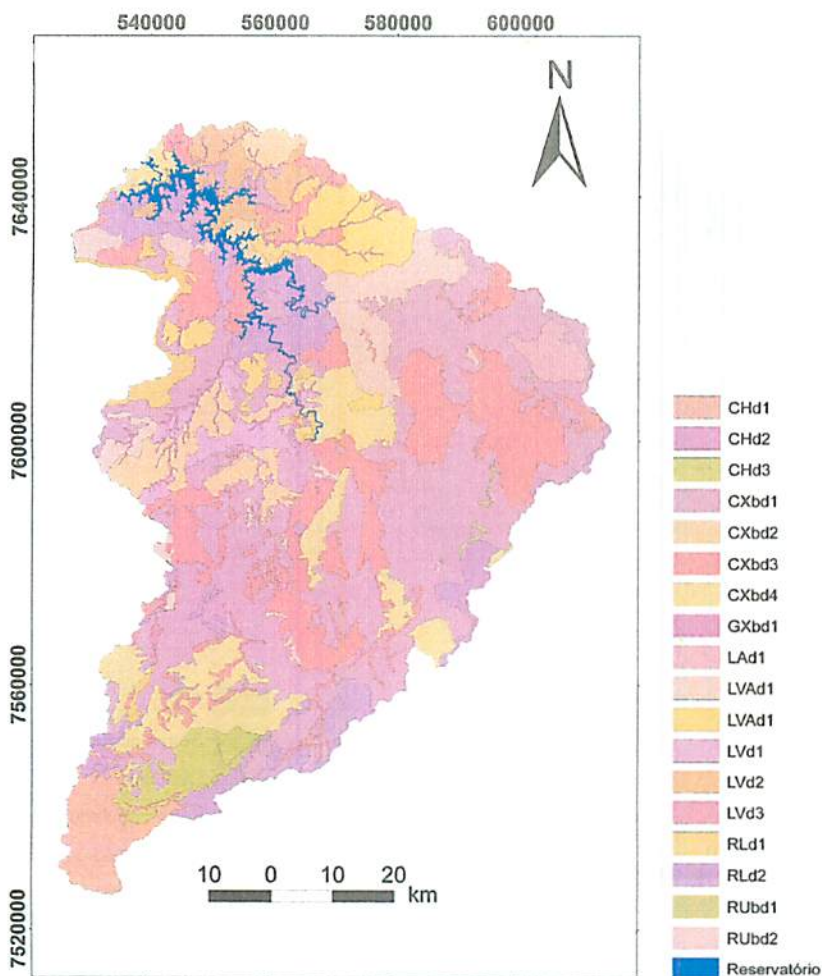


Figura 11. Mapa preliminar de reconhecimento de alta intensidade da Bacia do Alto Rio Grande.

Obs: A legenda encontra-se na página 124.

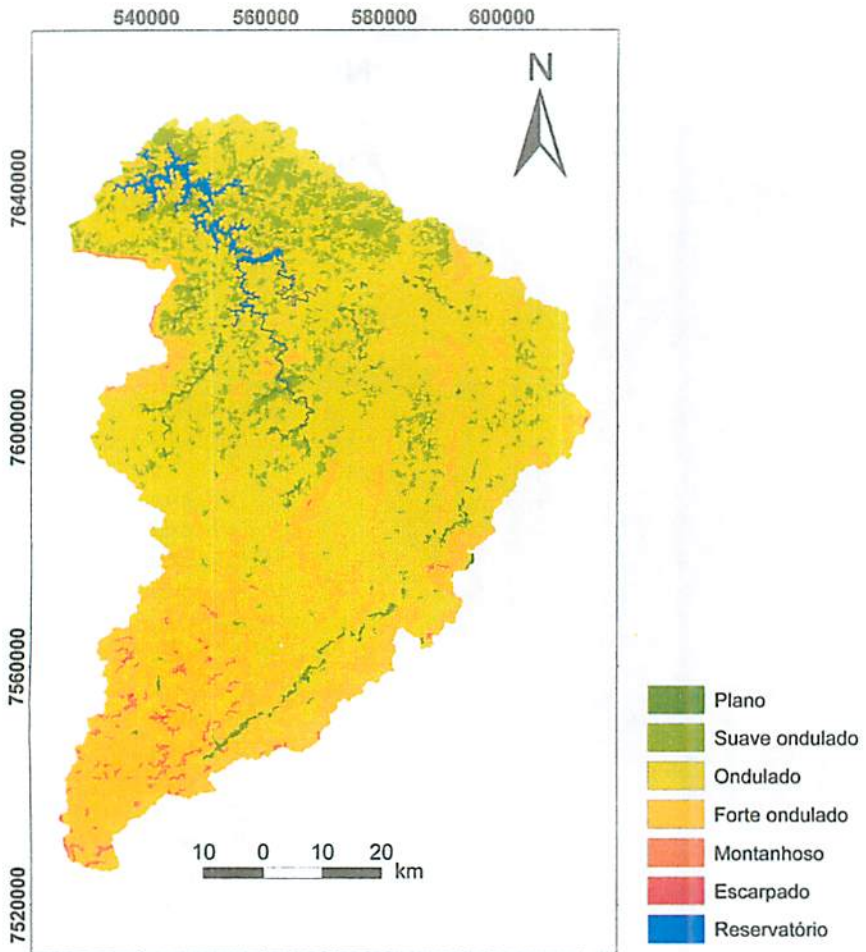


Figura 12. Mapa da Bacia do Alto Rio Grande mostrando a ocorrência das diferentes fases de relevo.

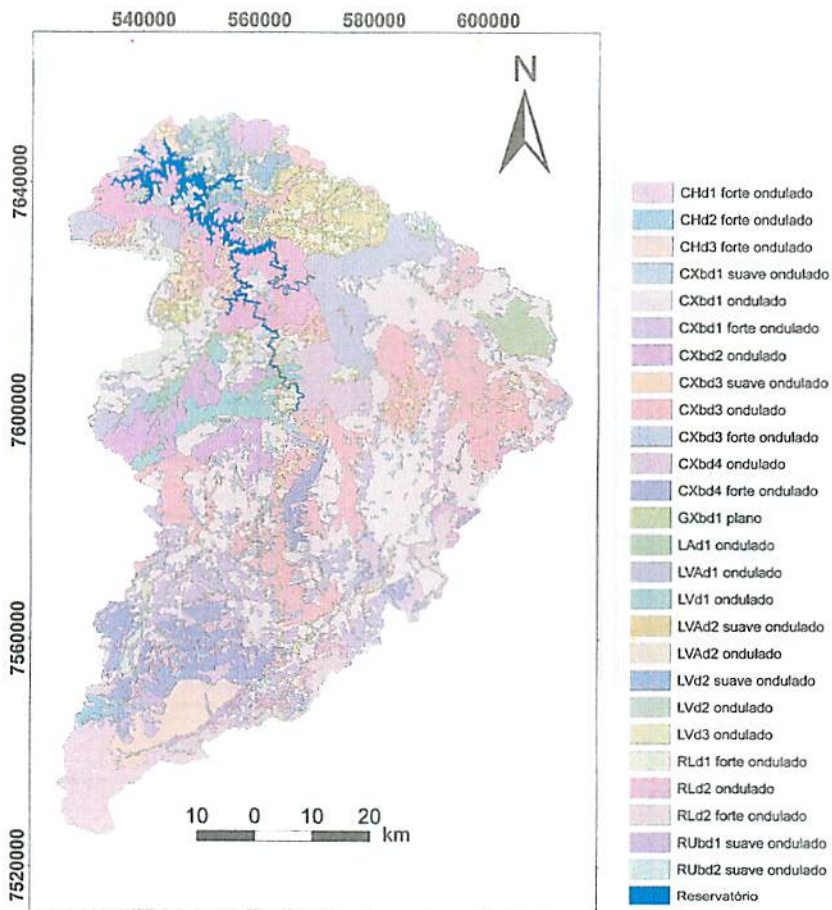


Figura 13. Mapa da Bacia do Alto Rio Grande mostrando a ocorrência das unidades de mapeamento associadas às diferentes fases de relevo.

Obs: A legenda encontra-se na página 124.

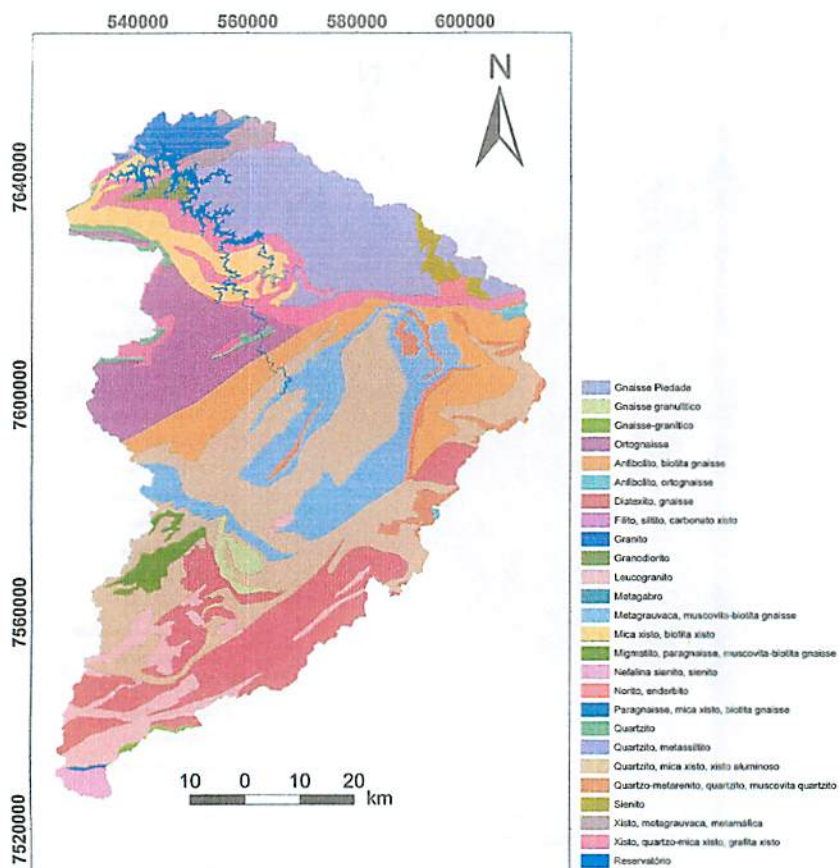


Figura 14. Litologia da Bacia do Alto Rio Grande.  
 Fonte: Adaptado de CPRM 2004.

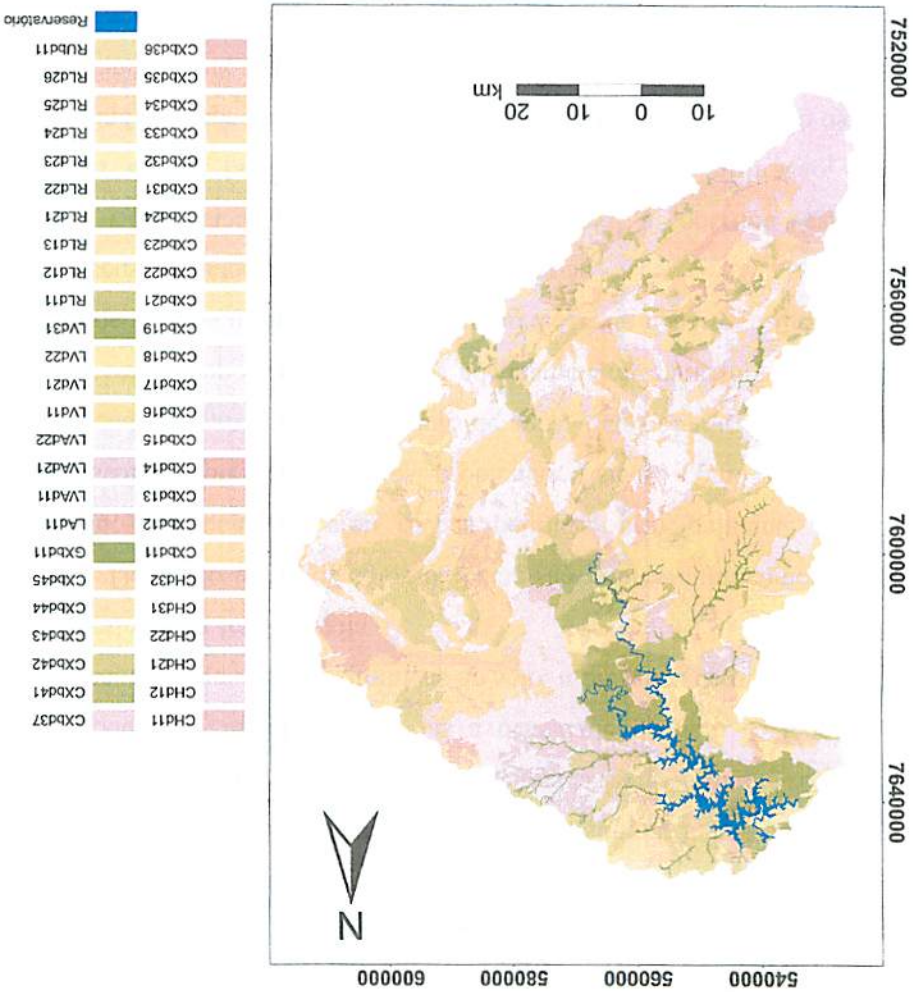


Várias foram as finalidades do levantamento pedológico da Bacia do Alto Rio Grande. Uma das mais importantes é que o levantamento de solos constitui a base primária para simulação hidrológica em bacias hidrográficas, sendo importante especialmente para caracterização de ambientes (bacias hidrográficas) futuros a serem monitorados em termos hidrológicos e

#### 4.2.8 Interpretação básica para estudos hidrológicos

Obs: A legenda encontra-se na página 124.

Figura 15. Mapa de reconhecimento de alta intensidade dos solos da Bacia do



climatológicos. Além disto, Collischonn (2001), simulando grandes bacias hidrográficas do Sul do Brasil, menciona a necessidade de um mapa de solos consistente para estimativa de capacidade de retenção de água, uma vez que este parâmetro é controlador de qualquer modelo de simulação baseado no processo.

Além das características já mencionadas, várias outras relacionadas ao solo podem ser citadas, entre elas a densidade do solo, o teor de matéria orgânica, as características químicas do solo, a presença de minerais primários e a mineralogia da fração argila.

De modo geral, os solos da bacia são pobres quimicamente, e quando originados de quartzito e/ou rochas pelíticas, principalmente no caso dos Cambissolos, apresentam sérios problemas físicos, como o encrostamento superficial e o baixo armazenamento de água. Estas condições predominam na região, sendo importante mapeá-las adequadamente para fins de subsídio para trabalhos ligados à simulação e à interpretação de cenários futuros de uso do solo e seus impactos sobre a hidrologia da região.

Com relação ao encrostamento superficial, a cobertura vegetal do solo também é um fator determinante no processo de infiltração, pois atua diminuindo o impacto da gota de chuva direta no solo, protegendo os agregados e reduzindo o encrostamento superficial (Silva & Kato, 1998). Na Bacia em estudo, a cobertura vegetal nativa foi bastante afetada pela ação antrópica e, atualmente, em grande parte da área é utilizada com pastagens, as quais, em muitos casos, encontram-se em elevado estágio de degradação.

A região em estudo apresenta grande uso do solo ligado à presença de pastagens em elevado estado de degradação. Esta situação é importante no contexto hidrológico, uma vez que interfere diretamente nos processos ligados à infiltração de água no solo e nas condições hidrológicas como um todo. Schuler (2003), trabalhando em microbacias no estado do Pará, com diferentes tipos de vegetação, observou diferenças na condutividade hidráulica e na porosidade

quando comparou microbacias sob pastagens e florestas, enfatizando que a cobertura vegetal exerce importante papel na infiltração de água no solo. Este pesquisador constatou, ainda, que a conversão de florestas em pastagens aumentou o escoamento lateral no que diz respeito ao escoamento superficial, mostrando a importância de se analisar o uso do solo e seus impactos nas variáveis ligadas ao escoamento.

Neste estudo, a Bacia do Alto Rio Grande foi dividida em três classes com relação ao potencial dos solos quanto à recarga de aquíferos (Figura 16). A grande maioria da área, aproximadamente 4500 km<sup>2</sup>, é composta de unidades de mapeamento que, na composição, cruzando a classe de solo, o material de origem e o relevo, possuem baixa capacidade de recarregar os aquíferos. Este valor, em km<sup>2</sup>, corresponde a aproximadamente 71% da área da bacia. Apesar de elevado, o tamanho da área com baixa capacidade de recarga é reflexo das características pedológicas da região, pois a grande maioria da Bacia é composta por Cambissolos Háplicos de baixa capacidade de armazenamento de água.

Várias foram as unidades de mapeamento, as quais, juntas, perfazem o valor aproximado de 4500 km<sup>2</sup>. Todas as unidades de mapeamento que possuem os Neossolos Litólicos como componente principal encontram-se nesta categoria de baixo potencial de armazenamento de água. Aliada a elas, apenas uma unidade que possui o Cambissolo Húmico (CHd31) como componente principal foi enquadrada nesta categoria. No entanto, as unidades de mapeamento que fazem com que esta área seja extremamente grande, quando comparada às demais, são as unidades que possuem o Cambissolo Háplico como componente principal. Das vinte e cinco unidades de mapeamento que possuem tal classe de solo como componente principal, vinte foram enquadradas como sendo de baixo potencial de recarga de aquíferos, excetuando-se apenas as unidades CXbd 16, 22, 23, 24, e 35. Devido a sua grande abrangência, a classe de baixo potencial de

armazenamento de água encontra-se amplamente distribuída na Bacia do Alto Rio Grande.

Passando de um extremo ao outro, as unidades de mapeamento que possuem alto potencial de armazenamento de água totalizam aproximadamente 1085 km<sup>2</sup> e são compostas, na sua maioria, por Latossolos, sejam eles amarelos, vermelhos ou vermelho-amarelos. Compõem, também, esta classe de alto potencial de armazenamento as unidades de mapeamento RUbd11 e GXbd11, que apesar de não serem latossólicas, também possuem bom potencial de recarga, já que se encontram em posições privilegiadas na paisagem, sendo o processo de recarga diferente quando comparado aos Latossolos.

Nesta classe de elevado potencial de armazenamento, foram encontradas, ainda, duas unidades de mapeamento que possuem o Cambissolo Háplico como componente principal. Esta ocorrência pode ser explicada pelo fato de tais unidades (CXbd23 e 24) terem sido consideradas intermediárias, pois o seu segundo componente é o Latossolo. Além disso, a CXbd 23 encontra-se em relevo suave ondulado e o material de origem da CXbd24 é o quartzito. Tais características são favoráveis à maior recarga dos aquíferos.

Apesar da pequena expressão dentro da Bacia do Alto Rio Grande, uma observação importante é que as unidades de mapeamento da classe de alto potencial de recarga tendem a se concentrar nas áreas de influência direta do reservatório, excetuando-se as várzeas. Medidas de controle da erosão, utilizando práticas conservacionistas, devem ser adotadas, podendo ajudar no aumento da recarga de aquíferos na área de influência do reservatório.

Em posição intermediária encontra-se a classe aqui definida como médio potencial de armazenamento. Ela é composta basicamente por unidades de mapeamento que possuem Cambissolos Húmicos como componente principal e por unidades intermediárias entre Latossolos e Cambissolos. Compõem esta classe as unidades de mapeamento CHd11, 12, 21, 22, 32, CXbd16, 22, 35 e

LVd11, que juntas abrangem aproximadamente 600 km<sup>2</sup>, o que corresponde a aproximadamente 10% da área da Bacia.

Os Cambissolos Húmicos, apesar de se localizarem em relevos mais movimentados, possuem melhor capacidade de armazenamento de água que os Cambissolos Háplicos, basicamente por serem mais profundos e possuírem teores de matéria orgânica substancialmente maiores.

A área de ocorrência de tais unidades é bem definida, no extremo sul da Bacia, na área de influência da Serra da Mantiqueira, quando se trata dos Cambissolos Húmicos. Quando voltamos a atenção para as associações entre Cambissolos Háplicos e Latossolos, estes tendem a se localizar mais próximos à área de influência do reservatório de Itutinga/Camargos.

Os resultados obtidos neste estudo podem ser observados na Figura 16 e corroboram Souza et al. (2001), que trabalhando em solos do Distrito Federal, afirmam que os Cambissolos da região possuem baixa condutividade hidráulica quando comparada à dos Latossolos. Para estes pesquisadores, a associação entre baixa condutividade hidráulica, pequena espessura dos Cambissolos ocupação de relevos mais movimentados confere aos Cambissolos as piores condições de recarga de aquíferos da região. Ao contrário dos Cambissolos, os Latossolos, por ocuparem áreas planas, serem espessos e com pequenas variações na condutividade eletrolítica, constituem as melhores condições de recarga de aquíferos do Distrito Federal.

Esta análise foi feita do ponto de vista pedológico e geomorfológico. É necessário mencionar que o regime pluviométrico (Figura 3) influencia fortemente neste contexto. Segundo Viola (2006) e Ávila (2006), o regime pluviométrico da região da Serra da Mantiqueira supera, em média, os 2000 mm anuais e é relativamente bem distribuído ao longo do ano, um fator relevante para as condições hidrológicas reinantes na região. Próximo ao reservatório da UHE de Itutinga/Camargos foi verificada uma média anual de 1400 mm, com

maior concentração que na região próxima à Serra da Mantiqueira. Assim, a região de cabeceira do rio Grande possui, em termos pedológicos, geológicos e morfológicos, média condição de recarga de aquíferos, mas seu regime pluviométrico proporciona boas condições para manutenção do escoamento subterrâneo, alimentando as nascentes dos rios Grande e Aiuruoca. Esta análise visa complementar os estudos ligados à pedologia, mas sem tirar o foco das condições pluviométricas locais.

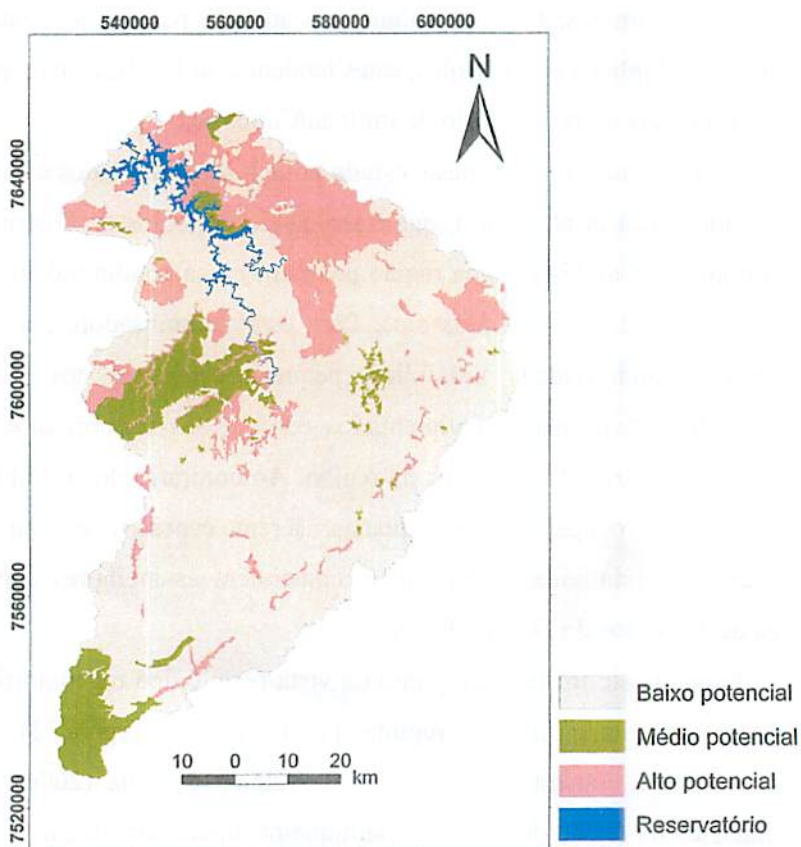


Figura 16. Mapa básico para estudos hidrológicos da Bacia do Alto Rio Grande, indicando o potencial dos solos quanto à recarga de aquíferos.

#### 4.2.9 Aptidão agrícola

O subgrupo 7 ABc compreende aproximadamente 208 km<sup>2</sup> do total da área mapeada. Estas terras apresentam classe de aptidão agrícola boa sob os sistemas de manejo de médio e baixo nível tecnológico e regulares para o sistema de manejo de alto nível tecnológico. Este subgrupo ocorre em relevo forte ondulado e, em função disso, apresenta de moderada a forte susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. São áreas, na maioria das vezes, de baixa fertilidade natural, variando de texturas médias a argilosas, além de estarem associadas a terras que podem possuir aptidão agrícola superior à representada no mapa. Fazem parte deste subgrupo as unidades de mapeamento CHd11, CHd12, CHd21 e CHd22. Estas terras são consideradas inaptas para lavouras nos três níveis tecnológicos, sendo recomendadas para silvicultura.

O subgrupo 7...ABc compreende cerca de 137 km<sup>2</sup> do total mapeado. Estas terras apresentam classe de aptidão agrícola bem semelhante à anterior, diferindo apenas no segundo componente da associação, pois este subgrupo pode estar associado a terras com aptidão agrícola inferior à representada no mapa. Este subgrupo apresenta problemas semelhantes ao anterior no que diz respeito a impedimentos à mecanização, susceptibilidade à erosão e fertilidade do solo. Assim como no subgrupo anterior, estas terras são consideradas inaptas para lavouras e delas fazem parte as terras das unidades de mapeamento CHd31 e CHd32.

O subgrupo 6(b) compreende em torno de 1745 km<sup>2</sup> do total da Bacia do Alto Rio Grande. De acordo com o sistema utilizado, estas terras apresentam classe de aptidão agrícola restrita para culturas perenes no sistema de manejo de médio nível tecnológico. Este subgrupo ocorre em relevo suave ondulado e ondulado, apresentando susceptibilidade à erosão moderada, não só em função do relevo, que é apenas um componente, mas também em função das

características intrínsecas a estes solos, que apresentam elevada susceptibilidade à erosão em decorrência da baixíssima fertilidade e das propriedades físicas desfavoráveis à agregação. A textura dos solos deste subgrupo varia de média a argilosa. Apesar de o relevo variar de suave ondulado a ondulado, na maioria da área ocupada por este subgrupo existe grande predominância de relevo ondulado. Fazem parte deste subgrupo as unidades de mapeamento CXbd 11, 12, 13, 14, 16 e 17.

O subgrupo 7 abc compreende aproximadamente 440 km<sup>2</sup> e é bem semelhante ao anterior. Este subgrupo diferiu em sua aptidão em relação ao anterior pelo fato de as terras que compõem o subgrupo 7 abc estarem ocupando relevo forte ondulado e não ondulado, como no subgrupo imediatamente anterior. A mudança na fase de relevo fez com que as terras deste subgrupo fossem consideradas inaptas para lavouras, sejam elas perenes ou anuais, e fossem indicadas para serem utilizadas para a silvicultura nos três sistemas de manejo. Em função de estarem localizadas em relevo forte ondulado, estas terras tendem a apresentar de moderada a forte susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. Os outros fatores são, de certa forma, menos restritivos, a não ser a fertilidade natural, que se torna um problema mais sério para o nível de manejo de baixo nível tecnológico. Fazem parte deste subgrupo as unidades de mapeamento CXbd 15, 18 e 19.

O subgrupo 6(b) compreende cerca de 1320 km<sup>2</sup> do total da Bacia do Alto Rio Grande. De acordo com o sistema utilizado, estas terras apresentam classe de aptidão agrícola restrita para culturas perenes, no sistema de manejo de médio nível tecnológico. As características deste subgrupo se assemelham às do subgrupo 6(b), diferindo apenas no segundo componente da associação. A diferença básica entre eles é que no subgrupo 6(b) podem existir terras com aptidão superior às representadas no mapa. As unidades de mapeamento que fazem parte deste subgrupo são Cxbd 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34 e 35.



O subgrupo 7ab(c) abrange uma área em torno de 39 km<sup>2</sup> do total da área mapeada. Estas terras apresentam classe de aptidão agrícola regular para os sistemas de manejo de médio e baixo nível tecnológico e restrita para o sistema de manejo de alto nível tecnológico. Este subgrupo ocorre em relevo forte ondulado e, em função disso, apresenta de moderada a forte susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. São solos, na maioria das vezes, de baixa fertilidade natural, variando de texturas médias a argilosas, além de estarem associados a terras que podem possuir aptidão agrícola superior à representada no mapa. Fazem parte deste subgrupo as unidades de mapeamento CXbd 36 e 37. Estas terras são consideradas inaptas para lavouras nos três níveis tecnológicos, sendo recomendadas para silvicultura muito provavelmente em função do relevo forte ondulado, que dificulta as práticas de cultivo, inviabilizando o uso do maquinário agrícola e aumentando a susceptibilidade à erosão.

As considerações realizadas para o subgrupo 6(b) são válidas e podem ser extrapoladas para o subgrupo 6(h), já que se tratam de subgrupos iguais, diferindo apenas no segundo componente da associação. No subgrupo 6(h) podem existir terras com aptidão inferior à representada no mapa. Fazem parte deste subgrupo as unidades de mapeamento CXbd 41, 42 e 43. O subgrupo 6(h) abrange uma área de aproximadamente 287 km<sup>2</sup>.

O mesmo pode ser dito com relação ao subgrupo 7ab(c), que em muito se assemelha ao subgrupo 7ab(c), diferindo, assim como o anterior, apenas no segundo componente, ou seja, no grupo 7ab(c) existem terras com aptidão agrícola inferior à representada no mapa. Desse modo, as considerações realizadas também são válidas e podem ser extrapoladas. O subgrupo 7ab(c) compreende cerca de 274 km<sup>2</sup> e é composto pelas unidades de mapeamento CXbd 44 e 45.

O subgrupo 5Ç abrange uma área de aproximadamente 813 km<sup>2</sup>, sendo composto por unidades de mapeamento que possuem Latossolos como primeiro componente da associação. Fazem parte deste grupo as unidades de mapeamento LAd11, LVAd11, LVAd21, LVd11, LVd21 e LVd31. Por se tratarem de áreas latossólicas, a aptidão agrícola dessas áreas é melhor, mesmo que apenas no sistema de manejo mais tecnificado. As terras deste subgrupo encontram-se normalmente distribuídas em relevo ondulado, sendo que a textura varia de argilosa a muito argilosa. O fator limitante que mais afeta os solos deste subgrupo é a fertilidade natural. São solos de baixa fertilidade natural, com elevada saturação por alumínio e baixos teores de matéria orgânica, o que reflete negativamente no desenvolvimento do sistema radicular das plantas. A tentativa de aumentar o teor de matéria orgânica dos solos deste subgrupo, quando utilizado para lavouras, é essencial porque, além de aumentar a capacidade de retenção de água, o aumento no teor de matéria orgânica aumenta a retenção de cátions, evitando perdas por lixiviação. Por se encontrarem em relevo ondulado, as terras deste subgrupo apresentam moderada susceptibilidade à erosão e impedimento à mecanização variando de ligeiro a moderado. Ocorrem ainda, neste subgrupo, terras com aptidão inferior à representada no mapa. De acordo com o sistema adotado, estas terras são regulares para culturas perenes e a principal limitação é a fertilidade natural.

O subgrupo 4Ç abrange cerca de 183 km<sup>2</sup> do total da área mapeada. As considerações realizadas para o subgrupo 5Ç são válidas e podem ser extrapoladas para este subgrupo. A principal limitação deste subgrupo, assim como no anterior, é a fertilidade natural. No entanto, o que ocasionou a mudança na aptidão agrícola destas terras foi o relevo. As terras do subgrupo 4Ç situam-se em relevo suave ondulado, o que diminui a susceptibilidade à erosão e algum impedimento à mecanização que, porventura, tenha existido no subgrupo anterior. As terras deste subgrupo foram classificadas como sendo boas para

culturas de ciclo longo no nível de manejo C, ou seja, no manejo em que se utiliza emprego com maiores tecnologias. Fazem parte deste subgrupo as unidades de mapeamento LVAd22 e LVd22. Ocorrem ainda, neste subgrupo, terras com aptidão agrícola inferior à representada no mapa.

O subgrupo 2bç, compreende aproximadamente 31 km<sup>2</sup> da Bacia do Alto Rio Grande e é composto basicamente por áreas de várzea. Faz parte deste subgrupo a unidade de mapeamento RUbd11. O fator limitante ao uso destes solos, apesar de estarem na várzea, ambiente normalmente mais acumulador, é a fertilidade natural. Os outros fatores limitantes, como impedimento à mecanização, deficiência de água, excesso de água e susceptibilidade à erosão, variam de nulo a ligeiro, pois estes solos ocupam paisagens planas e bem drenadas (apesar da posição na paisagem). Dentro da bacia do Alto Rio Grande, as terras deste subgrupo são as que apresentam melhor aptidão agrícola, sendo recomendadas regularmente para culturas anuais, dentro dos níveis de manejo de média e alta tecnologia. Ocorrem ainda, neste subgrupo, terras com aptidão agrícola inferior à representada no mapa.

O grupo 10 abrange cerca de 700 km<sup>2</sup> da bacia do Alto Rio Grande. Este grupo é composto por terras sem aptidão agrícola e que devem ser utilizadas como áreas de preservação. As limitações às práticas da agricultura variam de forte a muito forte dentro dos cinco fatores limitantes. A baixa fertilidade natural, a presença de pedregosidade, os relevos muito movimentados, a pequena profundidade do solum e a presença de afloramentos de rocha são algumas das características que fazem com este grupo seja considerado inapto para agricultura. Fazem parte deste grupo as unidades de mapeamento que possuem Neossolos Litólicos como primeiros componentes da associação e a unidade de mapeamento GXbd11. Neste último caso, esta foi considerada como área de preservação, principalmente pela má drenagem, pela proximidade do lençol freático e pela dificuldade de mecanização.

Realizando a aptidão agrícola na área de influência do reservatório de Itutinga/Camargos, na mesma escala deste trabalho, Giarola (1994) encontrou a predominância do subgrupo de aptidão agrícola 2c (regular para lavouras, no nível de manejo C) trabalhando com o sistema FAO/Brasileiro (1983). No atual estudo, utilizando o sistema FAO/Brasileiro Modificado, adaptado de Marques (2000), a predominância foi do subgrupo de aptidão 6(b), que indica aptidão restrita para lavouras perenes no nível de manejo B (Figura 17). Esta discrepância pode ser explicada não só pelos diferentes sistemas adotados, mas também pela abrangência da área. Giarola (1994) trabalhou apenas na área de influência do reservatório, onde a aptidão agrícola das terras tende a ser superior, principalmente pelo fato de possuírem mais Latossolos naquela região do que no restante da bacia. No atual trabalho, a abrangência foi consideravelmente maior, pois o estudo foi realizado em toda a bacia do Alto Rio Grande, desde a nascente até o reservatório de Itutinga/Camargos.

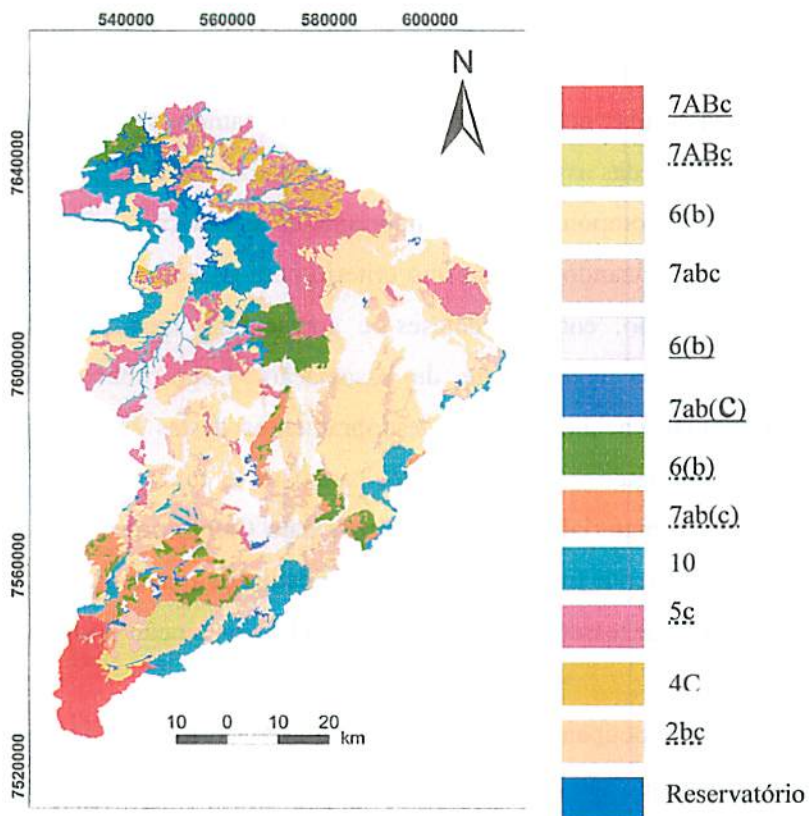


Figura 17. Mapa de aptidão agrícola das terras da Bacia do Alto Rio Grande.

## 5 LEGENDA

A legenda de identificação contém a relação simplificada das unidades identificadas e mapeadas no decorrer do trabalho de campo, sendo em número de 17. A composição das associações de solos foi elaborada do seguinte modo: em primeiro lugar o componente mais importante da associação, sob o ponto de vista de extensão, utilizando-se o mesmo critério para os demais componentes. No fim da associação, entre parênteses, é apresentada uma estimativa da porcentagem de cada componente da associação. Logo abaixo de cada associação principal, encontram-se os desdobramentos destas associações, nos quais se aplicou o critério fase utilizando, para isto, o relevo (para todas as classes de solo) e o material de origem (apenas para Cambissolos e Neossolos Litólicos). O mapeamento final conta com 50 unidades de mapeamento que são desdobramentos das dezessete unidades simplificadas em função do relevo e do material de origem.

Os solos que ocupam extensão inferior a 20% do total da área de uma unidade de mapeamento são considerados como inclusão, não sendo assinalados no mapa.

**CHd1** – CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típico textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico Húmico + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + Afloramentos de Rocha (65- 30 - 5%).

CHd11 – Idem CHd1, fase relevo forte ondulado/quartzito.

CHd12 – Idem CHd1, fase relevo forte ondulado/granito-gnaisse.

**CHd2** - CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típico textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico Húmico textura argilosa A húmico (95-5%).

CHd21 – Idem CHd2, fase relevo forte ondulado/granito-gnaisse.

CHd22 – Idem CHd2, fase relevo forte ondulado/quartzito.

**CHd3** - CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típico textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa A moderado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico (40-40-20%).

CHd31 – Idem CHd3, fase relevo forte ondulado/granito-gnaisse.

CHd32 – Idem CHd3, fase relevo forte ondulado/quartzito.

**CXbd1** - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa/média A moderado + Outros (95-5%).

CXbd11 – Idem CXbd1, fase relevo ondulado/granito-gnaisse.

CXbd12 – Idem CXbd1, fase relevo ondulado/rochas pelíticas.

CXbd13 – Idem CXbd1, fase relevo suave ondulado/granito-gnaisse.

CXbd14 – Idem CXbd1, fase relevo suave ondulado/rochas pelíticas.

CXbd15 – Idem CXbd1, fase relevo forte ondulado/granito-gnaisse.

CXbd16 – Idem CXbd1, fase relevo suave ondulado/quartzito.

CXbd17 – Idem CXbd1, fase relevo ondulado/quartzito.

CXbd18 – Idem CXbd1, fase relevo forte ondulado/quartzito.

CXbd19 – Idem CXbd1, fase relevo forte ondulado/rochas pelíticas.

**CXbd2** - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado (55-22,5-22,5%).

CXbd21 – Idem CXbd2, fase relevo ondulado/rochas pelíticas.

CXbd22 – Idem CXbd2, fase relevo ondulado/granito-gnaisse.

CXbd23 – Idem CXbd2, fase relevo suave ondulado/granito-gnaisse.

CXbd24 – Idem CXbd2, fase relevo ondulado/quartzito.

**CXbd3** - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + LATOSSOLO

**AMARELO** Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + **NEOSSOLO FLÚVICO** Tb Distrófico típico (75-25%).

**CXbd31** – Idem **CXbd3**, fase relevo ondulado/granito-gnaisse.

**CXbd32** – Idem **CXbd3**, fase relevo ondulado/rochas pelíticas.

**CXbd33** – Idem **CXbd3**, fase relevo suave ondulado/rochas pelíticas.

**CXbd34** – Idem **CXbd3**, fase relevo ondulado/quartzito.

**CXbd35** – Idem **CXbd3**, fase relevo suave ondulado/quartzito.

**CXbd36** – Idem **CXbd3**, fase relevo forte ondulado/granito-gnaisse.

**CXbd37** – Idem **CXbd3**, fase relevo forte ondulado/quartzito.

**CXbd4** - **CAMBISSOLO HÁPLICO** Tb Distrófico típico textura média/argilosa A moderado + **NEOSSOLO LITÓLICO** Distrófico típico + Afloramentos de Rocha + **LATOSSOLO VERMELHO** Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + **LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO** Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado (75-20-5%).

**CXbd41** – Idem **CXbd4**, fase relevo ondulado/granito-gnaisse.

**CXbd42** – Idem **CXbd4**, fase relevo ondulado/quartzito.

**CXbd43** – Idem **CXbd4**, fase relevo ondulado/rochas pelíticas.

**CXbd44** – Idem **CXbd4**, fase relevo forte ondulado/granito-gnaisse.

**CXbd45** – Idem **CXbd4**, fase relevo forte ondulado/quartzito.

**GXbd11** - **GLEISSOLO HÁPLICO** Tb Distrófico + **NEOSSOLO FLÚVICO** Tb Distrófico típico + **ORGANOSSOLO HÁPLICO** Fíbrico típico (80- 10 - 10%).

**LAd11** - **LATOSSOLO AMARELO** Distrófico típico textura argilosa A moderado + **LATOSSOLO VERMELHO** Distrófico típico textura argilosa A moderado + **CAMBISSOLO HÁPLICO** Tb Distrófico típico textura média/argilosa A moderado relevo ondulado (75-12,5-12,5%).



**LVd11** - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado relevo ondulado (55-45%).

**LVd2** - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado (40-35-25%).

LVd21 – Idem LVd2, fase relevo ondulado.

LVd22 – Idem LVd2, fase relevo suave ondulado.

**LVd31** - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa A moderado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico relevo ondulado (75-12,5-12,5%).

**LVAd11** - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa A moderado relevo ondulado (65-35%).

**LVAd2** - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado (40-35-25%).

LVAd21 – Idem LVAd2, fase relevo ondulado.

LVAd22 – Idem LVAd2, fase relevo suave ondulado.

**RLd1** – NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura argilosa/média cascalhenta A moderado + Afloramentos de Rocha (85-15%).

RLd11 – Idem RLd1, fase relevo forte ondulado/granito-gnaisse.

RLd12 – Idem RLd1, fase relevo forte ondulado/rochas pelíticas.

RLd13 – Idem RLd1, fase relevo forte ondulado/quartzito.

**RLd2** – NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura argilosa/média cascalhenta + CAMBISSOLO HÁPLICO/HÚMICO Tb Distrófico típico + Afloramentos de Rocha.

**RLd21** – Idem RLd2, fase relevo ondulado/rochas pelíticas.

**RLd22** – Idem RLd2, fase relevo ondulado/granito-gnaisse.

**RLd23** – Idem RLd2, fase relevo ondulado/quartzito.

**RLd24** – Idem RLd2, fase relevo forte ondulado/rochas pelíticas.

**RLd25** – Idem RLd2, fase relevo forte ondulado/quartzito.

**RLd26** – Idem RLd2, fase relevo forte ondulado/granito-gnaisse.

**RUdb11** – NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (60-35-5%).

## 6 EXPRESSÃO GEOGRÁFICA DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

Quadro 3. Expressão geográfica das unidades de mapeamento

Símbolo das unidades de mapeamento	Área em km <sup>2</sup>	Total em km <sup>2</sup>
CHd 11	2	
CHd 12	187	
CHd 21	18	
CHd 22	1	345
CHd 31	125	
CHd 32	12	
CXbd11	978	
CXbd 12	87	
CXbd 13	44	
CXbd 14	6	
CXbd 15	258	
CXbd 16	14	
CXbd 17	616	
CXbd 18	178	
CXbd 19	1	
CXbd 21	37	
CXbd 22	212	
CXbd 23	75	4105
CXbd 24	32	
CXbd 31	469	
CXbd 32	78	
CXbd 33	32	
CXbd 34	358	
CXbd 35	30	
CXbd 36	24	
CXbd 37	15	
CXbd 41	166	
CXbd 42	106	
CXbd 43	15	
CXbd 44	158	
CXbd 45	116	

Continua...

Quadro 3. Continuação...

Símbolo das unidades de mapeamento	Área em km <sup>2</sup>	Total em km <sup>2</sup>
GXbd 11	71	71
LAd 11	84	
LVA d 11	356	
LVA d 21	149	
LVA d 22	126	996
LVd 11	121	
LVd 21	96	
LVd 22	57	
LVd 31	7	
RLd 11	30	
RLd 12	50	
RLd 13	42	
RLd 21	230	
RLd 22	78	627
RLd 23	22	
RLd 24	2	
RLd 25	55	
RLd 26	118	
RUbd 11	31	31
Reservatório	95	95
<b>Total</b>	<b>6270</b>	<b>6270</b>

## 7 CONCLUSÕES

- As principais classes de solos identificadas na Bacia do Alto Rio Grande foram: Latossolo Vermelho Distrófico típico; Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico; Cambissolo Háptico Tb Distrófico; Cambissolo Húmico Distrófico típico e Neossolo Litólico Distrófico típico.
- Os Cambissolos Hápticos Tb Distróficos abrangem a maior área da bacia, correspondendo a aproximadamente 66%, seguidos dos Latossolos Vermelho-Amarelos, com 9,40%; os Latossolos Vermelhos, com aproximadamente 7%; os Neossolos Litólicos, com 5,95%; os Cambissolos Húmicos, com 4,77%; os Neossolos Flúvicos, com 2,51% e; finalmente, os solos hidromórficos, não discriminados, que contribuem com 1,09% e correspondem aos Gleissolos e Organossolos.
- A unidade de mapeamento que se sobressai em relação às demais, em termos de extensão, é a CXbd11, que ocupa 15,60% da bacia e apresenta relevo ondulado sobre granito-gnaisse.
- Quando comparados aos Cambissolos, os Latossolos tendem a ocupar relevos menos movimentados, variando de suave-ondulado a ondulado.
- De maneira geral, os solos da bacia são pobres quimicamente e, quando originados de quartzito e/ou rochas pelíticas, principalmente os Cambissolos, apresentam sérios problemas físicos, como o encrostamento superficial e o baixo armazenamento de água, característica prejudicial ao desenvolvimento das plantas, principalmente no período da seca.

- De maneira geral, os solos da bacia possuem baixo potencial de armazenamento de água. Aproximadamente 71% da área total da bacia são compostos por solos com baixo potencial de armazenamento. As unidades de mapeamento que possuem Neossolos Litólicos como componente principal, e a grande maioria das unidades de mapeamento que possuem o Cambissolo Háptico como principal componente da associação, são as que compõem a classe de baixo potencial de armazenamento.

- As unidades de mapeamento que possuem Latossolos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos como componente principal da associação foram as que apresentaram melhor desempenho quanto ao armazenamento de água. Quando os Latossolos encontravam-se como componente secundário, mas com valores próximos a 40%, estas foram consideradas de médio potencial de recarga, juntamente com a maioria das unidades que possuem o Cambissolo Húmico como componente principal.

- Uma das principais causas do baixo potencial de recarga de aquíferos da bacia está relacionada à associação de baixa condutividade hidráulica, à pequena espessura dos Cambissolos e à ocupação de relevos mais movimentados, que conferem a estes solos, juntamente com os Neossolos Litólicos, as piores condições de recarga de aquíferos da região. Ao contrário dos Cambissolos e dos Neossolos Litólicos, os Latossolos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos, por ocuparem áreas menos movimentadas, serem espessos e com pequenas variações na condutividade hidráulica, constituem as melhores condições de recarga de aquíferos da Bacia.

- O principal grupo de aptidão agrícola encontrado para a Bacia foi o grupo 6, que indica aptidão restrita para lavouras perenes e abrange aproximadamente 3350 km<sup>2</sup>.
- Não foi constatada a presença de solos dos grupos 1 e 3 em toda a região estudada.
- O segundo grupo de aptidão em extensão na bacia foi o grupo 7, que indica a utilização das terras para silvicultura, com aproximadamente 1100 km<sup>2</sup>.
- Os solos com aptidão para lavouras perenes (5c e 4C) concentram-se região de influência do reservatório de Itutinga/Camargos, parte norte da bacia, e esta aptidão correlaciona-se com a maior proporção de Latossolos nesta região.
- Os solos que possuem a melhor aptidão agrícola da bacia (2bc), que indica aptidão restrita para lavouras anuais, nos níveis de manejo B e C, abrangem aproximadamente 31 km<sup>2</sup> e encontram-se distribuídos principalmente ao longo das áreas de várzea.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. R.; RESENDE, M. Considerações sobre o manejo de solos rasos desenvolvidos de rochas pelíticas no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 128, p. 19-26, ago. 1985.
- AMARAL, F. C. S. **Aptidão agrícola das terras do Estado de Minas Gerais: Avaliação e adequação**. 1993. 155 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 9-13, jun. 1986.
- ANTUNES, F. Z.; SANTANA, D. P.; BOUÇADA, A. V. et al. **Atlas climatológico do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1982.
- ARAÚJO FILHO, J. C.; RIBEIRO, M. R. Infiltração da água em Cambissolos do Baixo Irecê (BA). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 363-370, set./dez. 1996.
- EVERY, B. W. **Soil classification for England and Wales**. Harpenden: [s. n.], 1980. 67 p. (Soil Survey Technical Monograph, 14).
- ÁVILA, L. F. **Precipitação provável na região Sul de Minas Gerais**. Monografia de Conclusão de Curso (Engenharia Agrícola), 2006. 69 pgs.
- BARUQUI, F. M.; MOTTA, P. E. F. Interpretação de um trecho do mapa de solos do Triângulo Mineiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 105, p. 45-63, set. 1983.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. **Levantamento de Reconhecimento de solos da região sob influência do reservatório de Furnas**. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, 1962. 462 p. (SNPA, Boletim 13).
- BRANDÃO, V. S.; CECÍLIO, R. A.; PRUSKI, F. F.; SILVA, D. D. **Infiltração da água no solo**. 3. ed. - Viçosa: NEPUT, 2006. 120 p.
- BENNEMA, J.; BEEK, K. J.; CAMARGO, M. N. **Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para levantamentos de reconhecimento de solos**. Rio de Janeiro: DPFS/DPEA/MA/FAO, 1964. 50 p. Mimeografado.



CAMARGO, M. N.; KLANT, E.; KAUFFMAN, J. H. Classificação de solos usada em levantamento pedológico no Brasil. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 11-33, jan./abr. 1987.

CHAGAS, C. S.; CURI, N.; DUARTE, M.; MOTTA, P. E.; LIMA, J. M. Orientação das camadas de rochas metapelíticas pobres na gênese de Latossolos sob cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 5, p. 539-48, maio 1997.

CHOW, V. T.; MAIDMENT, D. R.; MAYS, L. W. **Applied hidrology**. New York, McGraw-Hill, 1988. 572 p.

COLLISCHONN, W. **Simulação hidrológica de grandes bacias**. 2001. 194 p. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Meio Ambiente) - Universidade Federal Rural do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Estudos climatológicos da bacia de controle da Usina Hidrelétrica de Camargos**. Belo Horizonte, 1990. n. p. (Nota técnica OP/PEZ – 003/90).

COMPANHIA MINERADORA DE MINAS GERAIS (COMIG). **Nota explicativa dos mapas geológico, metalogenético e de ocorrências minerais do estado de Minas Gerais**. Escala 1:1.000.000. Belo Horizonte: COMIG, 1994.

CURI, N.; CARMO, D. N. de.; BAHIA, V. G.; FERREIRA, M. M.; SANTANA, D. P. Problemas relativos ao uso, manejo e conservação do solo em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 176, p. 5-16, 1992.

CURI, N.; CHAGAS, C. da S.; GIAROLA, N. F. B. Distinção de ambientes agrícolas e relações solo-pastagens nos Campos da Mantiqueira (MG). In: EVANGELISTA, A. R.; CARVALHO, M. M.; CURI, N. (Ed.). **Desenvolvimento de pastagens na zona fisiográfica Campos das Vertentes MG: reunião de trabalho sobre pastagens nativas e desenvolvimento de pastagens para o gado de leite das zonas dos Campos Vertentes**. Lavras: ESAL/EMBRAPA, 1994. p. 21-43.

CURI, N.; FREIRE, E. M. S.; RAMOS, D. P.; REZENDE, S. B.; SANTOS, R. D.; SERAPHIM, J. B. C.; VALÉRIO, C. B. **Diretrizes para estudos de solos**,

**uso e manejo sustentado das terras, nos empreendimentos da ELETRONORTE.** Brasília, ELETROBRÁS/ ELETRONORTE, 1990. 63 p.

DALMOLIN, R. S. D. et al. Relação entre as características e o uso das informações de levantamentos de solos de diferentes escalas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1479-1486, set./out. 2004.

DENT, D.; YOUNG, A. **Soil Survey and land evaluation.** London: E & FN Spon, 1993. 292 p.

DENT, D. YOUNG, A. **Soil Survey and land evaluation.** London: Allen & Unwin, 1981. 278 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Aptidão Agrícola das Terras da Microbacia do Ribeirão São Domingos, Município de Santa Margarida, Minas Gerais.** Rio de Janeiro: CNPS, 2004. 38 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Mapa de Solos do Brasil, coordenado e planejado por M. N. Camargo.** 1981. Escala 1:5. 000. 000.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS; Instituto Nacional de Metrologia; Universidade Federal de Viçosa. **Atlas Climatológico do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 1982.

FERREIRA, M. M. **Influência da mineralogia da fração argila nas propriedades físicas de latossolos brasileiros.** 1988. 79 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS - CETEC.  
**Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: CETEC,  
1983. 158 p.

GIAROLA, N. F. R. **Levantamento pedológico, perdas de solo e aptidão agrícola das terras na região sob influência do reservatório de Itutinga/Camargos (MG).** 1994. 226 p. Dissertação (Mestrado em Solos e nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

GIAROLA, N. F. B.; Curi, N.; SIQUEIRA, J. O.; CHAGAS, C. S.; FERREIRA, M. M. **Solos da região sob influência do reservatório da hidrelétrica de Itutinga/Camargos (MG): Perspectiva ambiental.** Lavras: CEMIG, 1997. 101 p.

GIASSON, E.; INDA JUNIOR, A. V.; NASCIMENTO, P. C. Estimativa do benefício econômico potencial de dois levantamentos de solos no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 478-486, mar./abr. 2006.

GOLFARI, L. **Zoneamento Ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento.** Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado. 1975. 65 p. (Série Técnica 3).

LARACH, J. O. I. Uso de levantamento de solos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 105, p. 26-32, 1983.

LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solos no campo.** 3. ed. Campinas: SBCS-EMBRAPA-SNLCS, 1996. 46 p.

LIMA, L. A.; MAGALHÃES, C. S. **Pesquisa de gestão da Sub-Bacia do Alto Rio Grande para redução do assoreamento do lago de Camargos.** Brasília: Associação Brasileira de Ensino Agrícola Superior, 1996. s. p. Relatório Técnico.

MARQUES, A. F. S. M. **Geoambientes, Solos, Avaliação e Uso Atual das terras na Bacia do Rio Alcobaça, MG e BA.** 2000. 165 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Agricultura. **Zoneamento Agroclimático de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 1980.

MOTTA, P. E. F.; CURI, N.; SILVA, M. L. N.; MARQUES, J. J. G. S. M.; PRADO, N. J. S.; Fonseca, E. M. B. **Levantamento pedológico detalhado, erosão dos solos, uso atual e aptidão agrícola das terras de microbacia piloto na região sob influência do reservatório de Itutinga/Camargos-MG.** Belo Horizonte: CEMIG, 2001. 51 p.

NIMER, E. Clima. In: BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: região sudeste.** Rio de Janeiro: SERGRAF-IBGE, 1977. p. 51-89.

OLIVEIRA, G. C.; FERREIRA, M. M.; CURI, N. Caracterização físico-hídrica da Cambissolos da microrregião Campos da Mantiqueira (MG). **Ciência e Prática, Lavras** v. 18, n. 4, p. 341-348, out./dez. 1994.

OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil.** Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201 p.

PEDRON, F. A.; POELKING, E. L.; DALMOLIN, R. S. D.; AZEVEDO, A. C.; KLAMT, E. A aptidão de uso da terra como base para o planejamento da utilização dos recursos naturais no município de São João do Polêsine – RS. **Ciência Rural, Santa Maria,** v. 36, n. 1, p. 105-112, jan./fev. 2006.

PINHEIRO, L. B. A.; DUARTE, S. T.; ANJOS, L. H. C. Proposta de alteração do sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa. **Resumos Expandidos...** Viçosa: SBSC, 1997. v. 3, p. 1576-1577

PRUSKI, F. F.; SILVA, D. D.; SANTOS, W. L.; RODRIGUES, L. N.; ANTUNES, V. L. **Infiltração de água no solo.** [S. l.: s. n. ], 1997. 26 p. (Caderno didático, 25).

RADAMBRASIL (Projeto RADAMBRASIL). **Levantamento de recursos naturais.** Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1983. V. 332, 780 p.

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.

RAWLS, W. L.; DAVID G.; van MULLEN, J. A.; WARD, T. J. Infiltration. In: ASCE. **Hidrology handbook.** 2. ed. New York: [s. n. ], 1996. p. 75-124. (ASCE Manuals and Report on Engineering Practice, 28).

REICHARDT, K. Por que estudar o solo? In: MONIZ, A. C. (Coord.) **A responsabilidade social da ciência do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p. 75-78.

RESENDE, J. C. de; PEREIRA, J. R.; Região Campos das Vertentes: aspectos geográficos, socioeconômicos e potencialmente para a produção de leite. In: CARVALHO, M. M.; EVANGELISTA, A. R.; CURI, N. (Ed.). **Desenvolvimento de pastagens na zona fisiológica Campos das Vertentes, MG**. Lavras: ESAL. EMBRAPA- CNPGL, 1994. p. 1-20.

RESENDE, M.; ALMEIDA, J. R. Modelos de predição de perda de solo: uma ferramenta para manejo e conservação do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 128, p. 38-54, ago. 1985.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B. de; CORRÊA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 4. ed. - Viçosa: NEPUT, 2002. 338 p.

RODRIGUES, J. B. T.; ZIMBACK, C. R. L.; PIROLI, E. L. Utilização de sistemas de informação geográfica na avaliação do uso da terra em Botucatu (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v25, n. 3, p. 675-681, jul./set. 2001.

RODRIGUES e SILVA, F. B. **Cambissolos da porção central da província estrutural da Mantiqueira e suas relações com Latossolos: alterações e pedogênese**. 1985. 161 p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROMEIRO, M.; CURI, N.; RESENDE, M.; MOTTA, P. E. F.; OLIVEIRA, A.; SANTANA, D. P. Interpretação e caracterização adicional de um mapa de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 10, p. 1633-1643, out. 1998.

SANTOS, D. **Perdas de solo e produtividade de pastagens nativas melhoradas sob diferentes práticas de manejo em Cambissolo distrófico (epialítico) dos Campos da Mantiqueira (MG)**. 1993. 99 p. (Dissertação – Mestrado em Solos e nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

SANTOS, D.; CURI, N.; FERREIRA, M. M.; EVANGELISTA, A. R.; CRUZ, A. B.; TEIXEIRA, W. G. Perdas de solo e produtividade de pastagens nativas melhoradas sob diferentes práticas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 183-189, fev. 1998.

- SCHULER, A. E. Fluxos hidrológicos em microbacias com floresta e pastagem na Amazônia Oriental, Paragominas, Pará. 2003. 119 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba.**
- SILVA, C. L.; KATO, E. Avaliação de modelos para previsão da infiltração de água em solos sob cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 33, n. 7, p. 1149-1158, jul. 1998.**
- SILVA, F. C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1999. 370 p.**
- SILVEIRA, A. L.; LOUZADA, J. A.; BELTRAME, L. F. Infiltração e armazenamento no solo. In: TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade, ABRH EDUSP, 2000. p. 335-372.**
- SOARES, A. C. P.; DARDENNE, M. A.; HASUI, Y.; CASTRO, F. D. C.; CARVALHO, M. V. A. Nota explicativa dos mapas geológico, metalogenético e de ocorrência minerais do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: COMIG, 1994. 97 p.**
- SOUZA, M. T.; CAMPOS, J. E. G. O papel dos regolitos nos processos de recarga de aquíferos do Distrito Federal. Revista Escola de Minas, Ouro Preto, v. 54, n. 3, p. 191-198, jul./set. 2001.**
- SPERA, S. T.; FERREIRA, M. M.; CURTI, N. Inter-relações entre propriedades físico-hídricas de solos e vegetações adjacentes de mata e campo na alto Rio Grande (MG). Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 20, n. 2, p. 178-182, abr./jun. 1996.**
- TACKETT, J. L.; PARSON, R. W. Some characteristics of soil crusts formed by simulated rainfall. Soil Science, Baltimore, v. 99, p. 407-413, 1964.**
- VIEIRA, F. J. P. Diagnóstico socioeconômico da região Campos das Vertentes – Minas Gerais. 1988. 79 p. (Monografia de conclusão de curso) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de fora, MG.**
- VIOLA, M. R. Comportamento espacial e temporal de chuvas intensas no Estado de Minas Gerais. 2006. 67 p. Monografia (Graduação em Engenharia Agrícola).**

**WAMBEKE, V. A. Calculated soil moisture temperature regimes of South América. Ithaca: Soil Management Support Service, 1981.**

**ZIMBACK, C. R. L.; CARVALHO, A. M. Caracterização hídrica dos solos de três bacias hidrográficas, na região de Marília (SP). Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 20, n. 3, p. 459-466, set./dez. 1996.**

## **9 ANEXOS**

### **9.1 Anexo Latossolo Vermelho Distrófico típico**



## **Descrição dos perfis modais e amostras extras**

### **P TF 02**

Número de campo – 03 TF

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado  
textura muito argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo suave  
ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 550650 x 7648100

Localização – A cerca de 3 km da BR 265, do lado esquerdo da estrada que leva  
à localidade de Jaguará.

Situação e Declive – Corte de estrada situado no terço superior da encosta, com  
4% de declive.

Altitude – 1035 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo São João del  
Rei.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Suave ondulado.

Relevo Regional – Suave ondulado e ondulado.

Erosão – Não aparente.

Drenagem – Acentuadamente drenado.

Vegetação Primária – Cerrado tropical subcaducifólio.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Clima – Cwa na classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C.S. Chagas, N.F.B. Giarola e N. Curi.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 - 0,25 m, bruno avermelhado escuro (2,5YR 3/4); muito argilosa;  
moderada média granular e forte muito pequena angular; firme, plástico e  
pegajoso; transição plana e gradual.

AB - 0,25 – 0,40 m, bruno avermelhado (2,5 YR 4/4); muito argilosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

BA - 0,40 – 0,53 m, vermelho (2,5 YR 4/6); muito argilosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bw1 - 0,53 – 0,91 m, vermelho (2,5 YR 4/8); muito argilosa; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bw2 - 0,91– 1,7<sup>\*</sup> m, vermelho (2,5 YR 4/8); muito argilosa; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso.

Raízes - Abundantes, finas e médias em todo o perfil.

Observações – Presença de nódulos argilosos em Bw2 (10 YR 5/8) por drenagem mais difícil em profundidade. Muitos poros pequenos e médios em todo o perfil.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia Grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m	g kg <sup>-1</sup>						
A	0–0,25	-	-	1000	40	60	170	730
AB	0,25–0,40	-	-	1000	30	130	130	710
BA	0,40–0,53	-	-	1000	20	120	150	710
Bw1	0,53–0,91	-	-	1000	20	110	150	710
Bw2	0,91–1,70	-	-	1000	40	50	150	760

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Índice de Floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de poros
				solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	150	79	0.23	1.29	2.63	60
AB	210	70	0.18	1.22	2.60	53
BA	40	94	0.21	1.21	2.60	53
Bw1	220	69	0.21	1.12	2.63	57
Bw2	0	100	0.20	1.26	2.82	55

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
				— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			mg dm <sup>-3</sup>	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		
A	5.0	4.4	3	1	-	34	5	0.7	0.3	0.63
AB	4.9	4.7	1	1	-	14	2	0.4	0.2	0.36
BA	4.8	4.7	1	1	-	11	2	0.4	0.1	0.36
Bw1	4.6	5.5	2	1	-	8	3	0.3	0.1	0.26
Bw2	4.8	5.7	1	1	-	6	2	0.3	0.1	0.23

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-1</sup>
A	7	38	21	1
AB	6	46	17	1
BA	6	30	14	1
Bw1	11	24	10	1
Bw2	9	32	7	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	116	281	146	116	0,4	0,7	0,52	3,02
Bw2	105	309	156	130	0,3	0,57	0,43	3,11

TABELA 6. Ferro ditonito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	g kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>				
A	92,3	0,40	2,70	82	11,40	0,23
AB	-	0,15	1,80	24	2,00	0,18
BA	-	0,15	1,80	22	2,20	0,14
Bw1	-	0,30	1,70	16	1,80	0,14
Bw2	86,9	0,40	1,80	13	1,60	0,18

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TF02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	7-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.105	<0.105	
	%						mm
A	95.1	1.4	1.1	0.8	0.7	0.9	4.41
AB	86.8	7.1	3.0	1.3	1.1	0.8	3.9
BA	86.9	5.5	0.9	1.7	1.8	3.4	3.6
Bw1	78.3	7.3	4.6	3.6	3.6	3.6	2.97
Bw2	65.5	11.7	8.2	6.3	5.7	2.6	2.34

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita, fósforo orgânico e nitrogênio orgânico do perfil P TF02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Equivalente de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/Gb+Ct	P org.	N Org
	0,1atm	15 atm						
	g kg <sup>-1</sup>						- g kg <sup>-1</sup> -	
A	327	255	287	60	420	0,88	2,5	1,8
AB	340	251	291	-	-	-	1,6	1,5
BA	327	263	288	-	-	-	2,0	1,2
Bw1	358	253	298	-	-	-	1,2	0,4
Bw2	341	257	283	30	600	0,95	1,3	0,4

### **P TF 03**

Número de campo – 12 TF

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico A moderado  
textura muito argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo suave  
ondulado.

Coordenada UTM (Córrego alegre 23K) – 534550 x 7598650

Localização – A cerca de 9 km da cidade de Minduri – MG, do lado esquerdo da  
estrada Minduri – Caxambu.

Situação e Declive – Corte de estrada situado no terço superior da encosta, com  
6% de declive.

Altitude – 1035 m.

Litologia e Formação Geológica – Gnaiss-granítico. Complexo Amparo.

Material Originário – Produto de alteração Gnaiss-granítico.

Relevo Local – Suave ondulado.

Relevo Regional – Ondulado.

Erosão – Laminar ligeira.

Drenagem – Acentuadamente drenado.

Vegetação Primária – Floresta tropical subcaducifólia.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Clima – Cwb da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C.S. Chagas, N.F.B. Giarola e J.J.S.M.Marques.

#### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,2 m, bruno avermelhado escuro (3,5 YR 3/4); argila; fraca pequena  
blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena angular; friável,  
plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

A2 - 0,2 – 0,31 m, bruno avermelhado escuro (3,5 YR 3/6); muito argilosa; fraca  
pequena blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular;  
friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

AB - 0,31 – 0,49 m, bruno avermelhado (3,5 YR 4/4); muito argilosa; fraca média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

BA - 0,49 – 0,62 m, bruno avermelhado (2,5 YR 4/4); muito argilosa; fraca média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bw1 - 0,62 – 0,9 m, vermelho (2,5 YR 4/6); muito argilosa; fraca média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bw2 - 0,9 – 1,42 m, vermelho (2,5 YR 4/7); muito argilosa; fraca média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bw3 – 1,42 – 1,9<sup>+</sup> m, vermelho (2,5 YR 4/8); muito argilosa; fraca média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso.

Raízes - Comuns, médias e finas em A1, A2, AB, BA, Bw1; poucas, médias e finas em Bw2 e raras, médias e finas em Bw3.

Observações – Presença de nódulos argilosos (10 YR 5/8) a partir de Bw2.

Muitos poros pequenos e médios em todo perfil.

Algum produto de alteração avançado do material de origem.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m					g kg <sup>-1</sup>			
A1	0-0.20	-	-	1000	90	70	150	690
A2	0.20-0.31	-	-	1000	30	180	150	640
AB	0.31-0.49	-	-	1000	30	160	120	690
BA	0.49-0.62	-	-	1000	30	150	130	690
Bw1	0.62-0.90			1000	30	160	130	680
Bw2	0.90-1.42			1000	70	80	130	720
Bw3	1.42-1.90	-	-	1000	20	160	210	610

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Índice de Floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				solo	partícula	
g kg <sup>-1</sup>		%	g cm <sup>-3</sup>		%	
A1	80	88	0.22	1.17	2.66	56
A2	200	69	0.23	1.09	2.70	60
AB	40	94	0.17	1.05	2.60	60
BA	40	94	0.19	0.99	2.86	65
Bw1	40	94	0.19	0.99	2.67	63
Bw2	140	80	0.18	1.19	2.78	57
Bw3	340	44	0.34	1.20	2.63	54



TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			mg dm <sup>-3</sup>	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —					
A1	4.8	4.4	0.2	0.1	-	14	0.3	0.6	0.2	0.56
A2	4.8	4.4	0.1	0.1	-	8	0.2	0.5	0.1	0.50
AB	4.9	4.7	0.1	0.1	-	6	0.2	0.4	0.1	0.40
BA	5.0	5.2	0.1	0.1	-	6	0.2	0.4	0.1	0.36
Bw1	4.9	5.4	0.2	0.1	-	3	0.3	0.3	0.1	0.32
Bw2	5.0	6.1	0.1	0.1	-	2	0.2	0.2	0.1	0.23
Bw3	5.0	6.0	0.7	0.2	-	8	0.9	0.3	0.1	0.19

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A1	6	37	21.0	1
A2	4	31	18.0	1
AB	5	32	15.0	1
BA	6	32	14.0	1
Bw1	9	25	11.0	1
Bw2	8	33	6.0	1
Bw3	33	10	4.0	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A1	68	325	191	11.2	1.4	0.36	0.23	2.57
Bw2	63	343	209	10.2	1.3	0.31	0.22	2.56

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	g kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>				
A1	124.3	0.10	1.00	38	2.60	0.18
A2	-	0.05	0.90	22	0.90	0.18
AB	-	0.10	0.70	15	0.80	0.14
BA	-	0.10	0.70	14	1.10	0.14
Bw1	-	0.10	0.60	12	1.40	0.14
Bw2	103.7	0.10	0.30	12	1.00	0.23
Bw3	-	0.10	0.30	13	1.80	0.28

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TF03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	7-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	<0,105	
%							mm
A1	77,9	6,2	4,5	4,9	3,6	2,8	2,96
A2	73,5	7,7	4,5	5,7	5,6	3,1	2,64
AB	60,8	7,3	8,8	9,7	9,2	4,2	0,71
BA	49,3	5,8	10,7	15,7	10,9	7,6	1,30
Bw1	88,6	7,8	10,1	14,9	12,4	5,1	2,56
Bw2	72,8	7,5	6,6	6,2	4,9	2,1	2,67
Bw3	92,1	2,6	1,9	1,5	1,2	0,7	4,17

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita, fósforo orgânico e nitrogênio orgânico do perfil P TF03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Equivalente de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/Gb+Ct	P org.	N Org.
	0,1atm	15 atm						
g kg <sup>-1</sup>			g kg <sup>-1</sup>					
A1	307	213	253	Traços	600	1	4,9	2,5
A2	259	221	265	-	-	-	3,5	2,5
AB	341	219	271	-	-	-	5,7	2,0
BA	363	227	273	-	-	-	5,4	1,5
Bw1	374	228	266	-	-	-	5,2	1,2
Bw2	346	231	267	Traços	710	1	3,8	1,0
Bw3	236	216	268	-	-	-	3,4	-

## EX TF 01

Número de campo – 08 EX TF

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado  
textura muito argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo suave  
ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 535380 x 7625300

Localização – A cerca de 3 km da Serra de Carrancas, na estrada Itutinga –  
Carrancas (MG).

Situação e Declive – Terço superior de encosta, com 6% de declive.

Altitude – 1060 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo Carrancas.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Suave ondulado.

Relevo Regional – Suave ondulado ondulado.

Erosão – Laminar severa.

Drenagem – Acentuadamente drenado.

Vegetação Primária – Cerrado tropical subcaducifólio.

Uso Atual – Milho para silagem.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C.S. Chagas e N.F.B. Giarola.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-TF01 do levantamento  
de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m	g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0,20	-	-	1000	130	240	150	480
Bw	0,80-1,00	-	-	1000	110	150	100	640

TABELA 2. Relação silte/argila, classe textural, pH, acidez, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-TF01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Silte/ Argila	Textura	pH	Acidez extraível		m	V
				Al	H+Al		
				— $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ —		— % —	
A	0.31	Arg.	4.7	0.2	5.6	36	6
Bw	0.16	M. Arg	4.4	0.1	3.6	16	13

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7 e carbono orgânico da amostra extra EX-TF01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	C. org.
	Ca	Mg	Na	K	P			
	— $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ —			— $\text{mg dm}^{-3}$ —				
A	0.2	0.1	-	22	4	0.4	6	21
Bw	0.4	0.1	-	6	1	0.5	4	17

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-TF01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	$\text{Al}_2\text{O}_3/$ $\text{Fe}_2\text{O}_3$
	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{TiO}_2$	$\text{P}_2\text{O}_5$			
	— $\text{g kg}^{-1}$ —							
Bw	47	301	134	121	0.4	0,26	0,20	3,53

### **LDM AE 03**

Número de campo – perfil extra 03 Data – 24/8/96

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado  
textura muito argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo suave  
ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 551300 x 7648800

Situação e Declive – Tradagem no terço superior de encosta com 4% de declive.

Litologia e Formação Geológica – Micaxistos do Grupo Andrelândia.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo local – Suave ondulado.

Erosão – Laminar moderada.

Drenagem – Acentuadamente drenado.

Vegetação Primária – Floresta tropical subcaducifólia.

Uso Atual – Cultura de milho.

Descrito e Coletado por – P.E.F. Motta, N. Curi e M.L.N. Silva.

#### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,20 m, vermelho-escuro-acinzentado (2,5 YR 3/3) argila;plástico e  
pegajoso.

Bw - 0,80 – 1,00+ m, Bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4);muito argiloso;  
plástico e pegajoso.

Observações – Amostra coletadas em área não cultivada, dentro de uma área  
maior plantada com milho.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra LDM AE 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.20	-	-	1000	100	240	180	480
Bw	0.80-1.00	-	-	1000	20	180	110	690

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade de partículas da amostra extra LDM AE 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	200	59	0,38	-	2.63	-
Bw	30	96	0,16	-	2.82	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez da amostra extra LDM AE 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
A	5,2	-	1,7	1,2	0	0,34	3,2	10,2	0,3	7,0
Bw	4,7	-	0,3	0,1	0	0,05	0,5	4,5	0,0	4,0

**TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) da amostra extra LDM AE 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.**

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	ppm
A	32	8	37	1
Bw	10	0	14	4



## **P TC 02**

Número de campo – Perfil TC-2 data 16/03/93.

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado  
textura muito argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo plano.

Município – Distrito de Jaguará, São João Del Rei – MG.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 550489 x 7648694.

Localização – Lado esquerdo da estrada para Jaguará a aproximadamente 2 km  
da BR 265.

Situação e declividade – Trincheira aberta em situação de terço superior de  
encosta, com 2% de declive.

Litologia e formação geológica – Micaxistos do Grupo Andrelândia.

Relevo regional – Suave ondulado e ondulado.

Relevo local – Plano.

Altitude – 1000m.

Drenagem – Acentuadamente drenado.

Erosão – Não aparente.

Vegetação primária – Cerrado Tropical Subcaducifólio.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Uso Atual – Pastagem nativa de capim flechinha.

Descrito e coletado por: C.S.Chagas.

### **Descrição Morfológica:**

A1 - 0 – 0,15 m; Bruno – avermelhado - escuro a vermelho - escuro (2,5 YR 3/5,  
úmido); argila; fraca a moderada pequena e média granular e fraca pequena  
blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

A2 – 0,15 – 0,3 m; Vermelho – escuro (2,5 YR 3/6, úmido); muito argilosa;  
fraca a pequena e média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso;  
transição gradual e plana.

AB – 0,3 – 0,49 m; Vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); muito argilosa; fraca média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

BA – 0,49 – 0,64 m; Vermelho (2,5 YR 4/7, úmido); muito argilosa; fraca média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

Bw1 – 0,64 – 1,18 m; Vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); muito argilosa; fraca média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

Bw2 – 1,18 – 1,53 m; Vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); muito argilosa; fraca média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

Bw3 – 1,53 – 2,0 m; Vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); muito argilosa; fraca média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

C 3,0 – 3,5 m; Vermelho (2,5 YR 5/6, úmido); Muito argilosa.

Raízes: Comuns finas e médias no A1 e A2; poucas finas e médias no AB; raras finas e médias no BA, Bw1, Bw2 e ausentes no Bw3.

Obs. Presença de plintita e cor Bruno - forte (7,5 YR 5/8) com aproximadamente 1 a 2cm de diâmetro e de formato arredondado, a partir do horizonte Bw2.

Muitos poros pequenos e médios em todo o perfil.

Este perfil encontra-se a aproximadamente 50m do perfil TC-1, ocupando a mesma posição topográfica.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TC 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A1	0-0,15	-	-	1000	30	150	230	590
A2	0,15-0,30	-	-	1000	30	130	180	660
AB	0,30-0,49	-	-	1000	20	120	170	690
BA	0,49-0,64	-	-	1000	20	120	170	690
Bw1	0,64-1,18	-	-	1000	10	120	200	670
Bw2	1,18-1,53	-	-	1000	10	130	210	650
Bw3	1,53-2,00	-	-	1000	10	100	180	710
C	3,00-3,50	-	-	1000	10	100	130	760

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TC 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
g kg <sup>-1</sup>		%	g cm <sup>-3</sup>		%	
A1	80	86	0,39	1,17	2,67	56
A2	40	94	0,27	-	-	-
AB	40	94	0,25	-	-	-
BA	40	94	0,25	-	-	-
Bw1	40	94	0,25	0,91	2,82	67
Bw2	340	48	0,32	-	-	-
Bw3	460	35	0,25	1,00	2,63	62
C	-	-	0,17	-	-	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TC 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		mg dm <sup>-3</sup>		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			
A1	4.3	4.4	0,5	0,2	-	34	0,8	7,1	0,2	6,3
A2	4.1	4.5	0,5	0,2	-	20	0,8	5,3	0,1	4,5
AB	4.3	4,8	0,3	0,1	-	11	0,4	4,0	0,1	3,6
BA	4.4	5,3	0,3	0,1	-	11	0,4	3,0	0,1	2,6
Bw1	4,6	5,8	0,2	0,1	-	6	0,3	2,6	0,1	2,3
Bw2	4,4	6,1	0,1	0,1	-	3	0,2	2,1	0,1	1,9
Bw3	4,8	6,4	0,2	0,1	-	5	0,3	2,0	0,1	1,7
C	5,5	6,7	0,1	0,1	-	2	0,2	1,4	0,1	1,2

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TC 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A1	11	20	21	1
A2	14	12	21	1
AB	11	19	15	1
BA	14	19	12	1
Bw1	12	24	9	1
Bw2	10	33	6	1
Bw3	16	24	4	1
C	15	33	2	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TC 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A1	114	302	149	10,5	0,4	0,64	0,49	3,17
A2	121	299	148	11,5	0,3	0,69	0,52	3,16
AB	128	297	148	10,5	0,3	0,73	0,55	3,14
BA	124	302	150	11,5	0,3	0,70	0,53	3,14
Bw1	122	320	157	12	0,3	0,65	0,49	3,19
Bw2	104	309	147	12	0,2	0,57	0,44	3,27
Bw3	104	319	152	11,7	0,2	0,55	0,42	3,29
C	133	368	177	7,2	0,3	0,61	0,46	3,26

TABELA 6. Micronutrientes do perfil P TC 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	g kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>				
A1	-	0,40	2,40	73,60	5,20	0,57
A2	-	0,25	2,40	55,70	2,00	0,42
AB	-	0,15	2,20	29,00	1,40	0,33
BA	-	0,20	2,10	23,80	1,20	0,28
Bw1	-	0,15	1,90	21,50	1,20	0,33
Bw2	-	0,15	2,00	16,20	1,00	0,28
Bw3	-	0,15	1,70	14,70	1,40	0,18
C	-	0,10	0,80	30,80	1,70	0,28

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TC 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG mm
	>2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.105	<0.105	
%							
A1	97.36	0.52	0.50	0.32	0.32	0.98	4.58
Bw1	75.76	8.53	5.02	3.28	3.52	3.89	2.79
Bw3	77.44	7.72	5.37	3.44	3.27	2.76	2.96

TABELA 8. Caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita do perfil P TC 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/ Gb+Ct	P Org.	N org.
	0,1atm	15 atm						
g kg <sup>-1</sup>								
A1	-	-	-	240	390	0.62	-	-
Bw1	-	-	-	260	510	0.66	-	-
C	-	-	-	290	370	0.56	-	-

## **Perfil TC 04**

Número de campo – Perfil TC-4 data 19/03/93.

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado  
textura argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo suave ondulado.

Município – Distrito de São Sebastião da Vitória, São João Del Rei – MG.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 554802 x 7648693.

Localização – Estrada secundária próxima à ferrovia do aço a aproximadamente  
7 km do referido distrito.

Situação e declividade – Trincheira aberta em situação de terço superior de  
encosta, com 6% de declive.

Litologia e formação geológica – Filitos do Grupo São João Del Rei.

Material Originário – Produto da alteração do filito.

Relevo regional – Suave ondulado e ondulado.

Relevo local – Suave ondulado.

Altitude – 980 m.

Drenagem – Acentuadamente drenado.

Erosão – Não aparente.

Vegetação primária – Cerrado Tropical Subcaducifólio.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Uso Atual – Área de cerrado protegida.

Descrito e coletado por: C.S. Chagas.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,13 m; Vermelho – escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; fraca média  
granular; friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

A2 – 0,13 – 0,34 m; Vermelho – escuro (2,5 YR 3/6, úmido); argila; fraca  
pequena e média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição  
gradual e plana.

AB – 0,34 – 0,57 m; Bruno – avermelhado a vermelho (2,5 YR 4/5, úmido); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

BA - 0,57 – 0,69 m; Vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

Bw1 – 0,69 – 1,38 m; Vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); argila; fraca média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

Bw2 – 1,38 – 1,86 m; Vermelho – amarelado a vermelho (3,5 YR 4/6, úmido); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

Bw3 – 1,86 – 2,1 m; Vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); muito argilosa; fraca pequena e média blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso.

C – 3,0 – 3,5 m; Vermelho (2,5 YR 5/7, úmido); Argila.

Raízes: Muitas finas, médias e raras grossas no A1 e A2; comuns finas e médias no AB e BA; poucas finas e médias no Bw1; raras finas no Bw2 e ausentes no Bw3.

Obs. Horizonte C coletado com trado.

Horizonte Bw3 apresenta-se ligeiramente adensado.

Ligeira compactação nos horizontes A2 e AB.

Muitos poros pequenos e médios nos horizontes A1, A2, BA e Bw1; comuns pequenos e médios no Bw2; e poucos pequenos no BC.



TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TC 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.13			1000	80	280	230	410
A2	0.13-0.34			1000	60	240	210	490
AB	0.34-0.57			1000	50	200	210	540
BA	0.57-0.69			1000	30	210	190	570
Bw1	0.69-1.38			1000	20	210	220	550
Bw2	1.38-1.86			1000	20	180	210	590
Bw3	1.86-2.10			1000	30	170	210	590
C	3.00-3.50			1000	10	210	190	540

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TC 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	120	71	0,56	1,10	2,67	59
A2	40	92	0,43	-	-	-
AB	40	93	0,39	-	-	-
BA	40	93	0,33	-	-	-
Bw1	40	93	0,40	0,95	2,70	65
Bw2	220	63	0,36	-	-	-
Bw3	280	53	0,35	1,16	2,78	59
C	-	-	0,35	-	-	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TC 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			mg dm <sup>-3</sup>		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —				
A	4,7	4,5	0,6	0,2	-	41	0,9	6,5	0,2	5,6
A2	4,1	4,4	0,4	0,2	-	30	0,7	6,3	0,2	5,6
AB	4,2	4,8	0,2	0,1	-	16	0,3	4,3	0,1	4,0
BA	4,4	5,1	0,2	0,1	-	11	0,3	3,5	0,1	3,2
Bw1	4,6	5,7	0,3	0,01	-	8	0,4	3,5	0,1	2,3
Bw2	4,8	6,1	0,5	0,1	-	6	0,6	2,7	0,1	2,1
Bw3	5,1	6,6	0,3	0,1	-	6	0,4	2,3	0,1	1,9
C	5,4	6,8	0,2	0,1	-	5	0,3	1,6	0,1	1,3

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TC 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	14	18	24	1
A2	11	23	-	1
AB	8	23	-	1
BA	9	23	-	1
Bw1	11	8	9	1
Bw2	23	14	-	1
Bw3	18	19	-	1
C	19	24	4	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TC 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	76	294	170	10	0,2	0,44	0,32	2,70
Bw1	65	294	177	10	0,1	0,38	0,27	2,59
C	82	233	174	5,3	0,1	0,60	0,41	2,10

TABELA 6. Micronutrientes do perfil P TC 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	g kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>				
A	-	0,50	1,90	55,70	9,90	0,52
A2	-	0,25	2,00	47,10	4,60	0,62
AB	-	0,20	1,90	28,80	1,70	0,47
BA	-	0,20	1,60	21,10	1,60	0,47
Bw1	-	0,15	1,40	20,20	1,70	0,52
Bw2	-	0,25	1,80	14,70	1,10	0,47
Bw3	-	0,20	1,80	18,40	1,20	0,47
C	-	0,15	2,00	31,20	2,60	0,23

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TC 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	>2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	<0,105	
	%						mm
A	93,55	2,10	1,37	0,98	0,92	1,08	4,24
Bw1	77,66	6,51	5,05	4,59	4,24	1,95	2,94
Bw2	92,18	3,20	1,81	1,08	0,88	0,85	4,19

TABELA 8. Caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita do perfil P TC 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/ Gb+Ct	P Org.	N org.
	0.1atm	15 atm						
				g kg <sup>-1</sup>				
Al	-	-	-	160	550	0.77	-	-
Bw1	-	-	-	140	580	0.81	-	-

### **PTA-3**

Número de campo – Perfil TA-3 data 09/11/04.

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO típico A moderado  
textura argilosa fase Floresta tropical subperenifólia relevo ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 534014 x 7548690.

Situação e Declive – Corte de estrada em terço médio de elevação com 10% de declive em posição de pedimento (material coluvial).

Altitude – 1187 m.

Material Originário – Produto de alteração de gnaiss granítico.

Relevo local – Ondulado.

Erosão – Laminar ligeira.

Drenagem – Acentuadamente drenado.

Vegetação Primária – Floresta tropical subperenifólia com araucária.

Uso Atual – Pastagem plantada de braquiária.

Descrito e Coletado por – A .R. Araújo, J.J. Marques e N.Curi.

#### **Descrição Morfológica:**

Ap- 0 – 0,80 m; 5 YR 3/2; estrutura forte média granular; solto, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

AB- 0,80 a 1,0 m; transição plana e difusa.

Bw- 1,0 a 1,9 m; 2,5 YR 3/6; estrutura forte pequena granular ; solto,muito friável, muito plástico e pegajoso.

Observações: Vertentes convexas- convexas; Raízes: Finas e comuns no Ap; finas e poucas no AB; raras no Bw.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
	Prof	Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-1,0			1000	520	70	410
B	1,0-1,9			1000	540	70	390

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
	Água	KCl	Al	H + Al			
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				—g kg <sup>-1</sup> —		
A	4,4		0,4	2,9	7,0		
B	4,7		1,3	7,0	15,6		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
—cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —				—mg dm <sup>-3</sup> —		—cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		—%—	
A	0,5	0,2		50	0,4	0,8	3,7	33	22,3
B	0,8	0,2		31	0,9	1,1	8,1	55	13,4

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
A	82.5	193.5	71.8	16.1	0.5	0.72	0.59	4.23	
B	66.4	167.8	61.7	13.2	0.8	0.67	0.54	4.27	

## **9.2 Anexo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico**



## **Descrição dos perfis modais e amostras extras**

### **P TF 04**

Número de campo – 11 TF.

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre - 23K) – 535000 x 7603600.

Localização – A cerca de 7 km da cidade de Minduri – MG, do lado esquerdo da estrada Minduri – Carrancas.

Situação e Declive – Corte de estrada situado no terço médio da encosta, com 9% de declive.

Altitude – 1075 m.

Litologia e Formação Geológica – Gnaiss-granítico. Complexo Amparo.

Material Originário – Produto de alteração Gnaiss-granítico

Relevo Local – Ondulado.

Relevo Regional – Ondulado.

Erosão – Laminar ligeira.

Drenagem – Acentuadamente drenado.

Vegetação Primária – Floresta tropical subcaducifólia.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Clima – Cwb da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas e N.F.B. Giarola.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,12 m, bruno forte (7,5 YR 4/6); argila; fraca pequena e média granular; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

A2 - 0,12 – 0,23 m, bruno forte (7,5 YR 5/6); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

AB - 0,23 – 0,35 m, bruno forte (6 YR 5/6); argila; fraca média blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

BA - 0,35 – 0,49 m, bruno forte (6 YR 5/8); argila; fraca média blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

Bw1 - 0,49 – 0,74 m, vermelho-amarelado (5 YR 5/7); argila; fraca média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bw2 - 0,74 – 1,25 m, vermelho-amarelado (5 YR 5/6); argila; fraca média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

Bw3 - 1,25 – 1,6 m, vermelho-amarelado (3,5 YR 5/6); argila; fraca média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso.

Raízes – Muitas finas e médias em A1;

Comuns, finas e médias em A2;

Poucas, finas e médias em AB, BA e Bw1;

Raras, finas e médias em Bw2 e Bw3.

Observações: - Linha de pedras a 1,8 m, composta por quartzito.

- Horizonte C começando a 1,85 m de profundidade.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A1	0-0.12	-	-	1000	220	140	130	500
A2	0.12-0.23	-	-	1000	110	270	170	420
AB	0.23-0.35	-	-	1000	100	250	160	460
BA	0.35-0.49	-	-	1000	90	250	170	460
Bw1	0.49-0.74			1000	90	200	160	520
Bw2	0.74-1.25			1000	140	100	120	640
Bw3	1.25-1.60	-	-	1000	110	270	80	500

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Índice de Floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				solo	partícula	
g kg <sup>-1</sup>		%	g cm <sup>-3</sup>			%
A1	190	62	0.26	1.61	2.67	40
A2	200	52	0.40	1.45	2.60	44
AB	160	65	0.35	1.43	2.67	46
BA	40	91	0.37	1.44	2.70	47
Bw1	40	94	0.31	1.38	2.70	49
Bw2	0	100	0.19	1.23	2.67	54
Bw3	40	92	0.16	1.35	2.70	50

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —					mg dm <sup>-3</sup>	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			
A1	5.0	4.4	0.3	0.1	-	27	0.5	0.4	0.5	0.40
A2	5.2	4.6	0.1	0.1	-	17	0.2	0.3	0.3	0.32
AB	5.1	4.7	0.2	0.1	-	11	0.3	0.3	0.2	0.29
BA	5.3	4.8	0.2	0.1	-	9	0.3	0.3	0.1	0.29
Bw1	5.1	5.5	0.2	0.1	-	6	0.3	0.2	0.1	0.21
Bw2	5.3	5.9	0.2	0.1	-	6	0.3	0.2	0.1	0.19
Bw3	5.7	6.3	0.1	0.1	-	3	0.2	0.2	0.1	0.15

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A1	10	52	15	1
A2	7	55	12	1
AB	10	38	10	1
BA	10	24	9	1
Bw1	13	24	6	1
Bw2	14	24	4	1
Bw3	12	33	3	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A1	143	196	81	6.2	0,1	1.24	0.98	3.80
Bw2	161	232	84	7.5	0.1	1.18	0.96	4.34

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	%					
	mg dm <sup>-3</sup>					
A1	54.7	1.20	4.00	127	12.60	0.18
A2	-	0.50	4.20	94	5.00	0.18
AB	-	0.50	3.80	43	1.50	0.14
BA	-	0.30	4.10	46	1.50	0.14
Bw1	-	0.30	3.60	31	2.00	0.18
Bw2	34.8	0.20	3.30	21	1.80	0.14
Bw3	-	0.35	3.20	36	2.70	0.33

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG mm
	7-2	2-1	1-0.5	0,5-0,25	0,25-0,105	<0,105	
%							
A1	76,5	3,1	2,7	2,3	2,1	13,4	2,37
A2	72,6	4,1	3,8	3,1	2,5	13,9	2,17
AB	46,6	12,4	12,1	8,9	5,8	14,1	2,85
BA	46,4	12,3	12,3	8,7	6,5	13,8	1,27
Bw1	24,9	13,6	18,2	15,5	11,9	15,9	0,72
Bw2	36,9	12,3	11,0	9,1	5,2	20,4	0,78
Bw3	8,7	3,8	11,0	20,0	22,0	34,4	0,29

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita, fósforo orgânico e nitrogênio orgânico do perfil P TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/ Gb+Ct	P Org.	N Org.
	0,1 atm	15 atm						
g kg <sup>-1</sup>							g kg <sup>-1</sup>	
A1	286	155	226	360	210	0,37	-	-
A2	245	172	217	-	-	-	-	-
AB	258	183	224	-	-	-	-	-
BA	277	195	235	-	-	-	-	-
Bw1	305	219	259	-	-	-	-	-
Bw2	308	235	274	300	220	0,42	-	-
Bw3	318	240	279	-	-	-	-	-

## **P TF 05**

Número de campo – 04 TF.

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo suave ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 562300 x 7649600.

Localização – A cerca de 3 km do distrito de São Sebastião da Vitória, município de São João del Rei (MG), em estrada secundária ao lado da Ferrovia do Aço, em estrada pelo lado direito da BR 265, no sentido São João del Rei.

Situação e Declive – Corte de estrada situado no terço superior da encosta, com 4% de declive.

Altitude – 1010 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo São João del Rei.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Suave ondulado.

Relevo Regional – Suave ondulado e ondulado.

Erosão – Laminar ligeira.

Vegetação Primária – Cerrado tropical subcaducifólio.

Uso Atual – Braquiária.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas, N.F.B. Giarola, N. Curi e J.J.S.M.Marques.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,2 m, bruno/bruno escuro (7,5 YR 4/4); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em grânulos; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

AB - 0,2 – 0,39 m, bruno forte (7,5 YR 5/6); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em grânulos; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

BA - 0,39 – 0,60 m, bruno forte (7,5 YR 5/8); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena e granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bw - 0,60 – 1,18 m, vermelho-amarelado (5 YR 5/8); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena e granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

BC - 1,18 – 1,45 m, vermelho-amarelado (4 YR 5/8); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

C - 1,45 – 2,0<sup>+</sup> m, vermelho (2,5 YR 4/7); muito argiloso; argila; fraca a moderada, grandes blocos subangulares ; friável a firme, plástico e pegajoso.

Raízes – Comuns, finas e médias no horizonte A.

Poucas, finas e médias nos horizontes AB e BA.

Raras, finas e médias no restante do perfil.

Observações:

- Presença de material em alteração de rochas pelíticas pobres em estágio avançado de alteração nos horizontes BA e Bw.

- Presença de nódulos argilosos (10 YR 5/8) em Bw.

- Muitos poros pequenos e médios em todo o perfil.



TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0.20	-	-	1000	60	120	240	580
AB	0.20-0.39	-	-	1000	30	170	270	530
BA	0.39-0.60	-	-	1000	30	160	340	470
Bw	0.60-1.18	-	-	1000	40	100	220	640
BC	1.18-1.45	-	-	1000	20	180	260	540
C	1.45-200*	-	-	1000	20	180	200	600

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Índice de Floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				solo	partícula	
				g cm <sup>-3</sup>		%
A	130	78	0,41	1,34	2,56	48
AB	120	77	0,51	1,23	2,74	55
BA	80	83	0,72	1,16	2,60	55
Bw	180	72	0,34	1,28	2,77	54
BC	280	48	0,48	1,20	2,63	54
C	440	27	0,33	-	3,12	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				
A	4.6	4.2	0.1	0.1	-	45	0.3	50	0.4	0,45
AB	4.8	4.4	0.1	0.1	-	14	0.2	40	0.2	0.36
BA	4.8	5.3	0.1	0.1	-	6	0.2	30	0.1	0.23
Bw	4.7	5.9	0.2	0.1	-	6	0.3	20	0.1	0.17
BC	4.9	6.1	0.2	0.1	-	9	0.2	20	0.1	0.17
C	5.1	6.2	0.1	0.1	-	9	0.2	10	0.1	0.13

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	7	56	21	1
AB	6	46	15	1
BA	9	32	9	1
Bw	16	24	6	1
BC	16	24	4	1
C	15	31	2	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	101	263	118	116	0,4	0,65	0,51	34,9
Bw	99	281	122	105	0,2	0,6	0,47	36,1

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	%					
A	10,30	0,60	2,20	48,40	8,60	0,23
AB	-	0,40	1,90	21,60	2,30	0,18
BA	-	0,15	1,30	15,40	1,60	0,18
Bw	7,74	0,10	1,30	12,90	1,60	0,23
BC	-	0,20	1,10	13,90	1,40	0,18
C	-	0,15	1,10	17,70	1,50	0,43

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	7-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	<0,105	
	%						mm
A	93,7	1,9	1,3	0,9	0,1	2,1	4,24
AB	87,8	5,4	2,5	1,4	1,3	1,6	3,86
BA	65,9	11,5	7,9	5,7	5,3	3,7	2,33
Bw	45,4	15,0	12,1	9,9	9,7	7,8	1,36
BC	57,6	10,3	9,6	13,0	7,8	1,8	1,88
C	62,3	10,5	8,9	6,9	6,6	4,6	2,07

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita, fósforo orgânico e nitrogênio orgânico do perfil P TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/ Gb+Ct	P Org.	N Org.
	0.1atm	15 atm						
			g kg <sup>-1</sup>			%		
A	299	229	248	2	530	0,96	0,19	0,26
AB	320	228	254	-	-	-	0,16	0,15
BA	348	234	264	-	-	-	0,13	0,12
Bw	339	228	261	Traços	600	1,00	0,17	0,10
BC	308	203	131	-	-	-	0,10	0,08
C	316	207	266	-	-	-	Traço	Traço

## EX TF 02

Número de campo – 04 EX TF.

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase cerrado tropical sub-caducifólio relevo suave ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 571200 x 7641900.

Localização – A cerca de 23 km da cidade de Madre de Deus de Minas (MG) do lado esquerdo da estrada , no sentido São Sebastião da Vitória - Madre de Deus de Minas.

Situação e Declive – Terço superior de encosta, com 5% de declive.

Altitude – 995 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo Andrelândia.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Suave ondulado.

Relevo Regional – Suave ondulado ondulado.

Erosão – Laminar moderada e alguns sulcos rasos.

Vegetação Primária – Cerrado tropical subcaducifólio.

Uso Atual – Braquiária.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas, N.F.B. Giarola, N. Curi e J.J.Marques.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-TF 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total				Composição granulométrica TF			
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m	g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0,20	-	-	1000	30	160	160	650
Bw	0,80-1,00	-	-	1000	40	140	140	680

TABELA 2. Relação silte/argila, textura, pH, acidez, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-TF 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Silte/ Argila	Textura	pH	Acidez extraível		m	V
				Al	H+Al		
				— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— % —	
A	0,25	M. Arg.	4,3	0,2	5,0	15	18
Bw	0,25	M. Arg.	4,8	0,1	2,1	8	35

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez e carbono orgânico da amostra extra EX-TF 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	C. org.
	Ca	Mg	Na	K	P			
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			— mg dm <sup>-3</sup> —				
A	0,6	0,4	-	41	1	1,1	6	22
Bw	0,9	0,2	-	9	1	1,1	3	9

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-TF 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	— g kg <sup>-1</sup> —							
Bw	102	303	123	121	0,5	0,57	0,45	3,80

### EX TF 03

Número de campo – 07 EX TF.

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase cerrado tropical sub-caducifólio relevo suave ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 534600 x 7631150.

Localização – A cerca de 3 km da cidade da Serra de Carrancas, em via secundária da estrada de Itutinga - Carrancas.

Situação e Declive – Terço superior de encosta, com 6% de declive.

Altitude – 1060 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo Carrancas.

Material Originário – Rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Suave ondulado.

Relevo Regional – Suave ondulado e ondulado.

Erosão – Laminar ligeira.

Vegetação Primária – Cerrado tropical subcaducifólio.

Uso Atual – Braquiária.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas, N.F.B. Giarola e N. Curi.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-TF 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF				
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0–0,20	-	-	1000	110	250	220	420
Bw	0,80–1,00	-	-	1000	100	210	180	510

TABELA 2. Relação silte/argila, textura, pH, acidez, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-TF 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Silte/ Argila	Textura	pH	Acidez extraível		m	V
				Al	H+Al		
				— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— %—	
A	0.53	Arg.	5,2	0.2	6.3	12	19
Bw	0.35	Arg.	5.5	0.1	2.1	16	20

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, carbono orgânico da amostra extra EX-TF 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	C. org.
	Ca	Mg	Na	K	P			
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			— mg dm <sup>-3</sup> —				
A	1.0	0.4	-	37	5	1.5	8	27
Bw	0.4	0.1	-	8	1	0.5	3	13

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-TF 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	— g kg <sup>-1</sup> —							
Bw	68	263	118	11.4	0.3	0.44	0.34	3.49



## **EX 170**

**Classificação** – LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta tropical sub-caducifólia relevo ondulado.

**Coordenada UTM** (Córrego Alegre 23K) – 568200 x 7593350.

**Localização** – Estrada Andrelândia – São Vicente de Minas a 3,3 km de Andrelândia (Centro Comunitário Irmã Terezinha Tavares), entra-se á esquerda percorrendo-se 1,8 km (30m lado direito).

**Situação e Declive** – Tradagem no terço superior da encosta com 12–14% de declive sob capim braquiária.

**Altitude** – 950 m.

**Relevo Local** – Ondulado.

**Relevo Regional** – Suave ondulado e ondulado.

**Erosão** – Laminar ligeira.

**Drenagem** – Bem acentuadamente drenado.

**Vegetação Primária** – Floresta.

**Uso Atual** – Pastagem.

**Descrito e coletado por:** A.M. Baruqui e U.J. Naime.

### **Descrição Morfológica:**

**Ap 0** – 0,3 m; 5 YR 3/4; argila, plástico e pegajoso.

**AB- 0,3** – 0,6 m; 5 YR 4/4; argila, plástico e pegajoso.

**Bw1- 0,6** – 1,2 m; 5 YR 4/6; argila, plástico e pegajoso.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-170 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
Ap	0-0,3	0	0	1000	180	250	100	470
AB	0,3-0,6	0	0	1000	170	250	90	490
Bw1	0,6-1,2	0	0	1000	120	220	150	510

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico relação C/N da amostra extra EX-170 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
	%					cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>		
Ap	37	21	0,21	5,4	4,3	0,3	6,3	16,6	1,2	14
AB	33	33	0,18	5,0	4,5	0,3	5,8	12,9	1,0	13
BW1	0	100	0,29	5,0	5,2	0	3,6	7,7	0,6	13

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-170 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				Pass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	%		
Ap	0,5		0,01	0,17	1	0,7	7,3	30	9
AB	0,3		0,01	0,03	1	0,3	6,4	50	5
BW1	0,1		0,01	0,02	1	0,1	3,7	0	3

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-170 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
Ap	55	175	91	20.3	-	0.53	0.40	3.02	<1
AB	59	190	100	20.8	-	0.53	0.39	2.98	<1
BW1	54	196	104	21.7	-	0.47	0.35	2.96	<1

## **EX – 131**

**Classificação** – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase campestre relevo suave ondulado.

**Coordenada UTM** (Córrego Alegre 23K) – 585250 x 7597800

**Localização** – Estrada antiga de terra Andrelândia – Madre de Deus de Minas a 4 km após Andrelândia, penetra-se à direita , perfil situado à 500 m após o Rio Capivari.

**Situação e Declive** – Corte no terço médio da encosta com 8% de declive sob gramíneas.

**Altitude** – 1210 m.

**Relevo Local** – Suave ondulado.

**Relevo Regional** – Suave ondulado e ondulado.

**Erosão** – Laminar ligeira.

**Drenagem** – Bem acentuadamente drenado.

**Vegetação Primária** – Campo de altitude.

**Uso Atual** – Pastagem extensiva, vegetação natural.

**Raízes** – Muitas em A1, comuns em A2 e poucas em B1 e B2.

**Descrito e coletado por:** A.M. Baruqui e U.J. Naime.

### **Descrição Morfológica:**

A1 - 0 – 0,25 m; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4).

A2 – 0,25 – 0,53 m; bruno-avermelhado (5 YR 4/4).

B1- 0,53 – 1,08 m; vermelho-amarelado (5YR5/6).

B2- 1,08 – 1,28 m; vermelho-amarelado (5YR4/6).

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-131 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF				
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m	g kg <sup>-1</sup>						
A1	0-0.25	0	0	1000	270	180	100	450
A2	0.25-0.53	0	0	1000	280	150	120	450
B1	0.53-1.08	0	0	1000	260	140	90	510
B2	1.08-1.28	0	0	1000	260	130	120	490

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico relação C/N da amostra extra EX-131 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
	%			Água	KCl	Al	H			
						cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				
A1	29	35	0,22	5,0	4,4	0,4	5,6	17,1	1,3	13
A2	0	100	0,27	5,0	4,8	0	3,9	15,2	1,2	13
B1	30	41	0,18	4,7	6,2	0	1,0	8,6	0,7	12
B2	45	8	0,24	4,8	6,6	0	0,6	6,5	0,6	11

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-131 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			— mg dm <sup>-3</sup> —		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— %—	
A1	0.5		0.01	0.09	<1	0.6	6.6	40	9
A2	0.5		0.01	0.04	<1	0.5	4.4	0	11
B1	0.3		0.01	0.01	<1	0.3	1.3	0	23
B2	0.3		0.01	0.02	<1	0.3	0.9	0	33

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-131 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	— g kg <sup>-1</sup> —								
A1	82	208	116	18,7	-	0.67	0.49	2.82	<1
A2	66	210	117	17,7	-	0.53	0.39	2.82	<1
B1	67	232	135	20.2	-	0.49	0.36	2.70	<1
B2	73	237	160	22.6	-	0.52	0.37	2.33	1

**P- 105**

**Classificação – LATOSSOLO VERMELHO- AMARELO** Distrófico típico A moderado textura argilosa fase campestre (campo cerrado) relevo ondulado.

**Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 574700 x 7593500.**

**Localização –** Rodovia Andrelândia a Arantina a 2,7 km após a ponte do Rio Turvo em Andrelândia, penetra-se a esquerda percorrendo-se 1 km (lado direito 60 m). Município de Andrelândia.(Estrada que vai à Serra da Natureza).

**Altitude – 930 m.**

**Relevo Local – Ondulado.**

**Relevo Regional – Ondulado.**

**Erosão – Laminar**

**Drenagem – Bem drenado.**

**Vegetação Primária – Campestre.**

**Uso Atual – Sem uso.**

**Raízes –** Muitas fasciculadas em A, AB e B1, comuns em B2. Presença de cascalhos e pequenas pedras no horizonte B2.

**Descrito e coletado por:** A.M. Baruqui e U.J. Naime.

**Descrição Morfológica:**

**A - 0 – 0,15 m;** bruno-forte (7,5 YR 4/5); argila; fraca pequena granular; macia friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

**AB - 0,15 – 0,30 m;** bruno-forte (7,5 YR 4/6); argila; fraca pequena granular; macia friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

**B1- 0,30 – 0,80 m;** vermelho-amarelado (5 YR 4/6); argila; fraca pequena e muito pequena granular; macia friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

**B2- 0,80 – 1,20 m;** vermelho-amarelado (4 YR 4/6); argila cascalhenta; macia friável, plástico e pegajoso.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P 105 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0.15	0	0	1000	320	270	100	310
AB	0.15-0.30	0	0	1000	310	220	120	350
B1	0.30-0.80	0	0	1000	260	220	90	430
B2	0.80-1.20	0	33	1000	260	180	100	460

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico relação C/N do perfil P 105 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
%		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>							g kg <sup>-1</sup>	
A	22	29	0,32	5,0	4,6	0,2	2,9	9,3	0,9	10
AB	0	100	0,34	4,9	4,9	0	2,6	6,8	0,7	10
B1	0	100	0,21	5,2	5,8	0	1,7	4,1	0,5	8
B2	0	100	0,22	5,5	6,5	0	1,0	2,9	0,5	6



TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P 105 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— mg dm <sup>-3</sup> —			— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— %—	
A	0.3		0.01	0.09	1	0.4	3.5	33	11
AB	0.2		0.01	0.02	1	0.2	2.8	0	7
B1	0.3		0.01	0.02	1	0.3	2.0	0	15
B2	0.2		0.01	0.02	1	0.2	1.2	0	17

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P 105 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	— g kg <sup>-1</sup> —								
A	169	108	76	18.6	-	2.66	1.83	2.23	<1
AB	170	132	89	20.1	-	2.19	1.53	2.33	<1
B1	109	155	96	21.3	-	1.19	0.86	2.53	<1
B2	102	181	115	29.5	-	0.96	0.68	2.47	<1

**P – 106**

**Classificação – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO** Distrófico típico A moderado textura argilosa fase cerrado relevo ondulado pouco profundo.

**Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 576450 x 7592850.**

**Localização –** Rodovia Andrelândia a Arantina a 2,7 km após a ponte do Rio Turvo em Andrelândia, penetra-se a esquerda percorrendo-se 3,2 km (lado direito 60 m). Município de Andrelândia.(Estrada que vai à Serra da Natureza).

**Altitude – 930 m.**

**Relevo Local – Ondulado.**

**Relevo Regional – Ondulado.**

**Erosão – Laminar moderada.**

**Drenagem – Bem drenado.**

**Uso Atual – Aparentemente sem uso.**

**Raízes –** Finas fasciculadas em todos os horizontes. Muitas em A, AB e B1, comuns em B2 e pouca em B3.

**Observações –** Perfil descrito com solo muito úmido a partir de B1. O horizonte C está a partir de 2,2 m.

**Descrito e coletado por:** A.M. Baruqui e U.J. Naime.

**Descrição Morfológica:**

**A - 0 – 0,25 m;** bruno (7,5 YR 4/4); argila; fraca pequena granular; macia friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

**AB - 0,25 – 0,35 m;** bruno-forte (7,5 YR 4/6); argila; fraca pequena granular; macia friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

**B1- 0,35 – 0,67 m;** bruno-forte (7,5 YR 4,5/6); argila; fraca muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

**B2- 0,67 – 1,15 m;** vermelho-amarelado (5 YR 5/6); argila; fraca pequena e muito pequena granular macia; friável, plástico e pegajoso.

## **LDM P 02**

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO – AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase floresta tropical subcaducifólia.

Coord. UTM (Córrego Alegre 23K) – 551950 x 7649800.

Situação e Declive – Trincheira situada em terço inferior de encosta com 3% de declive.

1. Litologia e Formação Geológica – Micaxisto do Grupo Andrelândia.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas entremeadas com material quartzoso.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo local – Suave ondulado a ondulado.

Erosão – Laminar moderada.

Drenagem – Bem drenado

Vegetação Primária – Floresta tropical subcaducifólia.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Descrito e Coletado por – P.E.F. Motta; N. Curi e M.L.N. Silva.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,25 m, Bruno escuro (10YR 3/3); argila; fraca pequena e médios blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

AB - 0,25 – 0,45 m, bruno – escuro (7,5YR 4/4); muito argiloso; moderada média e grandes blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bw1 - 0,45 – 0,80 m, bruno forte (10YR 5/6); muito argiloso; fraca média e grandes blocos subangulares ; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bw2 – 0,80 – 1,45 m, vermelho – amarelo (5YR 5/6); muito argiloso; maciça; friável, plástico e pegajoso.

Raízes – Comuns finas nos horizontes A; poucas finas no AB; raras finas no Bw e C.

Observações – Atividade de térmicas no horizonte A

– Concreções ferruginosas a partir do horizonte Bw1 (5% em volume).

– Material quartzoso no horizonte Bw2 (10% em volume).

– Pontuações argilosas arredondadas e amareladas no Bw1.

– Horizontes Bw2 bastante úmido no momento da descrição.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil LDM P 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.25	-	-	1000	60	180	190	570
AB	0.25-0.45	-	-	1000	40	160	180	620
Bw1	0.45-0.80	-	-	1000	20	140	170	670
Bw2	0,80-1.45	-	-	1000	20	120	180	680

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas do perfil LDM P 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	10	82	0,33	-	2,70	-
AB	16	74	0,29	-	2,70	-
Bw1	2	97	0,25	-	2,78	-
Bw2	20	59	0,26	-	2,82	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil LDM P 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				
A	4,6	-	0,6	0,2	0,0	0,05	0,9	5,9	0,3	5,0
AB	5,5	-	0,3	0,1	0,0	0,03	0,4	4,0	0,0	3,6
Bw1	5,0	-	0,4	0,2	0,0	0,01	0,6	2,7	0,0	2,1
Bw2	5,4	-	0,4	0,2	0,0	0,01	0,6	2,1	0,0	1,5

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil LDM P 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	ppm
A	15	26	18	2
AB	11	0	18	3
Bw1	23	0	11	1
Bw2	27	0	7	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil LDM P 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	137	284	129	12	0,54	0,82	0,64	3,46
Bw2	145	307	139	12	0,28	0,80	0,62	3,47

## **LDM P 03**

Número de campo – Perfil 02 Data – 20/8/96.

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO – AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo ondulado.

Coord. UTM (Córrego Alegre 23K) – 550900 x 7650250.

Situação e Declive –. Trincheira situada em terço médio de encosta com 9% de declive.

### **2. Litologia e Formação Geológica – Micaxisto do Grupo Andrelândia.**

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo local – Ondulado.

Erosão – Laminar ligeira.

Drenagem – Bem drenado

Vegetação Primária – Cerrado tropical subcaducifólio.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Descrito e Coletado por – P.E.F. Motta; N. Curi e M.L.N. Silva.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,24 m, Bruno- avermelhado - escuro (5YR 3/4); argila; fraca muito pequena e pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

AB - 0,24 – 0,44 m, bruno – avermelhado (5YR 4/4); muito argiloso; fraca média grandes blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

Bw - 0,44 – 1,85 m, vermelho - amarelo (5YR 4/6); muito argiloso; fraca média e grandes blocos subangulares ; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

BC - 1,85 - 2,40 m, vermelho (2,5YR 4/6); muito argiloso; fraca blocos subangulares; muito friável, plástico e pegajoso.

Raízes - Comuns finas nos horizontes A; raras finas no AB; Bw e C.

Observações - Nódulos de plintita a partir de 1m de profundidade

- Pontuações róseas no horizonte Bw
- Pontuações amareladas e arredondadas no horizonte Bw
- Pontuações de carvão no horizonte Bw.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil LDM P 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0,24	-	-	1000	40	180	200	580
AB	0,24-0,44	-	-	1000	40	200	150	610
Bw	0,44-1,85	-	-	1000	20	180	150	650
BC	1,85-2,40	-	-	1000	40	160	130	670

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade de partículas do perfil LDM P 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	180	65	0,34	-	2,63	-
AB	20	70	0,25	-	2,70	-
Bw	360	97	0,23	-	2,63	-
BC	250	46	0,19	-	2,78	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil LDM P 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				mg dm <sup>-3</sup>				— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	
A	4.9	-	0.3	0.1	0.0	0.06	0.5	6.1	0.3	5.6
AB	5.2	-	0.3	0.1	0.0	0.03	0.4	3.6	0.0	3.2
Bw	4.7	-	0.4	0.1	0.0	0.01	0.5	2.4	0.0	1.9
BC	5.9	-	0.4	0.1	0.0	0.01	0.5	1.8	0.0	1.3

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil LDM P 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	ppm
A	8	39	18	2
AB	12	0	17	1
Bw	21	0	11	1
BC	28	0	4	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil LDM P 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	— g kg <sup>-1</sup>							
A	122	289	138	12	0,51	0,72	0,55	3,29
Bw	116	309	136	12	0,47	0,64	0,50	3,56



#### **LDM AE 04**

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO –AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase floresta tropical sub-caducifólia relevo ondulado.

Coord. UTM (Córrego Alegre 23K) – 550500 x 7650350.

Situação e Declive – Tradagem no terço médio de encosta com 10% de declive.

Litologia e Formação Geológica – Micaxistos do Grupo Andrelândia.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo local – Ondulado.

Erosão – Não aparente.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Floresta tropical sub-caducifólia.

Uso Atual – Reserva florestal.

Descrito e Coletado por – P.E.F. Motta, N. Curi e M.L.N. Silva.

#### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,20 m, bruno avermelhado-escuro (5YR 3/3) argila; plástico e pegajoso.

Bw - 0,80 – 1,00 m, Bruno-avermelhado-escuro (5YR 4/6); muito argiloso; plástico e pegajoso.

Observações – Predomínio de árvores de pequeno diâmetro.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra LDM AE 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.20	-	-	1000	40	240	170	550
Bw	0.80-1.00	-	-	1000	20	200	180	600

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade de partículas da amostra extra LDM AE 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	170	69	0.31	-	2.63	-
Bw	30	95	0.30	-	2.78	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez da amostra extra LDM AE 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
A	4,3	-	0,4	0,1	0	0,08	0,6	12,7	1,2	12,3
Bw	4,5	-	0,3	0,1	0	0,01	0,4	6,7	0,4	6,3

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) da amostra extra LDM AE 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	ppm
A	5	67	22	4
Bw	6	49	12	1

## **P TC 01**

**Classificação – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO típico**  
A moderado textura muito argilosa fase cerrado tropical sub-caducifólio relevo plano.

**Município – Distrito de Jaguara, São João Del Rei – MG.**

**Coordenada UTM (Córrego Alegre 23 K) – 550495 x 7648605.**

**Localização – Lado esquerdo da estrada para Jaguará a aproximadamente 2 km da BR 265.**

**Situação e declividade – Trincheira aberta em situação de terço superior de encosta, com 2% de declive.**

**Litologia e formação geológica – Micaxistos do Grupo Andrelândia.**

**Relevo regional – Suave ondulado e ondulado.**

**Relevo local – Plano.**

**Altitude – 1000m.**

**Drenagem – Bem drenado.**

**Erosão – Não aparente.**

**Vegetação primária – Cerrado Tropical Sub-caducifólio.**

**Clima – Cwa da classificação de Köppen.**

**Uso Atual – Pastagem nativa de capim flechinha.**

**Descrito e coletado por: C.S. Chagas.**

### **Descrição Morfológica:**

**A - 0 – 0,26 m; Bruno – amarelado (6 YR 4/4, úmido); muito argilosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e fraca média granular; firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.**

**AB - 0,26 – 0,40 m; Vermelho – amarelado (6 YR 4/6, úmido); muito argilosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.**

BA – 0,40 – 0,51 m; Vermelho – amarelado (5 YR 4/6, úmido); muito argilosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

Bw1 – 0,51 – 0,69 m; Vermelho – amarelado (5 YR 5/6, úmido); muito argilosa; fraca pequena blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

Bw2 – 0,69 – 1,06 m; Vermelho – amarelado (5 YR 5/6, úmido); muito argilosa; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

Bw3 – 1,06 – 1,40 m; Vermelho – amarelado (5 YR 5/8, úmido); muito argilosa; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

Bw4 – 1,40 – 1,69 m; Vermelho – amarelado (4 YR 5/6, úmido); muito argilosa; fraca pequena e média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

BC – 1,69 – 2,00 m; Vermelho – amarelado a vermelho (3,5 YR 4/8, úmido); muito argilosa; fraca pequena e média blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso.

C – 3,00 – 3,5 cm; Vermelho – amarelado a vermelho (3,5 YR 5/7, úmido); Argila.

Raízes: Comuns finas e médias no A; poucas finas e médias no AB, BA, Bw1 e Bw2; raras no Bw3, Bw4 e BC.

Obs. Presença de plintita e cor Bruno - forte (7,5 YR 5/8) com aproximadamente 1 a 2cm de diâmetro e de formato arredondado, a partir do horizonte Bw3.

Poros comuns pequenos em todo o perfil.

Horizonte C coletado com trado.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TC 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0.26	-	-	1000	20	110	240	630
AB	0.26-0.40	-	-	1000	10	110	210	670
BA	0.40-0.51	-	-	1000	10	110	190	690
Bw1	0.51-0.69	-	-	1000	10	90	190	710
Bw2	0.69-1.06	-	-	1000	10	90	230	670
Bw3	1.06-1.40	-	-	1000	10	110	260	620
Bw4	1.40-1.69	-	-	1000	10	110	280	600
BC	1.69-2.00	-	-	1000	10	90	320	580
C	3.00-3.50	-	-	1000	10	80	390	520

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TC 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
g kg <sup>-1</sup>		%	g cm <sup>-3</sup>		%	
A	40	94	0,38	1,10	2,50	56
AB	40	94	0,31	-	-	-
BA	40	94	0,27	-	-	-
Bw1	80	89	0,27	-	-	-
Bw2	170	75	0,34	0,95	2,74	65
Bw3	180	71	0,42	-	-	-
Bw4	40	93	0,46	-	-	-
BC	510	25	0,55	1,04	2,60	60
C	-	-	0,75	-	-	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TC 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		mg dm <sup>-3</sup>		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			
A	4.2	4.3	0.4	0.1	-	42	0.6	5.1	0.2	4.5
AB	4.0	4.6	0.4	0.2	-	28	0.7	4.3	0.2	3.6
BA	4.1	5.0	0.5	0.2	-	12	0.7	3.3	0.1	2.6
Bw1	4.3	5.5	0.3	0.2	-	9	0.5	2.6	0.1	2.1
Bw2	5.0	5.9	0.3	0.1	-	8	0.4	2.3	0.1	1.9
Bw3	5.0	6.2	0.3	0.1	-	8	0.4	1.9	0.1	1.5
Bw4	5.4	6.3	0.2	0.1	-	6	0.3	1.8	0.1	1.5
BC	5.5	6.5	0.3	0.1	-	6	0.3	1.8	0.1	1.5
C	5.2	5.5	0.2	0.1	-	3	0.3	2.0	0.1	1.7

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TC 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	12	25	23	3
AB	16	22	17	2
BA	21	13	13	1
Bw1	19	17	11	1
Bw2	17	20	7	1
Bw3	21	20	5	1
Bw4	17	25	4	1
BC	17	25	3	1
C	15	25	1	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TC 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	161	260	144	11	0,4	1,05	0,78	2,81
AB	150	273	144	12	0,3	0,93	0,70	2,95
BA	145	280	148	11	0,3	0,88	0,66	2,95
Bw1	176	319	166	8	0,5	0,94	0,70	2,83
Bw2	157	291	156	13	0,3	0,92	0,69	2,90
Bw3	158	275	148	12	0,2	0,98	0,73	2,90
Bw4	127	288	156	12	0,2	0,75	0,56	2,89
BC	136	288	148	12	0,2	0,81	0,61	3,03
C	243	319	166	7	0,4	1,30	0,97	2,99

TABELA 6. Micronutrientes do perfil P TC 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	g kg <sup>-1</sup>		mg dm <sup>-3</sup>			
A	-	0,5	3,70	83,50	2,30	0,33
AB	-	0,35	3,50	40,00	1,80	0,33
BA	-	0,25	3,00	29,60	1,90	0,28
Bw1	-	0,25	2,70	25,10	2,00	0,28
Bw2	-	0,15	2,70	21,70	1,20	0,28
Bw3	-	0,15	2,20	24,40	1,50	0,73
Bw4	-	0,15	1,80	19,50	1,60	0,62
BC	-	0,20	1,20	19,90	2,00	0,57
C	-	0,20	0,90	39,40	1,20	0,47



TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TC 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	>2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.105	<0.105	
	%						mm
A	89,76	3,05	2,71	1,59	1,06	1,83	3,87
Bw2	69,68	10,69	7,42	4,78	4,60	2,83	2,53
BC	37,16	11,05	15,42	15,37	12,64	8,36	0,98

TABELA 8. Caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita do perfil P TC 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/ Gb+Ct	P Org.	N org.
	0.1atm	15 atm						
	g kg <sup>-1</sup>			g kg <sup>-1</sup>				
A	-	-	-	350	290	0,45	-	-
Bw2	-	-	-	340	410	0,55	-	-
C	-	-	-	520	400	0,43	-	-

## **P TC 03**

Número de campo – Perfil TC-3 data 16/03/93.

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase cerrado tropical sub-caducifólio relevo suave ondulado.

Município – Distrito de São Sebastião da Vitória, São João Del Rei – MG.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 554717 x 7652108.

Localização – Estrada secundária próxima à ferrovia do aço a aproximadamente 7 km do referido distrito.

Situação e declividade – Trincheira aberta em situação de terço superior de encosta, com 6% de declive.

Litologia e formação geológica – Filitos do Grupo São João Del Rei.

Material Originário – Produto da alteração do filito.

Relevo regional – Suave ondulado e ondulado.

Relevo local – Suave ondulado.

Altitude – 980 m.

Drenagem – Bem drenado.

Erosão – Laminar moderada.

Vegetação primária – Cerrado Tropical Sub-caducifólio.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Uso Atual – Pastagem plantada de braquiária.

Descrito e coletado por: C.S. Chagas.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,17 m; Bruno – escuro a bruno (7,5 YR 4/4, úmido); argila; fraca média blocos subangulares e fraca pequena e média granular; firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

BA – 0,17 – 0,26 m; Bruno - forte (7,5 YR 5/6, úmido); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável a firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

Bw1 – 0,26 – 0,42 m; Bruno - forte (6 YR 5/8, úmido); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

Bw2 – 0,42 – 0,61 m; Bruno - forte (6 YR 5/8, úmido); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

Bw3 – 0,61 – 1,17 m; Vermelho – amarelado (5 YR 5/8, úmido); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

BC1 – 1,17 – 1,39 m; Vermelho – amarelado (3,5 YR 5/6, úmido); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

BC2 – 1,39 – 1,80 m; Vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); argila; fraca média e grande blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso.

C – 3,0 – 3,5 m; Vermelho (2,5 YR 5/6, úmido); Argila arenosa.

Raízes: Comuns finas e médias no A; poucas finas e médias no BA, Bw1, Bw2 e Bw3 e raras finas no BC1 e BC2.

Obs. Horizonte C coletado com trado.

Presença de plintita e cor Bruno - forte (7,5 YR 5/8) com aproximadamente 1 a 2cm de diâmetro e de formato arredondado, a partir do horizonte Bw3.

Poros comuns pequenos e médios nos horizontes A, BA, Bw1, Bw2, Bw3 e BC1, e poucos poros pequenos e médios no BC2.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TC 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0,17	-	-	1000	40	170	290	500
BA	0,17-0,26	-	-	1000	30	170	270	530
Bw1	0,26-0,42	-	-	1000	10	170	280	540
Bw2	0,42-0,61	-	-	1000	30	160	280	530
Bw3	0,61-1,17	-	-	1000	20	170	280	530
BC1	1,17-1,39	-	-	1000	20	160	270	550
BC2	1,39-1,80	-	-	1000	30	150	290	530
C	3,00-3,50	-	-	1000	10	250	380	360

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TC 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	40	92	0,58	1,10	2,86	52
BA	40	92	0,51	-	-	-
Bw1	160	70	0,52	-	-	-
Bw2	240	55	0,53	1,07	2,86	63
Bw3	280	47	0,53	-	-	-
BC1	340	38	0,49	-	-	-
BC2	310	42	0,55	1,22	2,77	56
C	-	-	1,06	-	-	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TC 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			mg dm <sup>-3</sup>		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —				
A	4,3	4,4	0,2	0,1	-	19	0,3	4,3	0,2	7,0
BA	4,3	4,9	0,2	0,1	-	11	0,3	3,2	0,1	2,9
Bw1	4,5	5,5	0,1	0,1	-	8	0,2	2,3	0,1	2,1
Bw2	4,6	5,9	0,3	0,1	-	6	0,4	2,3	0,1	1,9
Bw3	4,9	6,3	0,1	0,1	-	5	0,2	1,7	0,1	1,5
BC1	5,0	6,4	0,2	0,1	-	5	0,3	1,8	0,0	1,5
BC2	4,9	6,5	0,2	0,1	-	5	0,3	1,8	0,0	1,5
C	5,1	6,0	0,2	0,1	-	3	0,3	1,5	0,1	1,2

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TC 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	8	36	20	1
BA	10	23	-	1
Bw1	10	31	-	1
Bw2	18	19	8	1
Bw3	12	32	-	1
BC1	17	0	-	1
BC2	17	0	-	1
C	20	25	2	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TC 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	104	271	117	8,4	0,1	0,66	0,51	3,60
Bw2	84	278	119	8,3	0,1	0,51	0,40	3,65
C	144	240	112	7,4	0,1	1,02	0,78	3,34

TABELA 6. Micronutrientes do perfil P TC 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	g kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>				
A	-	0,25	2,20	34,90	3,80	0,47
BA	-	0,15	1,90	22,40	1,70	0,47
Bw1	-	0,15	1,80	20,20	1,50	0,47
Bw2	-	0,15	1,60	18,00	1,40	0,37
Bw3	-	0,15	1,50	20,70	1,20	0,33
BC1	-	0,20	1,40	19,70	1,20	0,28
BC2	-	0,15	1,50	25,50	1,90	0,23
C	-	0,15	0,40	41,00	1,60	0,42

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TC 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	>2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	<0,105	
	%						mm
A	94,06	2,33	1,10	0,56	0,52	1,43	4,29
Bw2	72,46	9,08	5,87	3,91	4,10	4,58	2,55
BC2	4,59	7,27	19,34	22,92	15,99	29,89	0,26

TABELA 8. Caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita do perfil P TC 03 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/ Gb+Ct	P Org.	N org.
	0,1atm	15 atm						
				g kg <sup>-1</sup>				
A	-	-	-	220	410	0,65	-	-
Bw2	-	-	-	180	450	0,71	-	-
C	-	-	-	300	390	0,57	-	-

## **P TA 15**

Número de campo – Perfil TA-15 data 27/10/05.

Classificação – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 560926 x 7598377.

Altitude – 970 m.

Situação e declividade – terço médio de encosta ondulada; 22% declividade.

Material Originário – Gnaisse.

Relevo – Ondulado

Erosão – Laminar severa.

Drenagem – Muito bem drenado.

Vegetação – floresta subcaducifólia.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Descrito por: F.A.N.Dias, M.D.Menezes, A.R. Araújo e J.J. Marques.

### **Descrição Morfológica:**

A – 0 – 0,15 m; 5 YR 4/4; média; forte média blocos subangulares; ligeiramente dura firme ligeiramente plástico ligeiramente pegajoso, transição difusa e plana.

AB – 0,15 – 0,48 m; 5 YR 4/6; média; forte média blocos angulares; dura friável ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.

BA – 0,48 – 0,86 m; 5 YR 5/6; média ; moderada média blocos subangulares; macio friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, transição difusa e plana.

Bw – 0,86 – 1,69+ m; 5 YR 5/6; média, moderada pequena e média granular; macio friável, plástico e ligeiramente pegajoso, transição difusa e plana.

Obs. Perfil descrito no fim da tarde sob chuva leve.



TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 15 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-0.15			1000	510	250	240
AB	0.15-0.48			1000	570	160	270
BA	0.48-0.86			1000	580	120	300
Bw	0.86-1.69+			1000	550	130	320

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 15 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/ Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H + Al			
	%					cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>		
A				5,1	0,6	4,0	12,2			
AB				5,4	0,4	2,9	11,0			
BA				5,6	0,0	1,9	5,8			
Bw				6,0	0,0	1,3	1,2			

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 15 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K	P ass				
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— mg dm <sup>-3</sup> —			— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— % —	
A	0.5	0.2		22	0.9	0.8	4.8	44	16
AB	0.4	0.2		12	0.6	0.6	3.5	39	17.8
BA	0.4	0.1		6	0.6	0.5	2.4	0	21.5
Bw	0.5	0.2		6	0.4	0.7	2.0	0	35.6

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 15 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	84	129.7	62.1	12.2	0.1	1.10	0.84	3.28
AB	52.7	137.4	61.0	12.2	0.1	0.65	0.51	3.54
BA	89.8	147.3	61.8	12.6	0.1	1.04	0.82	3.74
Bw	78	155.9	63.2	12.6	0.1	0.85	0.68	3.87

## **P TF 01**

**Classificação** – LATOSSOLO VERMELHO – AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase floresta tropical sub-caducifólia relevo suave ondulado.

**Coordenada UTM** (Córrego Alegre 23K) – 552300 x 7604650.

**Localização** – A cerca de 7 km da cidade de São Vicente de Minas – MG – do lado esquerdo da estrada São Vicente de Minas – Minduri.

**Situação e Declive** – Corte de estrada situado no terço médio da encosta, com 7% de declive.

**Altitude** – 995 m.

**Litologia e Formação Geológica** – Gnaiss-granítico. Complexo Amparo.

**Material Originário** – Produto de alteração Gnaiss-granítico

**Relevo Local** – Suave ondulado.

**Relevo Regional** – Suave ondulado e ondulado.

**Erosão** – Laminar ligeira.

**Drenagem** – Acentuadamente drenado.

**Vegetação Primária** – Floresta tropical sub-caducifólia.

**Uso Atual** – Braquiária.

**Clima** – Cwb na classificação de Köppen.

**Descrito e coletado por:** N.F.B. Giarola.

### **Descrição Morfológica:**

**A - 0 – 0,2 m**, vermelho-amarelado (5YR 4/6); muito argilosa; fraca pequena blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena angular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

**AB - 0,2 – 0,49 m**, bruno avermelhado (5YR 4/4); argila; fraca média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bw1 - 0,49 – 0,87 m, vermelho (3,5 YR 4/6); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bw2 - 0,87 – 1,23 m, vermelho (3,5 YR 4/6); muito argilosa; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

BC - 1,23<sup>+</sup> m, vermelho (2,5 YR 4/6); argila; fraca média e grande blocos subangulares que se desfazem em forte muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso.

Raízes - Comuns, médias e finas em A, AB e Bw1; poucas, médias e finas em Bw2 e raras, médias e finas em BC.

Observações – Muitos poros pequenos e médios em todo perfil.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0,2	-	-	1000	60	110	190	640
AB	0,2-0,49	-	-	1000	60	220	180	540
Bw1	0,49-0,87	-	-	1000	40	200	220	570
Bw2	0,87-1,23	-	-	1000	60	80	140	720
BC	>1,23	-	-	1000	50	190	180	580

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/ Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	200	69	0,29	1,30	2,74	53
AB	140	74	0,33	1,25	2,60	52
Bw1	0	100	0,38	1,15	2,74	58
Bw2	0	100	0,19	1,10	2,74	60
BC	300	48	0,31	-	2,90	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		
A	4,6	4,4	0,8	0,2	-	45	1,1	5	0,3	3,6
AB	5,0	5,2	0,3	0,2	-	20	0,6	3	0,1	2,6
Bw1	5,0	5,9	0,3	0,2	-	11	0,5	3	0	2,1
Bw2	5,5	5,9	0,2	0,1	-	5	0,3	2	0,1	1,5
BC	5,5	6,8	0,3	0,2	-	8	0,5	2	0	1,3

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	24	21	14	1
AB	17	15	17	1
Bw1	20	0	12	1
Bw2	17	24	5	1
BC	29	0	4	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	127	291	160	3.3	0.5	0.74	0.55	2.86
AB	81	229	198	2.8	0.1	0.60	0.39	1.82
Bw1	86	265	214	3.1	0.1	0.55	0.36	1.94
Bw2	137	328	167	4.6	0.4	0.71	0.54	3.09
BC	75	271	221	2.9	2.9	0.47	0.31	1.92

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>				
A	66.4	0.89	1.79	51	15.05	0.17
AB	-	0.81	3.21	37	5.37	0.13
BW1	-	0.70	3.12	19	2.53	0.13
BW2	54.2	0.76	0.91	25	2.51	0.13
BC	-	0.72	1.39	25	0.31	0.19

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TF 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	7-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.105	<0.105	
	%						mm
A	72.8	6.2	7.1	3.8	3.2	6.9	2.50
AB	78.5	11.6	4.9	2.3	2.0	0.7	3.44
BW1	46.5	17.1	14.1	11.0	8.9	2.5	1.57
BW2	42.9	11.4	10.1	10.7	11.8	13.1	1.10
BC	20.1	11.1	18.9	20.7	17.5	11.7	0.63

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita do perfil P TF 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/ Gb+Ct	P Org.	N org.
	0.1atm	15 atm						
			g kg <sup>-1</sup>			g kg <sup>-1</sup>		
A	273	198	272	220	430	0.66	-	-
AB	279	204	-	-	-	-	-	-
Bw1	309	215	-	-	-	-	-	-
Bw2	462	233	392	220	440	0.66	-	-
BC	307	220	-	-	-	-	-	-



### **9.3 Anexo Latossolo Amarelo Distrófico típico**

## **Descrição dos perfis modais e amostras extras**

### **EX – 166**

**Classificação** – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado, textura argilosa fase relevo suave ondulado.

**Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K)** – 586300 x 7606650

**Localização** – Estrada de terra Andrelândia – Santana do Garambéu, 27 km após a entrada da Fazenda do Grupo Votorantim entra-se à esquerda para Santana do Garambéu, percorrendo 200 m (lado esquerdo).

**Situação e Declive** – Tradagem em superfície aplainada com 4 - 5% de declive sob reflorestamento de eucalipto com tapete gramíneo.

**Altitude** – 1060 m.

**Relevo Local** – Suave ondulado.

**Relevo Regional** – Suave ondulado e ondulado.

**Erosão** – Não aparente.

**Drenagem** – Bem drenado.

**Uso Atual** – Reflorestamento de eucalipto.

**Descrito e coletado por:** A.M. Baruqui e U.J. Naime.

### **Descrição Morfológica:**

**A - 0 – 0,3 m;** bruno avermelhado-escuro (10 YR 3/4); argila; plástico e pegajoso.

**B1- 0,3 – 0,6 m;** bruno avermelhado (10 YR 5/6); argila; plástico e pegajoso.

**B2- 0,6 – 1,2 m;** bruno forte (7,5 YR 5/6); argila; plástico e pegajoso.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-166 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0,3	0	0	1000	460	150	70	320
B1	0,3-0,6	0	0	1000	420	170	90	320
B2	0,6-1,2	0	0	1000	410	140	90	360

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N da amostra extra EX-166 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
%		%				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>		
A	22	31	0,22	4,7	4,2	0,5	4,1	10,4	1,0	10
B1	16	50	0,28	4,7	4,5	0,2	2,8	7,6	0,7	11
B2	2	94	0,25	5,1	5,4	0	1,7	4,8	0,6	8

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-166 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%			
A	0,1		0,01	0,06	1	0,2	4,8	71	4
B1	0,1		0,01	0,02	1	0,1	3,1	67	3
B2	0,1		0,01	0,02	1	0,1	1,8	0	5

**TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-166 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.**

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
A	57	137	58	5.5		0.71	0.56	3.71	<1
B1	55	129	54	4.7		0.72	0.57	3.75	<1
B2	56	161	70	0.7		0.59	0.46	3.61	<1

## **EX – 167**

**Classificação** – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado, textura argilosa fase campestre relevo ondulado.

**Coordenada UTM** (Córrego Alegre 23K) – 601850 x 7607300.

**Localização** – Estrada de terra Santana do Garambéu a Santa Rita do Ibitipoca, 12,3 km após Santana do Garambéu (o perfil fica 1,8 km do Ribeirão Boa Vista Fazenda do Jambeiro, município de Santana do Garambéu).

**Situação e Declive** – Tradagem no terço superior da encosta com 12–14% de declive sob capim barba de bode.

**Altitude** – 1100 m.

**Relevo Local** – Ondulado.

**Relevo Regional** – Ondulado.

**Erosão** – Laminar ligeira.

**Drenagem** – Bem drenado.

**Vegetação Primária** – Campestre.

**Uso Atual** – Pastagem.

**Descrito e coletado por:** A.M. Baruqui e U.J. Naime.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,3 m; bruno amarelado-escuro (10 YR 4/4).

B1- 0,3 – 0,75 m; Bruno-amarelado (10 YR 5/6).

B2- 0,75 – 1,2 m; vermelho-amarelado (4 YR 4/6).

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-167 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0.3	0	0	1000	240	290	80	390
B1	0.3-0.75	0	0	1000	260	270	60	410
B2	0.75-1.2	0	0	1000	220	230	60	490

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N da amostra extra EX-167 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de foc.	Silte/ Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
%		g kg <sup>-1</sup>								
A	20	49	0,20	5.1	4.4	0.3	5.6	18.5	1.2	15
B1	0	100	0,15	5.5	5.7	0	1.8	8.5	0.6	14
B2	28	43	0,12	5.6	6.5	0	1.0	5.2	0.5	10

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-167 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— mg dm <sup>-3</sup> —			— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— %—	
A	0.4		0.01	0.12	1	0.5	6.4	37	8
B1	0.1		0.01	0.02	1	0.2	1.9	0	5
B2	0.1		0.01	0.01	1	0.1	1.1	0	9

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-167 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	— g kg <sup>-1</sup> —								
A	53	153	67	4.1	-	0.59	0.46	3.58	<1
B1	51	168	71	5.2	-	0.52	0.41	3.71	<1
B2	53	204	88	8.7	-	0.44	0.35	3.64	<1

## EX – 168

Classificação – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado  
textura argilosa fase cerrado relevo suave ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 582650 x 7632600.

Localização – Estrada Piedade do Rio Grande –Madre de Deus de Minas, 3 km  
após o Córrego da Usina, penetra-se à direita percorrendo 6 km e 50 m do lado  
direito.

Situação e Declive –Tradagem em área de divisor de águas sob capim braquiária  
com 3 a 4% de declive.

Altitude – 1000 m.

Relevo Local – Suave ondulado.

Relevo Regional – Suave ondulado e ondulado.

Erosão – Laminar.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária –

Uso Atual – Pastagem.

Descrito e coletado por: A.M. Baruqui e U.J. Naime.

### Descrição Morfológica:

A - 0 – 0,25 m; bruno forte (7,5 YR 4/6), plástico e pegajoso.

B- 0,6 – 1,2 m; bruno forte (7,5 YR 5/6), plástico e pegajoso.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-168 do levantamento  
de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

	Hor. Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m	g kg <sup>-1</sup>						
A	0–0,25	0	0	1000	80	70	120	730
B	0,60–1,2	0	0	1000	80	60	90	770



TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N da amostra extra EX-168 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/ Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
		— % —			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		— g kg <sup>-1</sup> —			
A	28	62	0.16	4.9	4.6	0.2	6.3	21.6	2	11
B	0	100	0.12	5.3	5.6	0	3.2	10	0.7	14

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-168 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P <sub>ass</sub>	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— mg dm <sup>-3</sup> —		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— % —	
A	0.2		0.03	10	1	0.3	6.8	40	4
B	0.2		0.01	32	1	0.2	3.4	0	6

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-168 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T	
	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>					
		— g kg <sup>-1</sup> —								
A	65	282	133	16.2	-	0.39	0.30	3.33	<1	
B	67	286	144	17.6	-	0.40	0.30	3.12	<1	

## **LDM P 04**

**Classificação** – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase floresta tropical sub-caducifólia relevo suave ondulado.

**Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K)** – 551250 x 7649450.

**Situação e Declive** – Trincheira situada em terço inferior de encosta com 4% de declive.

**Litologia e Formação Geológica** – Micaxistos do Grupo Andrelândia.

**Material Originário** – Produto de alteração de rochas pelíticas com contribuição de material coluvial.

**Pedregosidade** – Não pedregoso.

**Rochosidade** – Não rochoso.

**Relevo local** – Suave ondulado.

**Erosão** – Não aparente.

**Drenagem** – Moderadamente drenado.

**Vegetação Primária** – Floresta tropical sub-caducifólia.

**Uso Atual** – Pastagem nativa preservada, com alguma braquiária.

**Descrito e Coletado por** – P.E.F. Motta, N. Curi e M.L.N. Silva.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,27 m, bruno-escuro (7,5YR 3/3); argila; moderada pequena e média granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

AB - 0,27 – 0,47 m, bruno forte (7,5YR 3/6); muito argiloso; fraca pequena e média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bw1 - 0,47 – 1,08 m, bruno-amarelo-escuro (10 YR 4/4); muito argiloso; fraca pequena e média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e gradual.

Bw2 - 1,08 – 1,50 m, bruno-amarelo-escuro (10 YR 4/4); muito argiloso; moderada média e grandes blocos subangulares; muito friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e gradual.

Bf – 1,50 – 2,25<sup>+</sup> m, bruno-amarelo-escuro (10 YR 4/4); mosqueado vermelho (2,5YR 4/6); muito argiloso; maciça; muito friável, plástico e pegajoso.

Raízes - Muitas e finas no horizonte A, comuns finas no AB, Bw1 e Bw2; raras finas no Bwf.

Observações – Perfil muito úmido a partir de 1,08 m de profundidade, zona na qual há o início de material pró-plântico

- Ocorrência de plintita a partir de 1,50 m de profundidade

- Atividade de formigas e térmicas.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil LDM P 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0,27	-	-	1000	100	140	170	590
AB	0,27-0,47	-	-	1000	100	120	150	630
Bw1	0,47-1,08	-	-	1000	40	160	130	670
Bw2	1,08-1,50	-	-	1000	80	160	120	640
Bwf	1,50-2,25				40	160	150	650

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas do perfil LDM P 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/ Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	180	57	0,29	-	2,67	-
AB	20	71	0,24	-	2,70	-
Bw1	20	97	0,19	-	2,74	-
Bw2	20	97	0,19	-	2,70	-
Bwf	170	74	0,23	-	2,78	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil LDM P 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
A	4,5	-	0,5	0,2	0,0	0,06	0,8	8,7	0,8	7,9
AB	5,0	-	0,4	0,2	0,0	0,02	0,6	6,2	0,4	5,6
Bw1	5,6	-	0,3	0,1	0,0	0,01	0,4	3,3	0,0	2,7
Bw2	5,6	-	0,4	0,1	0,0	0,01	0,5	3,4	0,0	2,9
Bwf	5,2	-	0,3	0,1	0,0	0,01	0,4	2,3	0,0	1,9

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil LDM P 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	ppm
A	7	51	24	1
AB	10	39	20	3
Bw1	13	0	11	3
Bw2	15	0	11	1
Bwf	18	0	7	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil LDM P 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A		289	144	12	1,09	0,84	0,64	3,15
Bw2		328	171	15	0,64	0,57	0,43	3,01

## **LDM AE 01**

Número de campo – perfil extra 01 Data – 20/8/96.

Classificação – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado  
textura muito argilosa fase cerrado tropical sub-caducifólio relevo plano.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 552600 x 7649550.

Situação e Declive – Tradagem em terraço com 1,5% declive.

Litologia e Formação Geológica – Micaxistos do Grupo Andrelândia.

Material Originário – Sedimentos alúvio-colonial, produto de alteração de  
rochas pelíticas.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo local – Plano.

Erosão – Não aparente.

Drenagem – Moderadamente drenado.

Vegetação Primária – Cerrado tropical subcaducifólio.

Uso Atual – Cultura de arroz.

Descrito e Coletado por – P.E.F. Motta, N. Curi e M.L.N. Silva.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,20 m, bruno-escuro (10 YR 3/3); argila; plástico e pegajoso.

Bwf - 0,80 – 1,00 m, bruno forte (8,5 YR 5/6); muito argiloso; fraça pequena e  
média granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

Observações – Ocorrência de material plíntico a partir de 0,80m de  
profundidade.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra LDM AE 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.20	-	-	1000	60	280	170	490
Bwf	0.80-1.00	-	-	1000	60	280	110	550

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade de partículas da amostra extra LDM AE 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	160	67	0.35	-	2,63	-
Bwf	20	96	0.20	-	2.70	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez da amostra extra LDM AE 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
A	4,3	-	0,7	0,2	0,0	0,04	1,0	10,8	1,2	9,8
Bwf	4,5	-	0,4	0,2	0,0	0,01	0,6	5,1	0,2	4,5

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) da amostra extra LDM AE 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	ppm
A	9	56	21	2
Bwf	12	24	11	2



## **LDM AE 02**

Número de campo – perfil extra 02 Data – 22/8/96.

Classificação – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo suave ondulado.

Coordenada UTM (Córrego alegre 23K) – 552050 x 7648950.

Situação e Declive – Tradagem no terço superior de encosta com 5% de declive.

Litologia e Formação Geológica – Micaxistos do Grupo Andrelândia.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo local – Suave ondulado.

Erosão – Laminar severa.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Cerrado tropical sub-caducifólio.

Uso Atual – Pastagem nativa degradada.

Descrito e Coletado por – P.E.F. Motta, N. Curi e M.L.N. Silva.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,20 m, bruno-escuro (7,5 YR 3/4); muito argiloso;plástico e pegajoso.

AB - 0,80 – 1,00 m, bruno forte (7,5 YR 4/4); muito argiloso; plástico e pegajoso.

Observações – Grande ocorrência de formigueiros na área.

– Ocorrência de “pelados” na área.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra LDM AE 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.20	-	-	1000	20	140	210	630
Bw	0.80-1.00	-	-	1000	20	120	170	690

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade de partículas da amostra extra LDM AE 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	380	39	0,33	-	2,70	-
Bw	30	96	0,25	-	2,82	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez da amostra extra LDM AE 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
A	4.7	-	0,5	0,2	0	0,06	0,8	7,8	0,4	7,0
Bw	5.1	-	0,3	0,1	0	0,01	0,4	3,6	0,0	3,2

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) da amostra extra LDM AE 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	ppm
A	10	34	21	4
Bw	12	0	13	2

#### **9.4 Anexo Cambissolo Háplico Tb Distrófico**

## **Descrição dos perfis modais e amostras extras**

### **P TF 06**

Número de campo – 18 TF.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico raso A fraco textura média fase campo cerrado tropical relevo ondulado substrato rochas pelíticas pobres.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 535159 x 7626967.

Localização – A cerca de 1 km da face norte da Serra de Carrancas, próxima ao “cogumelo” da serra.

Situação e Declive – Corte de estrada situado no terço médio de encosta, com 17% de declive.

Altitude – 980 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo Carrancas.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Ondulado.

Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.

Erosão – Laminar severa.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas e N.F.B. Giarola.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,26 m, bruno amarelado (10 YR 5/4); franco-arenoso; fraca pequena e média granular, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

Bi - 0,26 – 0,49 m, bruno amarelado (10 YR 5/6); franco-arenoso; fraca pequena e média granular, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

C - 0,49 – 0,8 m, amarelo-avermelhado (7,5 YR 6/6); franco-argilo-arenoso, plástico e pegajoso.

Raízes – Comuns, finas e médias em A e topo de Bi.

Raras, finas e médias em C

Observações – Muitos poros pequenos e médios em A e Bi.

Poucos poros pequenos e médios C.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m	g kg <sup>-1</sup>						
A	0–0,26	-	-	1000	130	610	90	170
Bi	0,26–0,49	-	-	1000	110	580	130	180
C	0,49–0,80	-	-	1000	110	520	150	220

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				solo	Partícula	
	%	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	4	76	0,53	1,56	2,82	45
Bi	6	67	0,72	1,64	2,74	40
C	9	59	0,68	1,56	2,70	42

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					mg dm <sup>-3</sup>			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	
A	4.8	4.3	0.5	0.2	-	14	0.7	2	0.5	1.7
Bi	5.2	4.3	0.4	0.1	-	11	0.5	2	0.6	1.7
C	4.7	4.3	0.6	0.2	-	11	0.8	3	0.5	1.7

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	30	40	5.0	1
Bi	24	53	4.0	1
C	33	38	3.0	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	57	34	43	2.2	0	1,01	0,76	3,07
Bi	67	102	50	2.6	0	1.12	0.85	3.20
C	86	102	40	2.2	0	1.44	1.15	4.00

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	%	mg dm <sup>-3</sup>				
A	4.90	Traços	Traços	99	5.20	0,06
Bi	6.21	Traços	Traços	49	2.15	0,12
C	5.49	Traços	Traços	22,5	1,5	0,4

TABELA 7. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita do perfil P TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/Gb+Ct	P org.	N Org.
	0,1atm	15 atm						
	g kg <sup>-1</sup>						%	
A	578	71	104	370	220	0,37	-	-
Bi	587	97	113	310	180	0,37	-	-
C	609	108	145	280	240	0,46	-	-



## **P TF 08**

Número de campo – 09 TF.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico raso A moderado textura média fase epipedregrosa campo cerrado tropical relevo forte ondulado substrato gnaiss-granítico e rochas pelíticas pobres.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 570900 x 7603750.

Localização – A cerca de 24 km da MG 383, do lado direito da estrada que vai a Andrelândia (MG).

Situação e Declive – Corte de estrada situado no terço superior de encosta, com 22% de declive.

Altitude – 990 m.

Litologia e Formação Geológica – Gnaiss-granítico e rochas pelíticas pobres. Gnaiss-Piedade e Grupo Andrelândia.

Material Originário – Gnaiss-granítico e rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Forte ondulado.

Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.

Erosão – Laminar severa com sulcos e voçorocas localizadas.

Drenagem – Moderadamente drenado.

Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Clima – Cwb da classificação de Koppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas e N.F.B. Giarola.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,16 m, vermelho-amarelado (5 YR 4/6); franco-argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares e fraca média granular, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição ondulada e clara.

Bi - 0,16 – 0,40 m, vermelho-amarelado (5 YR 5/8); franco-argilo-arenoso; forte pequena granular, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

C - 0,40 – 1,0 m, bruno-amarelado-escuro (10 R 4/4); franco-argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares, friável, plástico e pegajoso.

duro firme, plástico e pegajoso.

Raízes – Poucas, finas e médias em A e Bi.

Raras e finas em C.

Observações – Poros comuns, pequenos e médios em A e Bi;

- Poucos pequenos e médios em C;

- Horizonte Bi cascalhento, sendo estrutura entremeada a cascalho;

- Voçoroca na área;

- Encrostamento superficial acentuado.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Arcia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0,16	-	-	1000	110	510	110	270
Bi	0,16-0,40	520	200	280	53	123	39	65
C	0,40-1,00	-	-	1000	80	450	240	230

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de Floculação	Silte/ Argila	Densidade		Volume de Poros
				solo	Partícula	
		%			g cm <sup>-3</sup>	%
A	10	63	0.41	1.53	2.74	44
Bi	9	61	0.61	1.48	2.67	45
C	0	100	1.04	1.43	2.74	48

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		
A	4.7	4.2	0.4	0.1	-	14	0.5	3	0.8	2.6
Bi	5.2	4.3	0.3	0.1	-	11	0.4	2	0.5	2.1
C	5.7	4.5	0.3	0.1	-	3	0.4	2	0.3	1.3

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	17	60	8.00	1
Bi	17	54	7.0	1
C	24	42	1.0	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	88	109	52	3,8	0,05	1,37	1,05	3,30
Bi	97	97	70	3,6	0,05	1,35	0,99	2,74
C	147	147	70	3,2	0,02	1,42	1,13	3,95

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	%					
A	7,48	0,90	0,08	144,49	3,52	0,10
Bi	6,86	0,38	Traços	166,43	2,60	0,06
C	7,42	0,19	Traços	48,71	3,01	0,06

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	7-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	<0,105	
	%						mm
A	77,2	5,0	3,5	3,0	6,9	4,4	2,76
Bi	95,7	0,3	0,4	0,4	1,1	2,1	4,32
C	35,5	3,1	2,6	5,3	24,8	28,7	0,57

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita do perfil P TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/ Gb+Ct	P org.	N Org.
	0.1atm	15 atm						
			g kg <sup>-1</sup>			%		
A	185	113	169	520	150	0,22	-	-
Bi	247	129	202	330	130	0,28	-	-
C	370	149	259	280	200	0,42	-	-

**P TF 09**

Número de campo – 13 TF.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico pouco profundo A moderado textura argilosa fase floresta tropical sub-caducifólia relevo ondulado substrato gnaisse-granítico.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 555700 x 7601700.

Localização – A cerca de 3 km de São Vicente de Minas (MG), do lado esquerdo da estrada São Vicente de Minas – Minduri (MG 383).

Situação e Declive – Corte de estrada situado no terço médio de encosta, com 10% de declive.

Altitude – 970 m.

Litologia e Formação Geológica – Gnaisse-granítico. Complexo Amparo.

Material Originário – Produto de alteração de gnaisse-granítico.

Relevo Local – Ondulado.

Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.

Erosão – Laminar ligeira.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Floresta tropical sub-caducifólia.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Clima – Cwb da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas, N.F.B. Giarola e J.J.S.M.Marques.

**Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,13 m, bruno-avermelhado (5 YR 4/4); franco-argiloso; moderada média e grande granular; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

AB - 0,13 – 0,31 m, vermelho-amarelado (5 YR 4/6); franco-argiloso fraca a moderada pequenos blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

BA - 0,31 – 0,43 m, vermelho-amarelado (5 YR 5/6); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

Bi - 0,43 – 0,68 m, vermelho-amarelado (3,5 YR 5/6); franco-argilo-arenoso; fraca média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

BC - 0,68 – 0,95 m, vermelho (2,5 YR 4/6); franco-argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

C - 0,95 – 1,50<sup>+</sup> m, vermelho (10 R 4,5/6); franco-argilo-arenoso; fraca média blocos subangulares e angulares; friável, plástico e pegajoso.

Raízes – Abundantes, finas e médias em A e AB.

Comuns, finas e médias em BA, Bi e BC;

Poucas, finas e médias em C.

Observações – Horizonte BC muito cascalhento, com fragmentos da rocha de origem; encrostamento superficial.

- Poros comuns, pequenos e médios de A a BC.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia Fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A	0–0,13	-	-	1000	100	280	140	480
AB	0,13–0,31	-	-	1000	50	380	180	390
BA	0,31–0,43	-	-	1000	50	320	200	430
Bi	0,43–0,68	-	-	1000	60	200	140	600
BC	0,68–0,95	-	-	1000	50	270	140	540
C	0,95–1,50 <sup>+</sup>	-	-	1000	70	210	310	410

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de Floculação %	Silte/ Argila	Densidade		Volume de Poros %
				solo	partícula	
				g cm <sup>-3</sup>		
A	22	59	0.29	1.55	2.60	40
AB	18	54	0.46	1.40	2.47	43
BA	4	91	0.47	1.34	2.40	44
Bi	0	100	0.23	1.39	2.53	45
BC	4	93	0.26	1.36	2.70	49
C	8	800	0.76	1.34	2.50	46

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
A	4,9	4,2	0,4	0,2	-	27	0,7	6	0,4	4,9
AB	4,8	4,5	0,2	0,1	-	14	0,3	3	0,2	2,9
BA	4,8	5,0	0,2	0,1	-	11	0,3	3	0,1	2,3
Bi	4,9	5,6	0,3	0,1	-	12	0,4	2	0,1	1,9
BC	5,3	5,8	0,1	0,1	-	8	0,2	2	0,1	1,7
C	5,4	5,5	0,1	0,1	-	5	0,2	2	0,1	1,5



TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A	12	37	17	1
AB	10	37	12	1
BA	12	23	10	1
Bi	18	19	6	1
BC	11	31	4	1
C	12	32	2	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	135	211	70	7.2	0.3	1.08	0.89	4.73
Bi	158	258	85	8.3	0.3	1.04	0.86	4.75
C	212	281	80	5.6	0.2	1.28	1.08	5.50

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TF 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia Fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A <sub>p</sub>	0-0,18	-	-	1000	30	140	190	630
AB	0,18-0,28	-	-	1000	20	110	180	690
Bi	0,28-0,36	-	-	1000	30	120	170	680
BC1	0,36-0,65	-	-	1000	10	100	180	710
BC2	0,65-0,91	-	-	1000	10	100	300	590
C	0,91-1,10*	-	-	1000	20	50	410	520

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, densidade do solo, densidade de partículas e volume de poros do perfil P TF 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de Floculação	Silte/Argila	Densidade		Volume de Poros
				solo	partícula	
	%			g cm <sup>-3</sup>		%
A <sub>p</sub>	35	44	0,30	1,38	2,77	50
AB	33	52	0,26	1,31	2,43	85
Bi	31	54	0,25	1,24	2,66	53
BC1	4	94	0,25	1,21	2,59	53
BC2	4	93	0,51	1,12	2,73	59
C	0	100	0,79	1,11	2,53	56

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil P TF 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
				— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		mg dm <sup>-3</sup>	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			
A <sub>p</sub>	5.0	4.2	0.2	0.1	-	25	0.4	7	0.7	7.0
AB	5.1	4.3	0.1	0.1	-	19	0.2	5	0.5	5.0
Bi	4.2	4.4	1.1	0.1	-	17	1.2	5	0.2	4.0
BC1	4.4	4.5	0.6	0.2	-	6	0.8	3	0.1	2.6
BC2	5.5	5.3	0.2	0.1	-	5	0.3	3	0.1	2.3
C	5.7	5.3	0.2	0.1	-	5	0.3	2	0.1	2.1

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TF 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
		%	g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
A <sub>p</sub>	5	66	22	1
AB	5	67	18	1
Bi	24	14	14	1
BC1	24	11	7,4	1
BC2	12	24	4,3	1
C	13	24	4,3	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TF 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A <sub>p</sub>	124	260	133	11.5	0.5	1.54	1.16	3.07
AB	240	276	139	12.2	0.5	1.48	1.12	3.11
Bi	249	286	139	12.9	0.5	1.48	1.13	3.23
BC1	264	291	142	12.2	0.5	1.54	1.17	3.22
BC2	273	286	138	11.4	0.5	1.62	1.24	3.24
C	275	299	139	11.0	0.5	1.56	1.20	3.37

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil P TF 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	%					
	mg dm <sup>-3</sup>					
A <sub>p</sub>	10.35	0.60	3.20	70.40	2.90	0.42
AB	-	0.55	3.10	46.40	1.50	0.45
Bi	10.49	0.50	2.30	36.20	2.40	0.37
BC1	-	0.55	1.60	25.50	1.70	0.54
BC2	-	0.50	1.10	29.80	2.00	0.10
C	11.74	0.50	1.10	26.80	1.50	0.80

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil P TF 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	7-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,105	<0,105	
	%						mm
A <sub>p</sub>	78.15	3.85	3.57	2.71	2.08	9.64	2.30

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita, fósforo orgânico e nitrogênio orgânico do perfil P TF 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Eq. de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/Gb+Ct	P Org.	N Org.
	0.1atm	15 atm						
g kg <sup>-1</sup>				%				
A <sub>p</sub>	438	278	393	270	160	0.37	-	0.07
AB	488	305	394	-	-	-	-	0.06
Bi	506	313	402	360	140	0.28	-	0.09
BC1	576	320	402	-	-	-	-	0.09
BC2	542	337	403	-	-	-	-	0.13
C	532	341	392	250	200	0.44	-	0.09

#### **EX TF 04**

Número de campo – 18 EX TF.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico raso A moderado textura média fase endopedregosa campo cerrado tropical relevo ondulado substrato de rochas pelíticas pobres.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 534850 x 7638000.

Localização – A cerca de 8 km da cidade de Itutinga (MG), à direita da estrada Carrancas – Itutinga.

Situação e Declive – Corte de estrada situado em terço superior de encosta, com 16% de declive.

Altitude – 1010 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo Carrancas.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Ondulado.

Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.

Erosão – Em sulcos, com voçorocas localizadas.

Drenagem – Bem drenado

Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Clima – Cwa da classificação de Koppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas, N.F.B. Giarola e N. Curi.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0.15	80	150	1000	110	310	310	270
Bi	0.15-0.30	100	320	1000	80	290	320	310

TABELA 2. Relação silte/argila, pH, textura, acidez, saturação por bases e saturação por alumínio da amostra extra EX TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Silte/Argila	Textura	pH	Acidez extraível		m	V
				Al	H+Al		
				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%	
A	1.15	Med.	3.7	1.1	4.0	56	18
Bi	1.03	Med.	4.6	1.1	4.0	77	8

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, carbono orgânico da amostra extra EX TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	C. org.
	Ca	Mg	Na	K	P			
		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>
A	0,6	0,2	-	25	1	0,9	5	11
Bi	0,2	0,1	-	12	1	0,3	4	9

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX TF 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
Bi	171	153	78	10.6	0.3	1.91	1.44	3.07



## **EX TF 05**

Número de campo – 12 EX TF.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico raso A moderado textura média fase campo cerrado tropical relevo ondulado substrato de rochas pelíticas pobres.

Coordenada UTM – 566530 x 7617850.

Localização – A cerca de 8 km da cidade de Madre de Deus de Minas (MG), do lado direito da estrada Madre de Deus – São Vicente de Minas (MG).

Situação e Declive – Corte de estrada situado em terço médio de encosta, com 15% de declive.

Altitude – 990 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo Andrelândia.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Ondulado.

Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.

Erosão – Laminar severa, sulcos e voçorocas nas grotas.

Drenagem – Bem drenado

Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Clima – Cwb da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas e N.F.B. Giarola.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.15	-	-	1000	60	580	150	210
Bi	0.20-0.50	-	-	1000	70	510	150	270

TABELA 2. Relação silte/argila, pH, textura, acidez, saturação por bases e saturação por alumínio da amostra extra EX TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Silte/ Argila	Textura	pH	Acidez extraível		m	V
				Al	H+Al		
				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%	
A	0.71	Med.	5.0	0.6	3.2	64	9
Bi	0.55	Med.	5.4	0.1	2.3	32	8

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, carbono orgânico da amostra extra EX TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	C. org.
	Ca	Mg	Na	K	P			
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>
A	0.2	0.1	-	14	1	0.3	4	11
Bi	0.1	0.1	-	5	1	0.2	3	6

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX TF 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
Bi	115	158	50	6.1	0.1	1.23	1,02	4.96

## **EX TF 06**

Número de campo – 19 EX TF.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico raso A moderado textura média fase endopedregosa campo cerrado tropical relevo ondulado substrato de rochas pelíticas pobres.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 561959 x 7635468.

Localização – A cerca de 15 km da cidade de Madre de Deus de Minas (MG), em estrada secundária que leva a Capela Nova.

Situação e Declive – Corte de estrada situado em topo de encosta, com 17% de declive.

Altitude – 1025 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo Andrelândia.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Ondulado.

Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.

Erosão – Laminar severa e em sulcos.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.

Uso Atual – Braquiária.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas e N.F.B. Giarola.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF				
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.18	-	-	1000	180	500	70	250
Bi	0.36-0.50	-	-	1000	160	370	140	330

TABELA 2. Relação silte/argila, pH, textura, acidez, saturação por bases e saturação por alumínio da amostra extra EX TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Silte/ Argila	Textura	pH	Acidez extraível		m	V
				Al	H+Al		
				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%	
A	0.28	Med.	4.9	0.7	3.2	48	19
Bi	0.42	Med.	4.5	0.3	2.1	17	41

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, carbono orgânico da amostra extra EX TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	C. org.
	Ca	Mg	Na	K	P			
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>
A	0,5	0,2	-	25	1	0,8	4	10
Bi	1,1	0,3	-	16	1	1,4	4	5

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX TF 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
Bi	69	102	47	4	0.1	1.14	0.91	3.38

## **EX TF 07**

Número de campo – 6b EX TF.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico epiálico Tb raso A moderado textura média fase endopedregosa campo cerrado tropical relevo ondulado substrato de rochas pelíticas pobres.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 583750 x 7625500.

Localização – A cerca de 300 m da MG 383, na estrada que vai para a Fazenda Patrimônio, no município de Madre de Deus (MG).

Situação e Declive – Corte de estrada situado em terço médio de encosta, com 12% de declive.

Altitude – 1010 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo Andrelândia.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Ondulado.

Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.

Erosão – Laminar severa e em sulcos.

Drenagem – Bem drenado

Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.

Uso Atual – Pastagem Natural.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas e N.F.B. Giarola.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX TF 07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m	g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0,17	-	-	1000	60	640	150	150
Bi	0,27-0,50	100	300	600	96	282	108	114

TABELA 2. Relação silte/argila, pH, textura, acidez, saturação por bases e saturação por alumínio da amostra extra EX TF 07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Silte/ Argila	Textura	pH	Acidez extraível		m	V
				Al	H+Al		
				cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>		%	
A	1,00	Med.	4,9	0,6	3,2	64	10
Bi	0,95	Med.	5,2	0,2	2,3	47	9

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, carbono orgânico da amostra extra EX TF 07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	C. org.
	Ca	Mg	Na	K	P			
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>
A	0,2	0,1	-	16	1	0,3	4	10
Bi	0,1	0,1	-	11	1	0,2	3	7



TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX TF 07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
Bi	77	139	94	8.3	0.6	0,94	0.65	2.32

## EX TF 08

Número de campo – 17 EX TF.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico pouco profundo  
A moderado textura argilosa fase campo cerrado tropical relevo ondulado  
substrato de rochas pelíticas pobres.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 534500 x 7631100.

Localização – A cerca de 2 km da face norte da Serra de Carrancas (MG).

Situação e Declive – Corte de estrada situado em topo de encosta, com 17% de declive.

Altitude – 1050 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo Carrancas.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Ondulado.

Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.

Erosão – Moderada.

Drenagem – Bem drenado

Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.

Uso Atual – Pastagem nativa .

Clima – Cwb da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas e N.F.B. Giarola.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof. m	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia Grossa	Areia fina	Silte	Argila
A	0–0,24	-	-	1000	100	180	240	480
Bi	0.33–0.55	-	-	1000	80	190	220	510

TABELA 2. Relação silte/argila, pH, textura, acidez, saturação por bases e saturação por alumínio da amostra extra EX TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Silte/ Argila	Textura	pH	Acidez extraível		m	V
				Al	H+Al		
				— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— %—	
A	0.50	Arg.	4.6	1.0	5.0	5.7	13
Bi	0.43	Arg	4.9	0.2	2.3	21	24

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, carbono orgânico da amostra extra EX TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	C. org.
	Ca	Mg	Na	K	P			
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			— mg dm <sup>-3</sup> —				
A	0.5	0.2	-	27	1	0.8	6	17
Bi	0.5	0.2	-	14	1	0.7	3	9

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX TF 08 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	— g kg <sup>-1</sup> —							
Bi	125	210	96	3,3	0,1	1,00	0,78	3,42

## **EX TF 09**

Número de campo – 6a EX TF.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico pouco profundo  
A moderado textura muito argilosa fase campo cerrado tropical relevo forte  
ondulado substrato de rochas pelíticas pobres.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 592000 x 7627000.

Localização – A cerca de 30 km da cidade de Madre de Deus de Minas (MG),  
do lado esquerdo da MG 383, logo depois do trevo para Arcângelo (MG).

Situação e Declive – Corte de estrada situado em terço superior de encosta, com  
30% de declive.

Altitude – 1070 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas pelíticas pobres. Grupo São João del  
Rei..

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas pobres.

Relevo Local – Forte ondulado.

Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.

Erosão – Em sulcos, com voçorocas localizadas; muito ravinamento.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Clima – Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: C. S. Chagas e N.F.B. Giarola.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX TF 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia Grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0,12	-	-	1000	50	220	170	560
Bi	0,37-0,54	-	-	1000	50	220	150	580

TABELA 2. Relação silte/argila, pH, textura, acidez, saturação por bases e saturação por alumínio da amostra extra EX TF 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Silte/Argila	Textura	pH	Acidez extraível		m	V
				Al	H+Al		
				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%	
A	0,30	M. Arg.	4,3	0,8	6,3	47	12
Bi	0,26	M. Arg.	4,4	0,1	2,6	16	17

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, carbono orgânico da amostra extra EX TF 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	C. org.
	Ca	Mg	Na	K	P			
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>
A	0,5	0,3	-	33	1	0,9	7	27
Bi	0,4	0,1	-	11	1	0,5	3	12

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX TF 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
Bi	157	270	90	9.8	0.4	0.99	0.81	4.71

## **EX – 171**

**Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado  
textura média fase floresta tropical sub-caducifólia relevo ondulado.**

**Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 564100 x 7596500.**

**Localização – Estrada Andrelândia – São Vicente de Minas.**

**Situação e Declive – Tradagem no terço superior da encosta com 10–12% de  
declive sob gramíneas.**

**Altitude – 860 m.**

**Relevo Local – Ondulado.**

**Relevo Regional – Ondulado e forte ondulado.**

**Erosão – Laminar severa, apresenta sulcos e voçorocas nas mediações.**

**Drenagem – Bem drenado.**

**Vegetação Primária – Floresta**

**Uso Atual – Pastagem.**

**Descrito e coletado por: A.M. Baruqui e U.J. Naime.**

### **Descrição Morfológica:**

**A 0 – 0,15 m; bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/3); franco argiloso arenoso.**

**B1- 0,15 – 0,7 m; vermelho-amarelado (5 YR5/6); franco argiloso arenoso.**

**B2- 0,7 – 1,1 m; vermelho-amarelado (4 YR5/6); franco argiloso.**

**OBS: À partir de 1,1 m presença de pedras.**

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-171 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF				
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.3	0	0	1000	120	580	140	160
B1	0.3-0.6	0	0	1000	90	560	150	200
B2	0.6-1.2	0	0	1000	100	500	160	240

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N da amostra extra EX-171 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
	— % —					cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		— g kg <sup>-1</sup> —		
A	10	37	0,87	5,5	4,5	0,2	3,5	13,1	1,2	11
B1	16	20	0,75	5,3	4,4	0,3	2,0	5,1	1,6	3
B2	0	100	0,67	5,5	5,2	0	1,3	2,2	0,3	7

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases. da amostra extra EX-171 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —				— mg dm <sup>-3</sup> —	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— % —	
A	1,3	0,8	0,01	0,27	1	2,4	6,1	8	39
B1	0,1		0,01	0,07	1	0,2	2,5	60	8
B2	0,2		0,01	0,03	1	0,2	1,5	0	13



TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-171 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
A	52	60	19	2.9	-	1.47	1.22	4.96	<1
B1	70	97	29	3.9	-	1.23	1.03	5.25	<1
B2	79	122	33	4.5	-	1.10	0.94	5.80	<1

**EX – 172**

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado  
textura média fase campestre relevo forte ondulado (epipedregosa).

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 570050 x 7580900.

Localização – Município de Liberdade.

Situação e Declive – Corte no terço médio da encosta com 25% de declive sob  
gramíneas.

Altitude – 1000 m.

Relevo Local – Forte ondulado.

Relevo Regional – Forte ondulado/montanhoso (presença de grotas com  
vegetação florestal).

Erosão – Laminar severa (observa-se sulcos e voçorocas na região).

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Campestre.

Descrito e coletado por: A.M. Baruqui e U.J. Naime.

**Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,22 m; bruno forte (7,5 YR 4/6).

B- 0,22 – 0,75 m; vermelho-amarelado (5 YR4/6).

BC- 0,5 – 1,05 m; vermelho-amarelado (4 YR4/6).

C- 1,05 – 1,30\* m; não coletado.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-172 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof. m	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A	0-0.22	0	360	640	250	96	102	192
B	0.22-0.75	0	0	1000	390	160	210	240
BC	0.75-1.05	0	0	1000	320	160	320	200

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N da amostra extra EX-172 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
	%			Água	KCl	Al	H			
A	26	13	0.53	4.8	4.4	0.4	3.4	11	0.09	12
B	0	100	0.87	5.2	5.5	0	1.3	2.3	0.03	8
BC	0	100	1.60	5.0	5.5	0	1.0	1.2	0.02	6

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-172 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				Pass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
A	0,3		0,01	0,05	1	0,4	4,2	50	9
B	0,1		0,01	0,01	1	0,1	1,4	0	7
BC	0,1		0,01	0,01	1	0,1	1,1	0	9

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-172 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
A	95	153	56	6.2		1.05	0.85	4.29	<1
B	99	141	73	7.8		1.19	0.90	3.03	<1
BC	127	180	63	8.2		1.20	0.98	4.48	<1

## EX - 169

Classificação - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A fraco textura média fase campestre relevo forte ondulado substrato micaxisto.

Coordenada UTM (Córrego Alegre) - 588600 x 7579450.

Localização - Estrada Bom Jardim de Minas - Capoeira Grande, a 11,2 km de Bom Jardim de Minas; o perfil fica a 2,5 km após a Fazenda Dois Córregos.

Situação e Declive - Corte no terço médio da encosta com 25 a 30% de declive sob gramíneas do gênero aristida.

Altitude - 1050 m.

Rochosidade - Forte.

Relevo Local - Ondulado.

Relevo Regional - Ondulado e forte ondulado.

Erosão - Laminar severa (observa-se sulcos e voçorocas na região).

Drenagem - Bem drenado.

Vegetação Primária - Campestre.

Uso Atual - Pastagem em natural.

Descrito e coletado por: A.M. Baruqui e U.J. Naime.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 - 0,1 m; bruno (10 YR 5/3).

AB - 0,1 - 0,25 m; bruno-amarelado (10 YR5/4).

Bi - 0,25 - 0,52 m; bruno-amarelado (10 YR5/6).

C - 0,52 - 1,50<sup>+</sup> m; não coletado.

TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-169 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>			
A	0-0.10	0	0	1000	400	220	120	260
AB	0.10-0.25	0	0	1000	470	180	90	260
Bi	0.25-0.52	0	0	1000	470	120	110	300

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N da amostra extra EX-169 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de foc.	Silte/ Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
	%					cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>		
A	20	23	0,46	4,9	4,4	0,6	32	13,4	1,0	13
AB	18	31	0,35	4,9	4,4	0,5	2,5	9,9	0,7	14
Bi	0	100	0,37	5,2	4,8	0	1,4	5,5	0,5	11

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-169 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%	
A	0,2		0,01	0,07	1	0,3	4,1	67	7
AB	0,1		0,02	0,03	1	0,1	3,1	83	3
Bi	0,2		0,02	0,02	1	0,2	1,6	0	12

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-169 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
A	92	100	52	5.3	-	1.56	1.17	3.02	<1
AB	79	95	54	3.1	-	1.41	1.04	2.76	<1
Bi	89	121	65	1.9	-	1.25	0.93	2.92	<1

## **EX – 130**

**Classificação** – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta fase campo altimontano relevo ondulado, substrato rochas do grupo Andrelândia.

**Coordenada UTM** (Córrego Alegre 23K) – 583300 x 7586250.

**Localização** – Estrada Andrelândia – Arantina após o Córrego pequeno (na área urbana) penetra-se à esquerda, percorrendo 12 km, município de Andrelândia (estrada que sai para Bom Jardim de Minas).

**Situação e Declive** – Corte no terço médio da encosta com 15 a 20% de declive sob gramíneas.

**Altitude** – 1310 m.

**Litologia e Formação Geológica** – Rochas do Grupo Andrelândia.

**Relevo Local** – Ondulado.

**Relevo Regional** – Ondulado e forte ondulado.

**Drenagem** – Bem drenado.

**Vegetação Primária** – Campo altimontano e florestas nas imediações.

**Uso Atual** – Sem uso.

**Descrito e coletado por:** A.M. Baruqui e U.J. Naime.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,26 m; bruno-escuro (7,5 YR 3/4).

B- 0,26 – 0,66 m; bruno-forte (7,5 YR4/6).

C- 0,66 – 0,90 m; vermelho (2,5 YR4/6).



TABELA 1. Análise granulométrica da amostra extra EX-130 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof. m	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
A	0-0.26	0	0	1000	440	130	70	360
B	0.26-0.66	0	0	1000	340	130	80	450
C	0.66-0.90	0	0	1000	320	100	110	470

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N da amostra extra EX-130 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
A	27	25	0.19	4.5	4.3	0.5	4.0	12.8	1.0	13
B	0	100	0.18	4.9	5.6	0	1.5	7.4	0.6	12
C	0	100	0.23	5.1	6.0	0	0.8	4.3	0.4	11

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases da amostra extra EX-130 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K	P ass				
A	0.3	0.02	0.03	1	0.3	4.8	62	6	
B	0.3	0.01	0.01	1	0.3	1.8	0	17	
C	0.3	0.01	0.01	<1	0.3	1.1	0	27	

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro da amostra extra EX-130 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
A	142	149	78	11.4	-	1.62	1.21	3.00	<1
B	158	159	94	12.4	-	1.69	1.23	2,66	<1
C	209	197	102	13.1	-	1.80	1.35	3.03	<1

## **LDM P 01**

Número de campo – Perfil 01 Data – 20/8/96.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico A moderado textura muito argilosa fase campo cerrado tropical relevo ondulado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 552100 x 7649250.

Situação e Declive – Trincheira situada em terço inferior de encosta com 8% de declive.

Litologia e Formação Geológica – Micaxisto do Grupo Andrelândia.

Material Originário – Produto de alteração de rochas pelíticas entremeadas com material quartzoso.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso

Relevo local – Suave ondulado a ondulado.

Erosão – Laminar moderada.

Drenagem – Bem drenado

Vegetação Primária – Campo cerrado tropical.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Descrito e Coletado por – P.E.F. Motta; N. Curi e M.L.N. Silva.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,19 m, Bruno-escuro (10YR 4/3); argila; fraca pequena e médios blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

AB - 0,19 – 0,35 m, bruno - amarelo-escuro (10YR 4/4); argila; moderada média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Bi - 0,35 – 0,58 m, bruno forte (10YR 5/6); muito argiloso; fraca média blocos subangulares ; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

BC - 0,58 – 0,79 m, bruno forte (7.5YR 5/6); muito argiloso; fraca média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

C - 0,79 – 1,55 m, vermelho - amarelo (5YR 5/6); muito argiloso; fraca pequena e média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso.

Raízes – Comuns finas nos horizontes A e AB; poucas finas no Bi; raras finas no BC e ausentes no C.

Observações – Linhas estreitas e intermitentes de material róseo claro a 1m de profundidade

- Pedotubos preenchidos com material esbranquiçado nos horizontes BC e C;

- Canal ativo de térmicas no horizonte C

- Nódulos de material ferruginoso (15% em volume) a partir do horizonte Bi;

- Material quartzoso grosseiro (10% em volume) a partir do horizonte Bi;

- Termiteiros ativos na área.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil LDM P 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m	g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0,19	-	-	1000	40	200	190	570
AB	0,19-0,35	-	-	1000	20	220	170	590
Bi	0,35-0,58	-	-	1000	20	160	180	640
BC	0,58-0,79	-	-	1000	20	140	190	650
C	0,79-1,55	-	-	1000	20	140	190	650

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila e densidade de partículas do perfil LDM P 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Argila dispersa em água	Índice de floculação	Silte/ Argila	Densidade		Volume de Poros
				Solo	partícula	
	g kg <sup>-1</sup>	%		g cm <sup>-3</sup>		%
A	220	61	0.33	-	2.70	-
AB	220	62	0.29	-	2.63	-
Bi	20	97	0.28	-	2.82	-
BC	80	87	0.29	-	2.74	-
C	60	91	0.29	-	2.74	-

TABELA 3. Complexo sortivo, pH, soma de bases, CTC a pH 7 e acidez do perfil LDM P 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
			— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
A	4.6	-	0.4	0.2	0.0	0.06	0.7	5.7	0.2	5.0
AB	5.2	-	0.4	0.2	0.0	0.05	0.7	4.3	0.2	3.6
Bi	5.8	-	0.4	0.2	0.0	0.02	0.6	2.9	0.0	2.3
BC	6.0	-	0.3	0.1	0.0	0.01	0.4	2.1	0.0	1.7
C	5.7	-	0.3	0.1	0.0	0.01	0.4	2.1	0.0	1.7

TABELA 4. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil LDM P 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V		m	C org. g kg <sup>-1</sup>	P-Mehlich ppm
	%				
A	12		23	18	1
AB	16		23	18	1
Bi	21		0	11	1
BC	20		0	6	1
C	20		0	3	1

TABELA 5. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil LDM P 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	167	255	115	11	0.42	1.12	0.87	3.47
Bi	202	268	118	11	0.42	1.28	1.00	3.56

TABELA 6. Ferro ditionito-citrato-bicarbonato e micronutrientes do perfil LDM P 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -DCB	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	g kg <sup>-1</sup>					
A	66.4	0.89	1.79	51	15.05	0.17
AB	-	0.81	3.21	37	5.37	0.13
BW1	-	0.70	3.12	19	2.53	0.13
BW2	54.2	0.76	0.91	25	2.51	0.13
BC	-	0.72	1.39	25	0.31	0.19

TABELA 7. Classe de tamanho de agregados e diâmetro médio geométrico do perfil LDM P 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Classes de tamanho de agregados (mm)						DMG
	7-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.105	<0.105	
%							mm
A	72.8	6.2	7.1	3.8	3.2	6.9	2.50
AB	78.5	11.6	4.9	2.3	2.0	0.7	3.44
BW1	46.5	17.1	14.1	11.0	8.9	2.5	1.57
BW2	42.9	11.4	10.1	10.7	11.8	13.1	1.10
BC	20.1	11.1	18.9	20.7	17.5	11.7	0.63

TABELA 8. Umidade a 0,1 e 15 atm, equivalente de umidade, caulinita, gibbsita, relação gibbsita/gibbsita + caulinita do perfil LDM P 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Umidade		Equivalent e de umidade	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gb)	Gb/ Gb+Ct	P Org.	N org.
	0.1atm	15 atm						
g kg <sup>-1</sup>								
A	273	198	272	220	430	0,66	-	-
AB	279	204	-	-	-	-	-	-
Bw1	309	215	-	-	-	-	-	-
Bw2	462	233	392	220	440	0,66	-	-
BC	307	220	-	-	-	-	-	-

**P RB 48**

Nova Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 568950 x 7611330.

Localização – Lado esquerdo da estrada Madre de Deus de Minas – Andrelândia, distando 27 km da segunda. Município de Andrelândia.

Altitude – 1020 m.

Litologia e Formação Geológica – Rochas do Grupo Andrelândia. Pré-Cambriano.

Material Originário – Produtos da decomposição das rochas supracitadas.

Relevo Local – Forte Ondulado e Ondulado.

Relevo Regional – Forte Ondulado e Ondulado.

Erosão – Laminar ligeira e em voçorocas.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Savana (Campo Altimontano).

Uso Atual – Pastagem natural.

**Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,15 m; bruno amarelado (10 YR 5/4, úmido e úmido amassado) e bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, seco e seco triturado), franco, fraca a moderada pequena e média granular; macio, muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

(B) 1 – 0,15 – 0,35 m; bruno-amarelado (10 YR 5/6); franco-argiloso; fraca a moderada média blocos subangulares e granular; macio, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

(B) 2 – 0,35 – 0,55 m; amarelo-brunado (10 YR 6/8); franco-argiloso; moderada média blocos subangulares, macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

(B) 31- 0,55 – 0,90 m; vermelho-amarelado (5 YR 5/8); mosqueado pouco, pequeno e distinto, amarelo avermelhado (7,5 YR 6/8); franco-argiloso; fraca a



moderada média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição abrupta e plana.

(B) 32 – 0,90 – 1,05 m; vermelho-amarelado (5 YR 6/8); mosqueado pouco, pequeno e distinto amarelo – brunado (10 YR 6/6); franco – argiloso muito cascalhento; maciça; macio, muito friável ligeiramente plástico e pegajoso; transição abrupta e plana.

(C) 1,05- 1,45 m; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6); franco-argiloso; rocha em adiantado estado de decomposição.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P RB 48 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

	Horizonte Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	m	g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0.15	0	tr	1000	120	300	340	240
(B) 1	0.15-0.35	0	tr	1000	120	260	310	310
(B) 2	0.35-0.55	0	l	990	120	250	330	300
(B)31	0.55-0.90	0	40	960	110	230	330	330
(B)32	0.90-1.05	30	240	730	170	200	290	340
C	1.05-1.45	0	20	980	60	170	470	300

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N do perfil P RB 48 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/ Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>				
A	16	33	1.42	4.8	4.1	1.1	3.3	11.3	1,1	10
(B)1	18	42	1.00	5.0	4.1	0.9	2.9	10.0	1.0	10
(B)2	0	100	1.10	5.4	4,4	0.3	1.7	5.6	0.8	7
(B)31	2	94	1.10	5.4	5.3	0	1.3	3.3	0.5	7
(B)32	3	94	0.85	5.6	5.7	0	0.9	2.1	0.4	5
C	0	100	1.57	5.7	4.5	0.1	1.4	2.2	0.4	6

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P RB 48 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P <sub>ass</sub>	S	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>								
A	0.1		0.02	35.1	1	0.2	4.6	-	4
(B)1	0.1		0.04	23.4	<1	0.2	4.0	-	5
(B)2	0.1		0.05	11.7	<1	0.2	2.2	-	9
(B)31	0.1		0.02	7,8	<1	0.1	1,4	-	7
(B)32	0.1		0.04	11.7	<1	0.2	1,1	-	18
C	0.1		0.03	7.8	<1	0.2	1,7	-	12

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P RB 48 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
A	91	104	39	6,7	-	1,49	1,20	4,18	<1
(B)1	109	126	45	7,7	-	1,47	1,20	4,40	1
(B)2	108	130	49	8,1	-	1,41	1,14	4,17	2
(B)31	126	159	56	8,5	-	1,35	1,10	4,45	1
(B)32	114	157	57	8,5	-	1,23	1,00	4,32	4
C	186	205	66	9,1		1,54	1,28	4,87	2

## **P RB 49**

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 589800 x 7611650.

Localização – Lado direito da estrada Andrelândia – Santana do Garambéu, distando 9 km da segunda. Município de Santana do Garambéu – MG.

Altitude – 980 m.

Situação e declividade – Corte de estrada situado em terço médio de elevação, com 35% de declividade.

Litologia e Formação Geológica – Rochas do Grupo Andrelândia. Pré-Cambriano.

Material Originário – Produtos da decomposição das rochas acima mencionadas.

Relevo Local – Montanhoso e forte Ondulado.

Relevo Regional – Montanhoso e forte Ondulado.

Erosão – Laminar ligeira e em voçorocas.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Savana (Campo Cerrado).

Uso Atual – Pastagem natural.

### **Descrição Morfológica:**

(A) - 0 – 0,2 m; bruno - avermelhado (7,5 YR 5/4, úmido), bruno-avermelhado (7,5 YR 5/4, úmido e amassado), Bruno avermelhado – claro (7,5 YR 6/4 seco) e amarelo – avermelhado (7,5 YR 6/6, seco e triturado); franco-argilo-arenoso; fraca pequena granular; macio, muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

(B) 1 – 0,2 – 0,45 m; vermelho-amarelo (5 YR 5/8); argila arenosa; fraca média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição clara e ondulada(20-30 cm).

(B) 2 – 0,45 – 0,65 m; vermelho (2,5 YR 4/6); argilo arenosa; maciça; ligeiramente duro, friável, não plástico e pegajoso.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P RB 49 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>						
A	0-0.20	0	10	990	340	260	100	300
(B)1	0.20-0.45	0	30	970	280	240	120	360
(B)2	0.45-0.65	0	50	950	250	210	130	380

TABELA 2. Argila dispersa em água, índice de floculação, relação silte/argila, pH, acidez, carbono orgânico, nitrogênio orgânico e relação C/N do perfil P RB 49 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	ADA	Ind. de floc.	Silte/Argila	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
				Água	KCl	Al	H			
%		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>							g kg <sup>-1</sup>	
A	16	47	0.33	4.91	4.1	1.0	2.6	9.3	0.9	10
B(1)	0	100	0.33	5.1	4.6	0.2	1.8	6.4	0.7	9
B(2)	0	100	0.34	5.8	5.0	0	1.2	3.0	0.5	6

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável e saturação por bases do perfil P RB 49 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	S	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		mg dm <sup>-3</sup>			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%		
A	0.1		0.01	23.4	1	0.2	3.8	-	5
B(1)	0.1		0.03	15.6	<1	0.2	2.2	-	9
B(2)	0.1		0.09	15.6	<1	0.2	1.4	-	14

**TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P RB 49 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.**

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100Na <sup>+</sup> /T
	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>				
	g kg <sup>-1</sup>								
A	114	123	48	5.5	-	1.58	1.26	4.02	<1
B(1)	141	152	58	7.5	-	1.58	1.27	4.10	1
B(2)	153	173	79	7.9	-	1.60	1.16	3.43	6

## **P TA - 01**

Número de campo – Perfil TA-1 data 01/09/04.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb DISTRÓFICO A moderado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 604502 x 7606533.

Situação e Declive – Corte de estrada em terço médio de elevação com 12% de declive.

Altitude – 1163 m.

Material Originário – Produto de alteração de rochas metapelíticas pobres.

Relevo local – Ondulado.

Erosão – Laminar moderada.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Campo sujo.

Uso Atual – Pastagem nativa de capim flechinha.

Descrito e Coletado por – F.V .Nunciato, A .R. Araújo, J.J. Marques e N.Curi.

### **Descrição Morfológica:**

A - 0 – 0,3 m; 7,5 YR 3/2; argilosa, fraca pequena BSA (blocos subangulares), macio, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

Bi- 0,3 a 0,57 m; 7,5 YR 4/6; argilosa; fraca a média blocos angulares ; macio, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

BC- 0,57 a 1,21 m; 2,5 YR 4/4; argilosa; fraca média blocos subangulares; macio, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Observações- Cascalhos finos de quartzo de 2-4 mm, abundantes no horizonte Bi (sem adjetivação) ; Raízes: comuns no A, poucas no Bi e raras no BC.; brilho fosco nos agregados do horizonte BC; Presença de murundus na paisagem.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-0.30			1000	350	170	480
Bi	0.30-0.57			1000	320	80	600
BC	0.57-1.21			1000	220	120	660

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
	Água	KCl	Al	H+			
				Al			
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>		
A	5.5		0.4	4.0	22		
Bi	5.7		0	1.3	4.6		
BC	6.0		0	1.1	1.1		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, soma de bases, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%	
A	0.7	0.2		28	0.6	1.0	5.0	29	19.5
Bi	0.4	0.2		5	0.4	0.6	1.9	0	31.9
BC	0.4	0.2		3	0.1	0.6	1.7	0	35.7



TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 01 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	173	221	95	19	0.5	1.10	0.86	3.65
Bi	166	259	114	19	0.4	1.09	0.85	3.58
BC	201	295	120	21	0.4	1.16	0.92	3.86

## **P TA 04**

Número de campo – Perfil TA-04 data 06/01/05.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A fraco.

Coordenada UTM(Córrego Alegre 23K) – 580571 x 7574974.

Altitude – 1104 m.

Situação e declividade – Terço inferior de encosta (8%).

Material Originário – Rochas Xistosas ou Grupo Andrelândia.

Relevo – Suave ondulado.

Erosão – Laminar severa.

Drenagem – Moderadamente drenado.

Vegetação – Campo limpo.

Uso Atual – Pastagem nativa de capim flechinha.

Descrito por: F.V. Nunciato, I.M.F Horta, A.R. Araújo, J.J. Marques e N. Curi.

### **Descrição Morfológica:**

A – 0 – 0,08 m; 7,5 YR 5/4; argilosa cascalhenta; fraca pequena; macio, flexível, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

2BA – 0,08 – 0,42 m; 7,5 YR 6/6; argilosa muito cascalhenta; grãos simples; ligeiramente duro; solto ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

2Bi – 0,42 – 0,55 m; 5 YR 5/8; média com cascalho; fraca média blocos subangulares; macio, flexível, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

2CR – 0,55 – 1,05+ m; 10 R 6/3; arenosa com cascalho; fraca, média, blocos angulares; solto, friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

Obs. Raízes comuns no A; poucas no BA; raras no Bi e CR. Dia nublado.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-0.08			1000	670	80	250
2BA	0.08-0.42			1000	700	60	240
2Bi	0.42-0.55			1000	670	60	270
2CR	0.55-1.05+			1000	800	70	130

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez		C.	N	C/N
	Água	KCl	extraível				
			Al	H + Al	Org.		
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		— g kg <sup>-1</sup> —		
A	5.4		0.8	3.2	11.0		
2BA	5.4		0.3	1.7	4.6		
2Bi	5.5		0.0	1.3	2.3		
2CR	5.6		0.2	1.1	1.15		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, soma de bases, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K	P ass				
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— mg dm <sup>-3</sup> —		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— %—		
A	0,8	0,2		47	1,2	1,1	4,3	42	35,9
2BA	0,7	0,2		20	0,4	1,0	2,7	24	35,8
2Bi	0,4	0,2		11	0,4	0,6	1,9	0	32,6
2CR	0,4	0,1		8	0,4	0,5	1,6	28	32,1

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 04 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	88	90	40	11	0,3	1,67	1,30	3,50
2BA	82	154	40	11	0,3	0,91	0,78	6,01
2Bi	82	136	47	11	0,3	1,02	0,84	4,51
2CR	66	95	36	7	0,3	1,18	0,95	4,11

## **P TA – 05**

Número de campo – Perfil TA-05 data 06/01/05.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 570376 x 7561960.

Altitude – 1157 m.

Situação e declividade – Terço médio de encosta (20%).

Material Originário – Granito Gnaisse.

Relevo – Ondulado.

Erosão – Laminar moderada.

Drenagem – Moderadamente drenado.

Vegetação – Campo limpo.

Uso Atual – Pastagem nativa.

Descrito por: F.V. Nunciato, I.M.F Horta, A.R. Araújo, J.J. Marques e N. Curi.

### **Descrição Morfológica:**

A – 0 – 0,15 m; 7,5 YR 4/4; argilosa; pequena, moderada, blocos subangulares; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

Bi – 0,15 – 0,35 m; 7,5 YR 5/8; argilosa; média moderada, blocos angulares; ligeiramente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada e gradual.

2CR – 0,35/55 – 0,55+ m; 10 R 5/3; siltosa; grande, fraca, blocos angulares; macio, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso.

Obs. Raízes comuns no A; poucas no Bi e CR. Linha de pedra com cascalho angular horizontes Bi e CR

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-0.15			1000	720	80	200
Bi	0.15-			1000	660	90	250
	0.15/0.35						
2CR	0.15/0.35-			1000	660	190	150
	0.55+						

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
	Água	KCl	Al	H + Al			
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		- g kg <sup>-1</sup> -		
A	5.3		0.5	2.3	8.12		
Bi	5.3		0.3	2.1	7.54		
2CR	5.6		0.2	1.3	1.74		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, soma de bases, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K	P ass				
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— mg dm <sup>-3</sup> —		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— % —		
A	0.6	0.2		25	0.6	0.9	3.2	37	27.2
Bi	0.5	0.2		9	0.6	0.7	2.8	29	25.5
2CR	0.4	0.2		5	0.4	0.6	1.9	25	31.9

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 05 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	52.50	128	37	7	0.20	0.70	0.59	5.41
Bi	81.20	157	40	8	0.20	0.88	0.76	6.11
2CR	133.6	189	59	9	0.20	1.20	1.00	5.02

## **P TA 10**

Número de campo – Perfil TA-10 data 11/03/05.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado (Epipedregoso).

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 537596 x 7570850.

Altitude – 1188 m.

Situação e declividade – Terço superior de encosta; (45%).

Material Originário – Produto da decomposição do granito-gnaisse.

Relevo – Forte ondulado.

Erosão – Laminar severa.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação – Campo sujo.

Uso Atual – Sem uso aparente.

Descrito por: V.S.S. Dias, I.M.F Horta, A.R. Araújo e J.J. Marques.

### **Descrição Morfológica:**

A – 0 – 0,32 m; 5 YR 5/6; argilosa cascalhenta; pequena fraca blocos subangulares; macia friável plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

B – 0,32 – 0,64 m; 5 YR 4/6; argilosa (muito); média a grande forte blocos angulares; ligeiramente duro ligeiramente friável plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

C 0,64 – 1,00+ m; 5 YR 5/6; média ; fraca grande blocos angulares; macia muito macia ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Obs. Raízes poucas no A e no B e raras no C. Todas finas.



TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-0.32				530	130	340
B	0.32-0.64				410	120	470
C	0.64-1.00+				440	220	340

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez		C.	N	C/N
	Água	KCl	extraível				
			Al	H + Al	Org.		
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		—g kg <sup>-1</sup> —		
A	5.0		0.6	3.2	14.5		
B	5.7		0.2	2.1	7.5		
C	5.5		0.2	1.3	9.3		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, soma de bases, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —				— mg dm <sup>-3</sup> —	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— % —	
A	0.4	0.1		16	1.2	0.5	3.7	53	14.4
B	0.5	0.2		3	0.6	0.7	2.8	22	25.3
C	0.6	0.2		3	0.6	0.8	2.1	0	38.4

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 10 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	119.5	207	63	17	1.2	0.98	0.82	5.14
B	172.5	256	88	25	1.4	1.15	0.94	4.55
C	216.9	266	85	25	1.4	1.39	1.15	4.88

## **P TA 11**

Número de campo – Perfil TA-11 data 01/04/05.

Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plúntico A moderado.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 558018 x 7567023.

Altitude – 1159 m.

Situação e declividade – Terço médio-inferior de encosta (25%).

Material Originário – Produto de alteração de granito-gnaisse.

Relevo – Ondulado.

Erosão – Não aparente.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação – Floresta subperenifólia.

Uso Atual – braquiária.

Descrito por: C.M.M. Oliveira, I.M.F Horta, A.R. Araújo e J.J. Marques.

### **Descrição Morfológica:**

A – 0 – 0,4 m; 5 YR 4/4; argilosa cascalhenta; blocos subangulares média fraca; macio muito friável ligeiramente pegajoso não plástico; transição ondulada e gradual.

Bi - 0,4 – 0,50/60 m; 7,5 YR 5/6; argilosa cascalhenta; blocos angulares pequena fraca macio muito friável ligeiramente pegajoso e ligeiramente plástico; transição ondulada e clara.

C - 0,50/60 – 1,20+ m; 10 R 6/4; arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro friável não plástico e não pegajoso.

Obs. Grande quantidade de cascalho por todo perfil. Parte desses cascalhos são grãos de quartzo, outras são petroplintitas.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Horizonte	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF		
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m	$g\ kg^{-1}$					
A	0-0.4-0.5	-	-	1000	570	170	260
Bi	0.4-0.5-0.6	-	-	1000	520	120	360
C	0.60-1.20+	-	-	1000	720	180	100

TABELA 2. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, pH e acidez do perfil P TA 11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Cátions trocáveis				SB	T	Acidez extraível	
	Água	KCl	Ca	Mg	Na	K			Al	H+Al
				$cmol_c\ dm^{-3}$		$mg\ dm^{-3}$	$cmol_c\ dm^{-3}$			
A	5.1	-	0.7	0.2	-	30	1.0	6	0.8	5.0
Bi	5.1	-	0.4	0.2	-	6	0.6	3.8	0.4	3.2
C	5.0	-	0.6	0.2	-	5	0.8	2.3	0.4	1.5

TABELA 3. Saturação por bases, saturação por alumínio, carbono orgânico e fósforo (Mehlich) do perfil P TA 11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	V	m	C org.	P-Mehlich
	%		$g\ kg^{-1}$	$mg\ kg^{-1}$
A	16	45	3.5	1.4
Bi	16	39	1.75	0.6
C	35	33	1.16	1.4

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 11 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	g kg <sup>-1</sup>							
A	96	192	122	14	0,9	0,85	0,60	2,47
Bi	130	224	112	16	0,05	1,00	0,76	3,13
C	119	252	90	14	0,07	0,80	0,65	4,41

## **P TA 14**

Número de campo – Perfil TA-14 data 27/10/05.

Nova Classificação – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado.

Coordenada UTM – 555.140 x 7.553.044.

Altitude – 1284 m.

Situação e declividade – terço médio/inferior de encosta em vale muito fechado; 45% declividade.

Material Originário – Gnaisse

Relevo – Forte ondulado/Montanhoso.

Erosão – Laminar ligeira.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação – floresta subperenifólia – Mata Atlântica.

Uso Atual – Pastagem degradada.

Descrito por: F.A.N.Dias, M.D.Menezes, A.R. Araújo, J.J. Marques.

### **Descrição Morfológica:**

A – 0 – 0,25 m; 5 YR 4/3; média; moderada média blocos subangulares; macia friável não plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.

Bi/Cr – 0,25 – 0,77 m; 2,5 YR 4/6; média; moderada média/grande blocos angulares; ligeiramente duro friável ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição ondulada e gradual.

C/Cr – 0,77 – 1,36 m; 2,5 YR 4/4; média ; moderada grande blocos angulares; ligeiramente duro friável plástico e ligeiramente pegajoso, transição ondulada e abrupta.

R – 1,36+ m +.

Obs:

- Dia nublado, solo seco, perfil em barranco em beira de estrada de terra.
- Horizonte A cascalhento, raízes comuns e finas.
- Horiz.B raízes raras e finas, cerosidade fraca e rara.

- Raízes ausentes no Horiz.C.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 14 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-0,25			1000	560	150	290
Bi/Cr	0,25-0,77			1000	520	180	300
C/Cr	0,77-1,36			1000	540	160	300

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 14 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez		C.	N	C/N
	Água	KCl	extraível				
			Al	H + Al			
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		—g kg <sup>-1</sup> —		
A	5,2		0,6	5,0	14,5		
Bi/Cr	4,8		0,6	3,2	7,5		
C/Cr	5,5		0,2	1,9	2,3		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, soma de bases, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 14 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— mg dm <sup>-3</sup> —						
A	0.8	0.2		45	1.2	1.1	6.1	35	18.3
Bi/Cr	0.7	0.2		11	0.9	0.9	4.1	39	22.5
C/Cr	0.7	0.2		11	0.9	0.9	2.8	18	32.9

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 14 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	— g kg <sup>-1</sup> —							
A	5.6	144	59	13	0.4	1.01	0.80	3.80
Bi/Cr	5.8	175	74	16	0.4	0.94	0.74	3.73
C/Cr	13	175	73	15	0.5	0.80	0.64	3.78



## **9.5 Anexo Cambissolo Húmico Distrófico típico**

## **P TA 02**

Número de campo – Perfil TA-2 data 09/11/04.

Classificação – CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típico.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 544687 x 7547798.

Situação e Declive – Corte de estrada em terço inferior de encosta com 40% de declive.

Altitude – 1607 m.

Material Originário – Produto de alteração de gnaiss granítico.

Relevo local – Forte ondulado.

Erosão – Laminar ligeira.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação Primária – Floresta tropical subperenifólia com araucária.

Uso Atual – Sem uso aparente.

Descrito e Coletado por – A .R. Araújo, J.J. Marques e N.Curi.

### **Descrição Morfológica:**

A – 0 – 0,65 m; 5YR 3/1; estrutura moderada média e pequena, BSA(blocos subangulares), macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

AB - 0,65 – 0,85 m; 5YR 3/3; fraca a média blocos subangulares ; macio, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

BA - 0,85 – 1,0 m; 2,5YR 3/6; fraca média blocos angulares; solto, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

Bi - 1,0 – 1,55 m; 2,5YR 3/6; moderada media, blocos angulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

BC – 1,55 – 1,75 m; 2,5YR 4/6; fraca média, blocos angulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico, não pegajoso; transição ondulada e gradual.

C- 1,75 – 2,1 m; 5YR 5/6; fraca média, blocos angulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico, não pegajoso.

Observações- Raízes: Finas e comuns no A e AB; finas e raras no BA, Bi e BC; ausentes no C.; abundantes presença de minerais intemperizáveis ao longo do perfil; fragmentos de rocha em todo o perfil.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF		
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
m		g kg <sup>-1</sup>					
A	0-0.85			1000	530	80	390
Bi	0.85-1.75			1000	600	120	280
C	1.75-2.10			1000	730	130	140

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez		C. org.	N	C/N
	Água	KCl	extraível				
			Al	H + Al	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	g kg <sup>-1</sup>	
A	5,1		1,1	5,0	14,5		
Bi	5,4		0	1,1	1,74		
C	5,7		0	0,9	1,74		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, soma de bases, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K	P ass				
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— mg dm <sup>-3</sup> —						
A	0.6	0.2		20	0.6	0.9	5.9	56	14.5
Bi	0.5	0.2		3	0.4	0.7	1.8	0	39.2
C	0.2	0.1		5	0.6	0.3	1.2	0	25.6

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 02 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	— g kg <sup>-1</sup> —							
A	84.3	178.7	60.8	11.7	0.5	0.80	0.66	4.61
Bi	72.9	172.9	66.8	11.8	0.5	0.72	0.57	4.06
C	70.7	128.1	77.4	9.6	0.5	0.94	0.68	2.60

## **9.6 Anexo Neossolo Litólico Distrófico típico**

**P TA 06**

Número de campo – Perfil TA-06 data 06/01/05.

Classificação – Neossolo Litólico Distrófico típico.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 581303 x 7572593.

Altitude – 1274 m.

Situação e declividade – Terço médio de encosta (10%).

Material Originário – Micaxistos e quartzitos do Grupo Andrelândia.

Relevo – Ondulado (local: regional forte ondulada).

Erosão – Laminar drenado.

Drenagem – Bem drenado.

Vegetação – Campo sujo.

Uso Atual – Área de preservação.

Descrito por: F.V. Nunciato, I.M.F Horta, A.R. Araújo, J.J. Marques e N. Curi.

**Descrição Morfológica:**

A – 0 – 16 m; 7,5 YR 4/2; arenosa; fraca, pequena, blocos subangulares; solto, solto; não pegajoso e não plástico.

Obs. Raízes comuns. Dia nublado, perfil úmido.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Prof.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF		
		Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-0,16				800	80	120

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
	Água	KCl	Al	H + Al			
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				—g kg <sup>-1</sup> —		
A	4.8		1.0	3.2	9.3		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K	P ass				
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —			— mg dm <sup>-3</sup> —		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		—%—	
A	0.2	0.1		14	1.4	0.3	3.5	75	9.6

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 06 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	— g kg <sup>-1</sup> —							
A	52.5	71.8	22.4	4.1	0.3	1.24	1.04	5.10

## **9.7 Anexo Neossolo Flúvico Tb Eutrófico**



## PTA 07

Número de campo – Perfil TA-07 data 11/03/05.

Classificação – NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 552825 x 7596719.

Altitude – 958 m.

Situação e declividade – Várzea, porção central com 120 m de largura (0%).

Material Originário – Sedimentos Aluviais Quaternários.

Relevo – Plano.

Erosão – Não aparente.

Drenagem – Mal drenado.

Vegetação – Gramíneas.

Uso Atual – Pastagem semi-abandonada.

Descrito por: V.S.S. Dias, I.M.F Horta, A.R. Araújo, J.J. Marques.

### Descrição Morfológica:

A – 0 – 0,35 m; silte argilosa; média moderada blocos subangulares; ligeiramente duro, plástica e pegajosa, friável; transição plana e clara.

C – 0,35 – 0,45+ m; 7,5 YR 3/2.

Obs. Apenas o Horizonte A foi amostrado. Afloramento de água a 40 cm:

Turfeira ausente mesmo nas partes mais baixas da várzea.

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
A	0-0,35			1000	210	280	510

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez		C.	N	C/N
	Água	KCl	extraível				
			Al	H + Al	Org.		
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		— g kg <sup>-1</sup> —		
A	6.3		0.0	2.6	18		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis					SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K	P ass				
		— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —				— mg dm <sup>-3</sup> —	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— % —
A	4,1	2,0		30	2,5	6,2	8,8	0	70,4

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 07 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
		— g kg <sup>-1</sup> —						
A	234,4	254,5	61,6	14	1	1,56	1,35	6,50

## **9.8 Anexo Organossolo Háptico Fibrico típico**

## PTA 09

Classificação – ORGANOSSOLO HÁPLICO Fíbrico típico.

Coordenada UTM (Córrego Alegre 23K) – 533263 x 7575080.

Altitude – 1124 m.

Situação e declividade – Porção Central da várzea do Rio Aiuruoca (0%).

Material Originário – Sedimentos Aluviais Quaternários.

Relevo – Plano.

Erosão – Não aparente.

Drenagem – Muito mau drenado.

Vegetação – Gramíneas, Campo limpo.

Uso Atual – Sem uso aparente.

Descrito por: V.S.S. Dias, I.M.F Horta, A.R. Araújo, J.J. Marques.

### Descrição Morfológica:

H – 0 – 120 cm+; N 2,5

Obs. Turfa

TABELA 1. Análise granulométrica do perfil P TA 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Frações da amostra total			Composição granulométrica TF			
	Prof.	Calhaus	Cascalho	TF	Areia	Silte	Argila
	m				g kg <sup>-1</sup>		
H	0–1,20			1000	410	300	290

TABELA 2. Acidez, pH e carbono orgânico do perfil P TA 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	pH		Acidez extraível		C. Org.	N	C/N
	Água	KCl	Al	H + Al			
			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		—g kg <sup>-1</sup> —		
H	5.7		1.2	12.3	162		

TABELA 3. Complexo sortivo, soma de bases, CTC a pH 7, fósforo assimilável, saturação por alumínio e saturação por bases do perfil P TA 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Cátions trocáveis				P ass	SB	T	m	V
	Ca	Mg	Na	K					
	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —				— mg dm <sup>-3</sup> —	— cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> —		— % —	
H	0.9	0.5		31	3,7	1.5	13.8	45	10,7

TABELA 4. Ataque sulfúrico, índices Ki e Kr e relação alumínio/ferro do perfil P TA 09 do levantamento de solos da Bacia do Alto Rio Grande.

Hor.	Ataque sulfúrico					Ki	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>			
	— g kg <sup>-1</sup> —							
H	92.9	230,1	48,4	18,2	1,5	0,69	0,60	7,46