

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**Uso de Subclasses de Relevo para Refinamento de Mapa Pedológico com auxílio de  
Geoprocessamento**

José Nunes Pinto Neto

Itajubá, novembro de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**José Nunes Pinto Neto**

**Uso de Subclasses de Relevo para Refinamento de Mapa Pedológico com auxílio de  
Geoprocessamento**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências em Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Orientadora: Profa. Dra. Maria Inês Nogueira Alvarenga

Co-orientadora: Profa. Dra. Nívea Adriana Dias Pons

Novembro de 2015  
Itajubá

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**José Nunes Pinto Neto**

**Detalhamento de mapa pedológico através de subclasses de relevo, com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 28 de setembro de 2015, conferindo ao autor o título de **Mestre em Ciências em Meio Ambiente e Recursos Hídricos**.

**Banca Examinadora:**

Profa. Dra. Maria Inês Nogueira Alvarenga (Orientadora)

Profa. Dra. Nívea Adriana Dias Pons (Co-orientadora)

Prof. Dr. Rogério Melloni

Profa. Dra. Michele Duarte de Menezes

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho àquela que me concedeu a vida e a quem me espelho todos os dias, minha Mãe.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço à Deus e a Nossa Senhora Aparecida, que dia após dia me guiam pelos caminhos tortuosos da vida, tornando minha caminhada mais amena.

Agradeço à minha mãe, Rosalina Nunes, pelo exemplo de dedicação, esforço e amor incondicional.

Agradeço à minha orientadora, pelo conhecimento, paciência e finais de semana dedicados para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à Tânia Barbosa, pela essencial ajuda com as análises laboratoriais realizadas no laboratório de solos da Unifei.

Agradeço à minha co-orientadora Nívea Pons, pelos direcionamentos relacionados às ferramentas de geoprocessamento.

Agradeço à FAPEMIG, pelo apoio financeiro ao longo do primeiro ano do mestrado.

Por fim, agradeço a todos os amigos do MEMARH, com os quais compartilhei alegrias, tristezas, angustias e conquistas ao longo deste período.

“A esperança é o sonho do homem acordado.”

Aristóteles

## RESUMO

É indiscutível a importância dos recursos naturais para a manutenção da vida no planeta, estando, entre estes, o solo. Entender a formação pedológica torna-se, muitas vezes, essencial tanto no que se refere a agricultura quanto à geotecnia. Este estudo teve como objetivo realizar um mapeamento de solos, em escala 1:100.000, através do uso de ferramentas de geoprocessamento e trabalhos de campo, tendo como estratificador o fator de formação relevo. O estudo foi realizado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, situada nos municípios de Natércia (MG) e Conceição das Pedras (MG). Para a elaboração do banco de dados, foram utilizados dados de mapeamento de solo já existentes, bem como de geologia e topografia. De posse deste banco de dados, foram realizadas campanhas de campo, onde 20 perfis de solo foram descritos e coletados ao longo da bacia. Foi possível identificar 5 unidades de mapeamento, relacionadas a diferentes classes de relevo, bem como áreas correspondentes a afloramento rochoso. A estratificação do solo através de subclasses de relevo, somada a um trabalho de campo para averiguação, mostrou-se eficiente, evidenciando a influência da topografia na pedogênese.

**Palavras Chaves:** Solo. Bacia Hidrográfica. Topografia

## ***ABSTRACT***

It is indisputable the importance of the natural resources, such as the soil, for sustaining life on the planet. Understanding the pedological formation is often relevant – both in terms of agriculture or geotechnique. This study aimed to carry out a soil mapping at a 1:100,000 scale, through geoprocessing tools and field work, using the stratifying relief factor. The study was developed on the River Basin of “Ribeirão das Pedras”, located in the municipalities of Natércia and Conceição das Pedras, in Minas Gerais State. Database was prepared by using secondary data, such as: soil, geology and topography. After the database was composed, field campaigns were carried out, when 20 soil profiles were described and collected throughout the basin area. It was possible to identify 5 mapping unities, related to different relief classes, as well as rocky outcrops corresponding areas. The soil stratification through classes of relief, in addition to an investigative field work, proved to be efficient, indicating the importance of topography in pedogenesis.

**Keywords:** Soil. River Basin. Topography

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Esquema representativo da formação do solo .....	18
Figura 3.2 - Diferentes tipos de solo em diferentes posições no terreno.....	20
Figura 3.3 - Triângulo de grupamento textural.....	28
Figura 4.1 - Localização geográfica da área de estudo.....	40
Figura 4.2 - Características da drenagem da área de estudo.....	41
Figura 4.3 - Mapeamento geológico da área de estudo .....	42
Figura 4.4 - Mapeamento pedológico da área de estudo, em escala 1:650.000 .....	43
Figura 4.5 - Características topográficas da área de estudo .....	45
Figura 4.6 - Pontos de análise de perfil .....	47
Figura 4.7 - Análise visual da cor, realizada <i>in loco</i> , utilizada para auxiliar na separação dos horizontes nos perfis.....	48
Figura 5.1 - Carta de declividade da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, MG .....	52
Figura 5.2 - Perfil 1 .....	53
Figura 5.3 - Perfil 2 .....	53
Figura 5.4 - Perfil 3 .....	54
Figura 5.5 - Perfil 4 .....	54
Figura 5.6 - Perfil 5 .....	55
Figura 5.7 - Perfil 6 .....	55
Figura 5.8 - Perfil 7 .....	56
Figura 5.9 - Perfil 8 .....	56
Figura 5.10 - Perfil 9 .....	57
Figura 5.11 - Perfil 10 .....	57
Figura 5.12 - Perfil 11 .....	58
Figura 5.13 - Perfil 12 .....	58
Figura 5.14 - Perfil 13 .....	59
Figura 5.15 - Perfil 14 .....	59

Figura 5.16 - Perfil 15 .....	60
Figura 5.17 - Perfil 16 .....	60
Figura 5.18 - Perfil 17 .....	61
Figura 5.19 - Perfil 18 .....	61
Figura 5.20 - Perfil 19 .....	62
Figura 5.21 - Perfil 20 .....	62
Figura 5.22 - Mapa pedológico refinado, em escala 1:100.000, da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, MG.....	66
Figura 5.23 - Afloramento rochoso observado em campo .....	68

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1. Limites de diâmetro médio das partículas das frações granulométricas. ....	27
Quadro 3.2. Etimologia dos termos usados no primeiro nível categórico do SiBCS (ordem), e principais características associadas. ....	36
Quadro 3.3. Nomenclatura usada no segundo nível categórico do SiBCS, subordem, e principais características associadas. ....	37
Quadro 3.4. Nomenclatura usada no terceiro nível categórico do SiBCS, grande grupo, e principais características associadas. ....	38
Quadro 3.5. Nomenclatura usada no quarto nível categórico do SiBCS, subgrupo, e principais características associadas. ....	39
Tabela 5.1: Porcentagem aproximada de cada tipo de relevo identificado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, MG. ....	51
Tabela 5.2: Descrição dos perfis identificados em campo e associação destes com o relevo ao qual encontram-se inseridos. ....	63
Tabela B.1: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 1. ....	79
Tabela B.2: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 2. ....	81
Tabela B.3: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 3. ....	83
Tabela B.4: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 4. ....	85
Tabela B.5: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 5. ....	87
Tabela B.6: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 6. ....	89
Tabela B.7: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 7. ....	91
Tabela B.9: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 9. ....	95
Tabela B.10: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 10. ....	97
Tabela B.11: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 11. ....	99
Tabela B.12: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 12. ....	101
Tabela B.13: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 13. ....	103
Tabela B.14: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 14. ....	105
Tabela B.15: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 15. ....	107

Tabela B.16: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 16.....	109
Tabela B.17: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 17.....	111
Tabela B.18: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 18.....	113
Tabela B.19: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 19.....	115
Tabela B.20: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 20.....	117

## LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1: Porcentagem aproximada de cada tipo de relevo identificado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, MG. ....	51
Tabela 5.2: Descrição dos perfis identificados em campo e associação destes com o relevo ao qual encontram-se inseridos. ....	63
Tabela B.1: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 1. ....	79
Tabela B.2: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 2. ....	81
Tabela B.3: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 3. ....	83
Tabela B.4: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 4. ....	85
Tabela B.5: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 5. ....	87
Tabela B.6: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 6. ....	89
Tabela B.7: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 7. ....	91
Tabela B.9: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 9. ....	95
Tabela B.10: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 10. ....	97
Tabela B.11: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 11. ....	99
Tabela B.12: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 12. ....	101
Tabela B.13: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 13. ....	103
Tabela B.14: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 14. ....	105
Tabela B.15: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 15. ....	107
Tabela B.16: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 16. ....	109
Tabela B.17: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 17. ....	111
Tabela B.18: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 18. ....	113
Tabela B.19: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 19. ....	115
Tabela B.20: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 20. ....	117

## **LISTA DE SIGLAS**

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**UFV** – Universidade Federal de Viçosa

**UFLA** – Universidade Federal de Lavras

**Unifei** – Universidade Federal de Itajubá

**CPRM** – Serviço Geológico do Brasil

**MDT** – Modelo Digital do Terreno

**DDT** – Dicloro-Difenil-Tricloroetano

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral .....	16
2.2 Objetivos específicos .....	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1 Fatores de formação do solo .....	17
3.1.1 Processos gerais de formação do solo.....	21
3.1.2 Processos específicos de formação do solo .....	22
3.2 Erodibilidade do solo .....	24
3.3 Textura do solo .....	26
3.4 Relação solo - paisagem .....	28
3.5 Mapeamento pedológico.....	33
3.6 Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos - SiBCS .....	35
3.6.1. Ordem (Classe do primeiro nível categórico).....	35
3.6.2. Subordens (Classe do segundo nível categórico) .....	36
3.6.3. Grandes Grupos (Classe do terceiro nível categórico) .....	37
3.6.4. Subgrupos (Classe do quarto nível categórico) .....	38
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	40
4.1 Caracterização da área de estudo .....	40
4.2 Caracterização física da área de estudo .....	41
4.3 Planejamento e execução dos trabalhos de campo .....	46
4.4 Análises laboratoriais realizadas nas amostras de solo.....	48
4.4.1 Análises realizadas na Unifei.....	48
4.4.2 Análises realizadas na UFLA .....	48
4.5 Elaboração do banco de dados através do uso de ferramentas de geoprocessamento .....	49

4.5.1 Delimitação da área de estudo .....	49
4.5.2 Confeção da carta de declividade da área de estudo .....	50
4.5.3 Elaboração do mapa de solos refinado .....	50
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	51
5.1 Mapa pedológico em escala 1:650.000 .....	51
5.2 Carta de declividade da área de estudo .....	51
5.3 Relação das classes de solos identificados através dos perfis visitados em campo.....	52
5.4 Mapa de solos em escala 1:100.000.....	63
6 CONCLUSÕES .....	70
7 REFERÊNCIAS .....	71
APÊNDICE A .....	76
APÊNDICE B.....	78

# 1 INTRODUÇÃO

É notória a importância dos recursos naturais no surgimento e manutenção da vida no planeta. O equilíbrio dinâmico entre os seres vivos e o meio, por vezes colocado em xeque pela necessidade de desenvolvimento da humanidade, garante o funcionamento de um sistema que se encontra na iminência de um colapso. Nesta ótica, alternativas que descrevam com maiores detalhes os recursos naturais são válidas na busca de um desenvolvimento mais sustentável.

O ecossistema terrestre possui como substrato o solo, recurso natural formado através da pedogênese. Uma das funções cruciais deste recurso natural é a produção agrícola, sendo a fonte geradora de quase todos os alimentos consumidos pela população. A demanda alimentícia pela humanidade, em constante expansão, tem feito com que o solo seja cada vez mais explorado para produção agrícola. Tal fato faz com que este recurso seja utilizado além da capacidade de uso, podendo levar a degradação do mesmo.

Assim como para a agricultura, o solo também possui extrema importância na construção civil, uma vez que este recurso natural é, grande parte das vezes, base para as edificações. Entender a dinâmica do solo, em especial as propriedades físicas, é fundamental para o planejamento e execução de obras, tais como casas, prédios, pontes e rodovias.

Do exposto, torna-se indubitável que o entendimento do solo, bem como da relação deste com o meio ambiente, é essencial na busca de um desenvolvimento mais sustentável, de forma a garantir que as gerações vindouras desfrutem de um ambiente mais preservado.

Ao longo da história, várias técnicas e ferramentas voltadas ao estudo pedológico foram sendo desenvolvidas, tais como determinação de textura, porosidade, umidade, fertilidade, dentre outras. Em uma escala macro, o mapeamento de solos ganha destaque, uma vez que esta técnica, quando bem empregada, é capaz de produzir bons resultados para grandes extensões de terra, nas quais uma análise *in loco* tornar-se-ia inviável.

A confecção de um mapa de solos que traduza, com maiores detalhes, as características pedológicas do local tornar-se-á uma importante ferramenta de planejamento de uso do solo para os municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, uma vez que estes possuem as principais atividades econômicas voltadas para atividades de agropecuária. Além disso, um maior entendimento das características do solo na região também pode auxiliar no

desenvolvimento urbano e viário do local, possibilitando que obras civis sejam implementadas de maneira mais sustentável nos diferentes tipos de solo existentes na região.

Técnicas de geoprocessamento, embora na maioria das vezes eficazes, podem tornar-se inviáveis devido aos altos custos de aquisição de imagens aéreas e/ou orbitais, as quais necessitam de um determinado detalhamento, no qual seja possível realizar as associações solo - paisagem.

Ao longo deste trabalho, serão apresentados os procedimentos, de escritório e campo, utilizados para elaborar um mapa pedológico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, através do uso de técnicas de geoprocessamento. A área de estudo, inserida no sul do estado de Minas Gerais, possui a economia vinculada, em grande parte, à atividades agropecuárias. Nesta ótica, é de suma importante o conhecimento do solo existente no local.

O desenvolvimento de metodologias para mapeamento de solos, embasadas em geoprocessamento, pode resultar em produtos finais que auxiliem no entendimento do ecossistema como um todo, fornecendo subsídios capazes de identificar, mensurar e minimizar ocorrência de conflitos na utilização dos recursos naturais, afastando cada vez mais o desenvolvimento sustentável da ideologia.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Realizar o mapeamento de solos em escala de 1:100.000, através do uso de ferramentas de geoprocessamento, levando em consideração o relevo local.

### 2.2 Objetivos específicos

- ✓ Criar um Modelo Digital do Terreno (MDT) da área de estudo;
- ✓ Agrupar intervalos semelhantes de declividade a partir do MDT;
- ✓ Plotar o *layer* de polígonos previamente classificados com mesmo intervalo de declividade sobre um mosaico de imagens orbitais;
- ✓ Realizar as coletas de amostras nos pontos previamente selecionados e posterior análise laboratorial do material coletado;
- ✓ Classificar os solos coletados até o quarto nível categórico.

## 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 3.1 Fatores de formação do solo

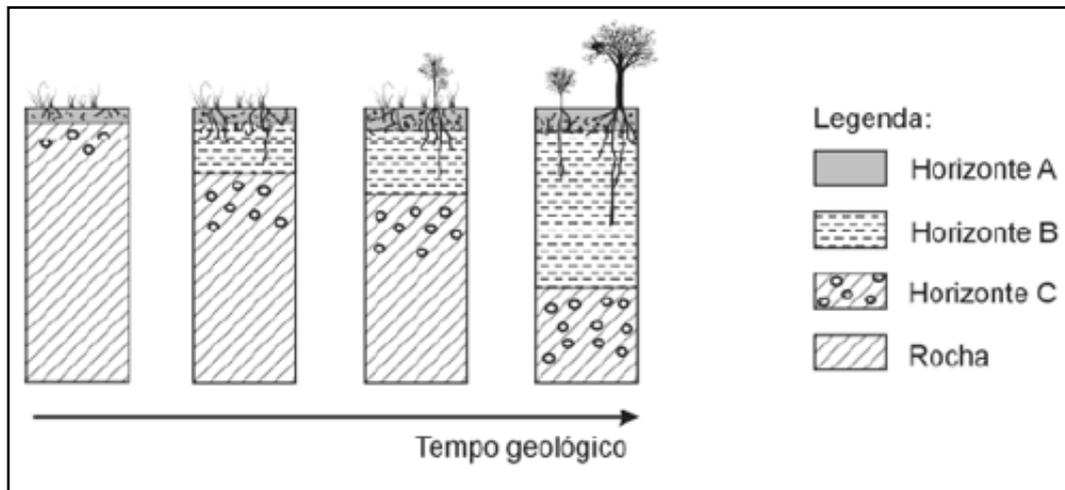
As noções básicas e conceitos fundamentais de formação do solo, ou pedogênese, encontram-se datadas de 1877, época em que o cientista russo Dokuchaev iniciou os estudos em uma ciência atualmente conhecida como Pedologia. Anteriormente aos estudos do cientista supracitado, sob a ótica geológica, o solo era definido como um manto composto por fragmentos de rocha e produtos de alteração, no qual encontrava-se refletida, unicamente, a composição da rocha de origem (MUGGLER et al., 2005).

Com o passar do tempo, constatou-se que havia diferentes tipos de solos desenvolvidos a partir de um mesmo material de origem, fato este que acarretou em uma definição de cunho mais genético, que descrevia o referido recurso natural como sendo um material que evolui no tempo, sob a influência de fatores naturais ativos na superfície terrestre (MUGGLER et al., 2005).

O intemperismo, definido como o conjunto de modificações físicas e químicas, possibilita a formação dos solos. Por meio dos processos de intemperismo, o material rochoso sofre decomposições gradativas em uma escala de tempo geológica, possibilitando a existência de diversos tipos de solo. Modificações estruturais, nas quais ocorrem a reorganização e transferência dos minerais formadores do solo, também são necessárias para que ocorra a pedogênese. A formação dos solos origina um perfil de alteração (ou perfil de solo), que é estruturado verticalmente, cuja composição da base até o topo pode ser descrita da seguinte forma: rocha fresca, saprolito e solum, sendo que estes dois últimos constituem juntos o manto de alteração ou regolito (**Figura 3.1**). Quanto mais distante do material de origem, mais diferenciado encontra-se o material do perfil do solo em termos de composição, estruturas e texturas (TEIXEIRA et al., 2000).

A pedogênese é influenciada por cinco fatores básicos, a saber: material de origem, clima, relevo, biosfera e tempo, dos quais o clima e os organismos são considerados fatores ativos (fornecem o suporte de energia e compostos químicos), o material de origem e o tempo são fatores passivos (não adicionam nem exportam material) e o relevo é tido como um fator controlador. Com isso, o fator clima, associado aos organismos, somados a determinados tipos de relevo, agem sobre um material de origem por um determinado tempo, ocasionando

desequilíbrios químicos e físicos que levam ao desencadeamento do intemperismo e posterior formação do solo.



**Figura 3.1** - Esquema representativo da formação do solo

**Fonte:** Schaetzl (2005).

Os fatores de formação do solo podem ser descritos conforme segue:

- Material de origem

Tem-se por material de origem de um solo como sendo uma rocha ou um sedimento inconsolidado, que por sua vez pode ser aluvial (depósito de rio) ou coluvial (depósito de material no sopé das elevações).

- Clima

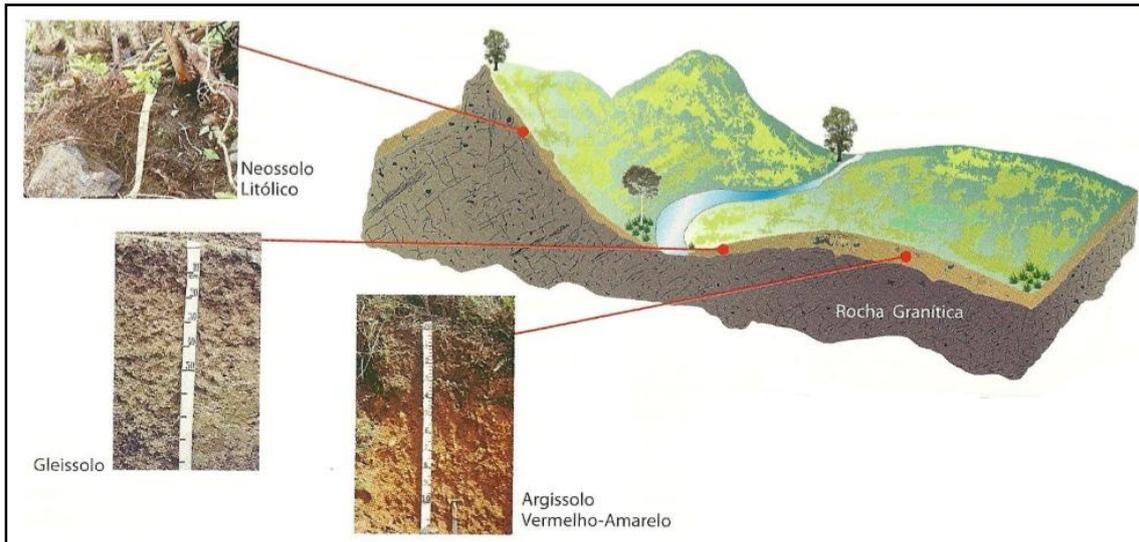
Em decorrência dos fatores climáticos atuarem de maneira ativa e diferencial na formação dos solos, este fator de formação, frequentemente, costuma ser posto em evidência sobre os demais. Esta assertiva encontra-se embasada no fato de que um material derivado de uma mesma origem (uma rocha por exemplo) poderá formar solos demasiadamente distintos quando em condições climáticas divergentes. No entanto, diferentes materiais de origem podem originar solos com propriedades similares quando sujeitos ao mesmo ambiente climático em um tempo suficiente para ocorrer o intemperismo. Nesta ótica, tem-se como principais elementos do clima que regulam o tipo e a intensidade de intemperismo das rochas, o crescimento dos organismos e, conseqüentemente, o tipo dos horizontes pedogenéticos como sendo a temperatura e precipitação (LEPSCH, 1976).

A existência de água (que possui ligação direta com o tipo de clima) é fundamental para que as reações químicas do intemperismo ocorram. A presença da água no ambiente pode influenciar direta ou indiretamente a pedogênese, seja como solvente ou favorecendo a instalação de seres vivos, que irão desencadear o processo de formação do solo. Após iniciadas as reações químicas que iram desencadear o intemperismo, a circulação de água exerce papel fundamental nos processos erosivos e lixiviação de material superficial. As reações químicas, atreladas ao intemperismo, encontram-se diretamente vinculadas à disponibilidade de água (pluviosidade total e distribuição ao longo do ano) e renovação desta (índices de drenagem) (MUGGLER et al., 2005).

Regiões caracterizadas por climas mais quentes tendem a apresentar a decomposição e transformação das rochas em velocidades mais aceleradas, quando comparado com locais de temperaturas mais amenas. Este fato, somado à disponibilidade hídrica do local, faz com que a temperatura desempenhe um papel duplo, condicionado a ação da água: ao mesmo tempo em que acelera as reações químicas, aumenta a evaporação, diminuindo a quantidade de água disponível para a lixiviação dos produtos solúveis (TEIXEIRA et al., 2000).

- Relevo

As variações dos tipos de solos resultantes de relevos distintos estão relacionadas, principalmente, com a presença de água no terreno, cobertura vegetal, incidência de chuva, luz e calor do sol. Somado a isto, tem-se também a ação dos processos erosivos ocasionados por diferenças de altitude, formato, declividade e posição do terreno. Em uma determinada área, as partes mais baixas, após um período chuvoso, irão acumular uma maior quantidade de água, enquanto que nas partes mais altas, o acúmulo será relativamente menor. Nas áreas íngremes, o escoamento superficial atuará de maneira mais efetiva. Dessa forma, os solos das regiões citadas serão diferentes um do outro, conforme esquematizado na **Figura 3.2**.



**Figura 3.2** - Diferentes tipos de solo em diferentes posições no terreno

**Fonte:** Lepsch (2010).

O intemperismo torna-se mais expressivo a medida que aumenta a quantidade de água que se infiltra pelo perfil do solo, fazendo com que os produtos mais solúveis sejam degradados. Sob outra vertente, se as partículas sólidas existentes na superfície do solo forem arrastadas pelo escoamento lateral (erosão), ocorrerá um deslocamento do equilíbrio pedogênese/erosão, no sentido de manter o solo com menor espessura e, conseqüentemente, mais próximo do material de origem.

Além de atuar no controle do fluxo de água, o relevo também exerce um importante papel na influência da intensidade de insolação que atinge as encostas. Dessa forma, no hemisfério sul, a face de uma encosta que estiver voltada para o norte recebe maior quantidade de energia incidente também durante o inverno, produzindo maior aquecimento, e resultando em um intemperismo maior do que na face voltada para o sul (MUGGLER et al., 2005).

- Biosfera

A biosfera compreende os vegetais, animais, bactérias, fungos e líquens, os quais têm influências dinâmicas nos processos pedogenéticos. Por meio de ações conhecidas como conservadoras (como por exemplo interceptação da água da chuva pela parte aérea dos vegetais e o sombreamento da superfície) e transformadoras (como por exemplo ação dos organismos no intemperismo físico/químico das rochas e a mobilização de sólidos), os referidos organismos exercem ações químicas e físicas sobre o material de origem, possibilitando a degradação do mesmo (MUGGLER et al., 2005).

Os microorganismos (algas, bactérias e fungos) apresentam como função principal a decomposição dos restos vegetais e animais, ajudando, assim, na formação do húmus, que se acumula principalmente nos horizontes mais superficiais. Os produtos dessa decomposição também promovem a união de partículas do solo, ajudando a formar os agregados, que por sua vez irão compor a estrutura do referido recurso natural. Os vegetais atuam de forma direta e indireta na formação do solo, seja pela pressão exercida pelo crescimento, seja pelas excreções orgânicas, que terão influência direta na velocidade do intemperismo. Líquens, musgos e outros vegetais inferiores são capazes de viver diretamente sobre a rocha recém-exposta, possibilitando dessa forma condições para a fixação de uma sucessão de vegetais maiores (LEPSCH, 1976).

- Tempo

A definição de tempo e/ou idade sob a ótica pedológica geralmente está relacionada à maturidade ou, em outras palavras, ao grau de desenvolvimento de um solo, e não ao tempo cronológico. Dessa forma, a expressão de que um solo é jovem traduz a ideia de que a pedogênese foi pouco intensa (condições de relevo plano, clima frio ou seco), ou de que a taxa de erosão foi maior que a taxa de pedogênese (relevo acidentado), formando um solo pouco espesso, podendo apresentar minerais primários ainda não intemperizados. Em contrapartida, a referência a um solo velho, indica tratar-se de um solo espesso, quimicamente pobre, com minerais profundamente intemperizados e acúmulo de óxidos (MUGGLER et al., 2005).

Segundo Lepsch (1976), o período necessário para que um solo passe de jovem para maduro depende de muitas variáveis, como por exemplo, se o solo é derivado de rochas basálticas, em local com pouca erosão, sob clima quente e úmido, este atingirá a maturidade mais rapidamente.

### **3.1.1 Processos gerais de formação do solo**

De acordo com Serrat (2002), processos gerais de formação do solo são aqueles que produzem as modificações que ocorrem no solo devido à atuação dos fatores de formação deste recurso natural. Estes processos consistem de adição, remoção (ou perda), transformação e translocação, podendo ser descritos conforme segue:

- Adição

Compreende qualquer contribuição externa ao perfil do solo. Como exemplo de produtos adicionados, pode-se citar a matéria orgânica, como restos vegetais e animais,

materiais trazidos pelo vento (partículas pequenas, cinza, poeira), materiais depositados por enchentes e por processos erosivos, aditivos agrícolas como adubos, corretivos e agrotóxicos.

- Remoção (ou perda)

Compreende qualquer perda, podendo esta estar relacionada tanto com gases, líquidos ou sólidos, sofridas por uma determinada porção de solo, podendo ser em superfície ou em profundidade. As perdas superficiais podem ser exemplificadas com a absorção de nutrientes pelas plantas, perda por queimadas, erosão hídrica ou eólica, movimentos de massa e retirada de materiais por ação humana. Já a perda sub-superficial é exemplificada pela lixiviação dos solos através do movimentos de corpos d'água subterrâneos.

- Translocação

É caracterizada pelo movimento de materiais de um ponto para o outro dentro do perfil do solo. O principal exemplo de translocação é a movimentação da argila através dos horizontes, principalmente do A para o B. Também pode-se citar o movimento do solo por processos agrícolas, atividades de animais como cupins, minhocas e formigas e o encaixe de raízes das plantas.

- Transformação

Modificações físicas, químicas ou biológicas dos constituintes do solo, envolvendo síntese e decomposição. Como exemplo, pode-se citar a quebra das rochas e minerais em partículas menores, que pode ser afetada pela ação de raízes, expansão e contração de argilas e quebra por compressão, formação de novos minerais ou transformação dos já existentes.

### **3.1.2 Processos específicos de formação do solo**

São caracterizados como processos específicos de formação de solos aqueles em que ocorre atuação destacada de um ou mais dos processos gerais de adição, remoção, translocação ou transformação (SERRAT et al., 2002). Os principais processos específicos de formação do solo são: latossolização, podzolização, hidromorfismo e salinização, sendo estes descritos conforme segue:

- Latossolização

É o processo específico de formação dos LATOSSOLOS, no qual sobressaem os processos gerais de remoção e transformação. Nesse processo, os fatores ativos de formação do solo (clima e organismos) apresentam uma ação intensa por um longo tempo, em uma condição de relevo que propicia a remoção de sais solúveis e a transformação acentuada de minerais, em busca de uma condição de equilíbrio. Tal fato resulta no acúmulo de minerais mais estáveis como argilominerais 1:1 (caulinita) e óxidos de Fe e Al. Os LATOSSOLOS ocupam extensos chapadões planos, onde a água em abundância se infiltrou profundamente, causando intensa lixiviação e acentuado intemperismo. Sendo estes solos muito intemperizados, as evidências do material de origem são mais difusas do que em solos jovens.

- Podzolização

Este processo específico é caracterizado pela translocação de argila e de compostos organo-minerais dentro do perfil. Mesmo que a translocação seja um processo de destaque, os outros processos também estão presentes. Dois grandes grupos de solos apresentam a podzolização: os ARGISSOLOS (antigos podzólicos) com translocação de argila dos horizontes superficiais para um mais profundo, sendo caracterizado pelo Bt (B textural), ESPODOSSOLOS (antigos Podzóis), translocação de matéria orgânica e óxidos de ferro e alumínio de um horizontes eluvial (E) para um espódico (Bhs). Além dos citados também estão presentes os LUVISSOLOS (antigos Bruno não cálcicos) e PLANOSSOLOS.

- Salinização (ou halomorfismo)

Representado pelo acúmulo de sais no perfil. É comum nesses solos o processo de adição de sais pelo lençol freático ou pela erosão das elevações circundantes. Esses solos estão associados a planícies ou depressões, onde a drenagem é deficiente e a precipitação é menor do que a evapotranspiração.

- Hidromorfismo

Neste processo, alguns horizontes do solo estão sujeitos à submersão contínua ou, durante a maior parte do tempo. Está associado com a transformação de minerais passíveis de redução e a adição de matéria orgânica, que se acumula devido à menor taxa de decomposição. A menor quantidade de oxigênio do solo, causada pelo excesso de água, permite a proliferação de organismos anaeróbicos que, neste ambiente de baixo potencial de oxi-redução, reduzem o

$\text{Fe}^{3+}$  dissolvido na solução do solo, usando-o como receptor de elétrons no processo de oxidação dos compostos de carbono. Essa forma solúvel do Fe está em equilíbrio químico com os óxidos de ferro ( $\text{Fe}(\text{OH})_3 \leftrightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^-$ ) e, uma vez consumida na solução, desloca a reação para dissolução das formas minerais cristalizadas (hematita e goethita). A cor esbranquiçada e acinzentada dos solos hidromórficos reflete a redução do ferro férrico presente nos óxidos. Os solos onde o hidromorfismo é marcante são denominados ORGANOSSOLOS, GLEISSOLOS e PLANOSSOLOS HIDROMÓRFICOS (SERRAT et al., 2002).

### 3.2 Erodibilidade do solo

Tem-se por erosão um conjunto de processos pelos quais os materiais da crosta terrestre são degradados, dissolvidos ou desgastados e transportados de um ponto a outro pelos agentes erosivos, tais como as geleiras, os rios, os mares, o vento ou a chuva. Estes fatores podem ser agrupados em quatro classes: fatores climáticos (chuva, temperatura, radiação solar e vento); fatores topográficos (declividade e o comprimento de rampa); fator vegetação (cobertura vegetal) e fator solo (erodibilidade do solo) (BASTOS et al., 2000).

A susceptibilidade do solo à erosão é uma propriedade de complexo entendimento, pois envolve os processos referentes à erosão hídrica (mobilização, destacamento, transporte e deposição de partículas e/ou agregados), associados com fatores externos (cobertura vegetal, declividade do terreno, erosividade da chuva) e internos ao solo (textura, mineralogia, estrutura, cimentação, sucção) (BASTOS et al., 2001). Reflete a perda diferencial que os solos apresentam quando os demais fatores que influenciam a erosão permanecem constantes, sendo influenciada principalmente pela chuva e enxurrada (LOMBARDI NETO; BERTONI, 1975)

A cobertura vegetal influencia, de forma significativa, o processo erosivo, pois ela pode atenuar os impactos das gotas de chuva, o que causa diminuição da velocidade de escoamento da enxurrada, bem como uma minimização do efeito “splash”. Derpsch et al. (1991), em seus estudos no Paraná, citam que solos recobertos por plantas ou camada vegetal não sofrem interferência direta no processo erosivo devido à redução dos danos causados pela mesma. Ayer et al. (2015) concluíram, em um estudo realizado em LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos, que o manejo convencional e a fragmentação florestal são as principais causas de degradação do solo e consequente aumento das taxas de erosão destes, atingindo valores acima do limite de tolerância de perda de solo.

Rego (1978) cita que as principais propriedades de erodibilidade do solo são: expansibilidade, a distribuição granulométrica e a plasticidade. Baseando nesses aspectos, FÁCIO (1991), em seu estudo dos solos do Distrito Federal, realizou uma análise para obter uma correlação entre a erodibilidade e as características físico-químicas e mineralógicas. Com relação à plasticidade, o autor cita que de um modo geral, pode-se dizer que um aumento no índice de plasticidade é acompanhado de um aumento na resistência à erosão. Sobre a granulometria, solos mal distribuídos são mais erodíveis e solos com maior presença de matéria orgânica e/ou argila possuem grumos mais estáveis, aumentando a resistência com relação à erosão.

Segundo Ferreira (1992), a distribuição granulométrica é um dos maiores determinantes da erodibilidade. Ramidan (2003) concorda com Ferreira (1992) e acrescenta que solos que apresentam 30 a 35% de argila resistem mais ao impacto das gotas de chuva e, conseqüentemente, à erosão. As partículas mais finas do solo são mais facilmente transportadas enquanto que partículas maiores resistem à remoção tendendo a se acumular na superfície (RESENDE, 1985). Gomes (2001) acrescenta que solos que contêm maior teor em areias finas e grossas são pouco erodíveis devido a alta permeabilidade deste; porém, os solos que contêm mais argilas são mais coesivos, diminuindo a dispersão e, como consequência, o impacto das gotas de chuva. No caso de siltes que contenham elevada porcentagem de areias finas, caracterizarão solos menos resistentes e mais erodíveis.

A estrutura do solo está relacionada com a erodibilidade através da estabilidade dos agregados. Quanto maior a estabilidade em água, maior a permeabilidade do solo e menor a desagregação e, portanto, menor o escoamento superficial e o arraste de partículas individualizadas pelas águas. A maior força de coesão dos solos argilosos torna esses solos mais resistentes à erosão. A matéria orgânica modifica a estrutura do solo, propiciando melhores condições de arejamento e de retenção de água. Em solos arenosos, promove a aglutinação de partículas, firmando a estrutura e diminuindo o diâmetro dos poros, aumentando assim a capacidade de retenção de água e reduzindo a susceptibilidade deste solo à erosão (CORRECHEL, 2003).

Os processos erosivos que ocorrem no solo também estão relacionados com a utilização excessiva deste recurso natural. Segundo Mendonça et al. (2006), a utilização desenfreada do solo, sem considerar suas potencialidades e limitações, constitui uma fonte potencial de degradação não só do solo, mas do ambiente como um todo. Ainda segundo esses autores, com

o uso de metodologias orientadas para avaliação das terras, torna-se possível desenhar cenários e modelos, chegando a alternativas de usos agrícolas mais apropriados, garantindo dessa forma a produtividade e o controle da erosão.

A erosão acentuada do solo consiste em um dos principais problemas ambientais causados não só pela atividade agrícola desenfreada, mas por qualquer outro tipo de uso do solo que esteja em desacordo com as limitações do referido recurso natural. Em regiões tropicais a erosão hídrica tem grande importância, contribuindo para a degradação dos solos, levando por ocasião a perda da camada mais fértil (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1999). A habilidade de prever os impactos da erosão, devido aos vários usos do solo e práticas de manejo, permite aos agricultores selecionar e adotar alternativas de manejo que possibilitem diminuir ou amenizar a erosão do solo (CORRECHEL, 2003). Cabe ressaltar que, segundo Fernandes et al. (2013), para se realizar a valoração ambiental dos efeitos acarretados pelos processos erosivos, se faz necessária uma compreensão prévia dos impactos ambientais causados pelo agente degradador.

Os fatores de erodibilidade do solo podem afetar o ambiente como um todo. Estudos conduzidos por Enriquez et al. (2015) analisaram o processo erosivo em estradas não pavimentadas. Segundo os autores, este processo se inicia quando o escoamento superficial se concentra ao longo do canal de drenagem da estrada e atinge determinada tensão cisalhante com magnitude superior à tensão crítica de cisalhamento do solo. Diante deste cenário, o escoamento superficial passa a desprender partículas do solo, fazendo com que estas sejam transportadas até os cursos d'água.

### **3.3 Textura do solo**

Dá-se o nome de textura à diversas frações granulométricas que compõem o solo. O indicador mais usual na determinação da textura do solo é a proporção de silte, argila e areia existente na amostra analisada.

Segundo Ker et al. (2012), o parâmetro Textura do Solo encontra-se diretamente relacionado com o comportamento físico-químico que as partículas apresentam, em especial no que se refere aos efeitos de superfície livre.

Ao longo dos anos, diversos sistemas de classificação para as diferentes granulometrias do solo foram sendo estudados e difundidos. No que se refere ao Brasil, a classificação adotada por órgãos responsáveis pelos levantamentos de solo é a mais difundida. Na referida

classificação, o limite de diâmetro médio das partículas das frações granulométricas é estipulado conforme apresentado no **Quadro 3.1**.

**Quadro 3.1.** Limites de diâmetro médio das partículas das frações granulométricas.

Fração	Diâmetro equivalente (mm)
Areia	2 – 0,05
Areia grossa	2 – 0,2
Areia Fina	0,2 – 0,05
Silte	0,05 – 0,002
Argila	< 0,002

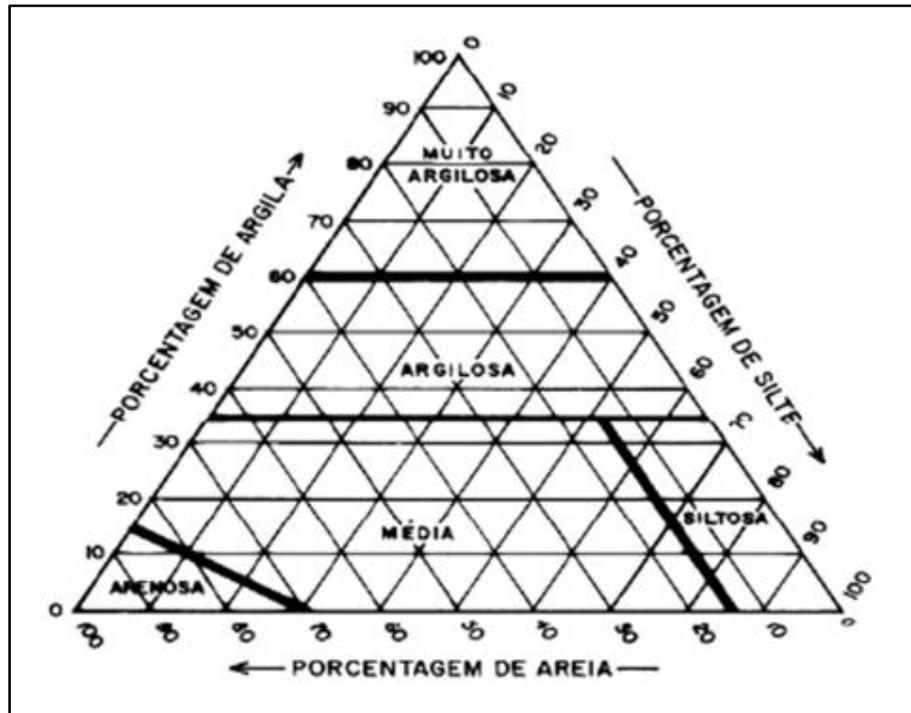
Fonte: Embrapa (1979, apud KER et al., 2012).

A análise textural do solo, embora muitas vezes executada apenas no laboratório, também pode ser realizada *in loco*, por meio da sensação tátil do pedólogo. Segundo Ker et al. (2012), esta análise é realizada através de uma massa de solo no estado molhado, sem excesso de água, sendo que a areia provoca uma sensação de aspereza, o silte de sedosidade e a argila de pegajosidade. Cabe ressaltar que a determinação da textura em campo pode auxiliar na verificação e coerência dos resultados obtidos em laboratório, que podem conter erros advindos por falhas na execução das determinações ou imperfeições metodológicas.

A textura é uma característica permanente e, como tal, possui grande importância no comportamento do solo, em especial para fins agrícolas. Por exemplo, em solos com alta porcentagem de areia haverá elevada velocidade de infiltração de água e, por geralmente possuírem baixa proporção de argila e matéria orgânica, serão mais susceptíveis ao arraste pelo escoamento superficial devido à baixa coesão entre as partículas, o que torna os solos arenosos propensos à erosão em sulcos. Em relação aos solos argilosos, estes tendem a apresentar uma menor velocidade de infiltração de água (se comparado aos solos arenosos), resultando em maiores enxurradas com potencial erosivo. No entanto, solos com alto índice de argila apresentam maior resistência ao fluxo de enxurrada (erosividade) sendo que, de forma geral, quanto mais argiloso o solo, maior será a tendência deste em apresentar erosão laminar (GONÇALVES, 2002 apud KER et al., 2012).

No que se refere aos solos siltosos, estes possuem um alto grau de erodibilidade pela água. Tal característica se deve ao fato de que as partículas com silte são bastante grandes para permanecerem unidas entre si e suficientemente pequenas para serem facilmente transportadas pelas enxurradas (BARUQUI; FERNANDES, 1985 apud KER et al., 2012).

A caracterização morfológica do solo é realizada com o auxílio do triângulo de classes texturais, o qual possui os lados contendo as porcentagens de silte, areia e argila, conforme apresentado na **Figura 3.3**.



**Figura 3.3** - Triângulo de grupamento textural  
**Fonte:** Embrapa (2006).

### 3.4 Relação solo - paisagem

As relações solo-paisagem são ferramentas importantes para os estudos detalhados dos atributos, mapeamento e levantamento de solos, visto que a associação entre as características topográficas (a inclinação e a declividade do terreno, a orientação e a curvatura da superfície terrestre) e as classes de solos é potencialmente útil para melhorar a predição da ocorrência dos tipos de solos nas paisagens (CAMPOS et al., 2006).

A paisagem é um condicionador do ambiente e a sua configuração tem relação íntima com o relevo, para formação de condições específicas, em diferentes regiões (PHILLIPS, 2001). As variações nos atributos do solo são devidas a vários fatores, dentre eles a posição do solo na paisagem, drenagem do terreno, processos de erosão e deposição e desenvolvimento da vegetação (CANTÓN et al., 2003).

Não há registros sobre quando se iniciaram os estudos referentes à relação solo-paisagem, entretanto, acredita-se que o pioneiro foi o russo Vaseli V. Dockuchaev, no final do século XIX, ao definir o conceito de solo, que citava o relevo como um fator de formação. Em meados dos anos 30, Milne (1935) relacionou o desenvolvimento do perfil e comportamento dos atributos do solo com os aspectos topográficos no oeste da África. No ano seguinte, o autor apresentou o conceito de Catena (MILNE, 1936), afirmando que as mudanças na paisagem interferem na distribuição e arranjo dos solos (CAMPOS, 2012).

Baseando-se nos conceitos iniciais sobre solo e relevo, muitos pesquisadores buscaram entender a relação entre eles, podendo-se citar Ruhe (1956), que destaca as influências dos processos geomórficos na expressão e características dos solos nas paisagens.

Os processos de pedogênese são evidenciados pela declividade, tendo esta forte associação com os tipos de solo, especialmente em áreas com relevo complexo (SARMENTO et al., 2008).

Chagas et al. (2011) e Coelho e Giasson (2010) também atribuíram grande importância no uso da declividade para a classificação do solo, sendo as classes de declive o atributo do terreno que traduz o comportamento mais diferenciado nas unidades de mapeamento, bem como a distribuição espacial das mesmas. Porém, algumas características podem não ser afetadas em função da forma de relevo. Montanari et al. (2010) verificaram em seus estudos que os teores de matéria orgânica não variaram ao longo das diferentes classes de declive, sendo este fato associado à cobertura vegetal que, mesmo em relevos pronunciados, possibilitou a manutenção de material orgânico, em especial no horizonte superficial.

As relações solo - paisagem foram também foco de estudo em trabalho conduzido por Crivelenti et al. (2009) que, em seu trabalho, propuseram uma ordenação de variáveis por importância decrescente na predição das unidades de mapeamento de solos, sendo proposto a seguinte sequência: formação geológica > distância diagonal de drenagem > declividade > curvatura do perfil > curvatura da planta > área de contribuição. Do exposto, nota-se que a variável declividade aparece como terceira mais importante na formação pedológica, fato este que corrobora a importância deste parâmetro na formação do solo.

Pennock e Veldkamp (2006) citam que paisagem é um termo abrangente, que une os conceitos de forma e uso da terra, que incluem a morfologia e material parental e o uso humano

e pela vegetação. O solo pode ser descrito e estudado como um corpo natural dinâmico que está inserido na paisagem, sendo conectado a esta de várias formas. Assim, a relação solo-paisagem foca nas propriedades e nos processos dos solos que não podem ser entendidos quando separados do contexto temporal e espacial.

Sommer (2006) cita que a relação solo-paisagem possibilita a compreensão e entendimento do comportamento dos solos dentro da paisagem por dois aspectos: (i) vislumbrar a variabilidade espaço-temporal dos atributos do solo e (ii) permite visualizar os processos dinâmicos, por exemplo, transporte de água e sedimentos.

Hudson (1992) afirma que dentro de uma unidade solo-paisagem, os cinco fatores de formação dos solos interagem de formas distintas. Como resultado, todas as áreas que possuem uma mesma unidade solo-paisagem irão apresentar o mesmo tipo de solo. Em geral, quanto mais similar duas paisagens são, mais similares serão os solos relativos a cada uma delas. Quanto maior a diferença entre duas unidades solo-paisagem, mais abrupta será a descontinuidade que as separam. Uma vez que as relações entre solo e paisagem são descritas para uma determinada área, o tipo de solo pode ser descoberto através da identificação das características da unidade solo-paisagem.

Cunha et al. (2005), em seu estudo sobre relações solo-geomorfologia em áreas de transição entre arenito-basalto, buscaram definir alguns critérios para identificar e delinear áreas com maior homogeneidade de solos dentro da conceituação de corpos naturais da pedosfera. A finalidade principal da pesquisa foi fornecer elementos básicos para auxiliar na execução de levantamentos pedológicos detalhados em regiões adjacentes e similares, bem como esclarecer processos pedogenéticos que ocorrem na região.

Briggs et al. (2006) enfatizam que a distribuição dos solos nas paisagens é controlada pelos processos pedogenéticos, processos de transporte e acúmulo de sedimentos, idade, vegetação, precipitação e temperatura. Os autores, na região estudada, verificaram que a variabilidade de solos dentro da paisagem pode ser explicada pela atividade de canais de água, raízes de árvores ou qualquer outra forma de perturbação biogênica.

As peculiaridades do relevo caracterizam diferentes compartimentos da paisagem, onde ocorrem diversos processos superficiais e subsuperficiais, como o fluxo de materiais na superfície (erosão) e em profundidade (infiltração, lixiviação e translocação) (ABRAHÃO; MELLO, 1988).

Moore et al. (1991) citam que o controle que a topografia exerce no movimento da água em uma paisagem é fundamental para prever as características do fluxo superficial e subsuperficial. Dessa forma, segundo Seibert et al. (2007), a topografia é o principal fator que influencia tanto os processos hidrológicos quanto os atributos dos solos. Em acréscimo, Thompson et al. (2006) afirmam que altitude, declividade e curvatura do terreno culminam com mudanças nos processos pedogenéticos, alterando os atributos dos solos.

Considerando que as formas do relevo exercem papel decisivo no tempo de exposição dos materiais de origem, na intensidade e direção do fluxo da água no perfil, e que o mesmo regula as variações nos processos pedogenéticos, o estudo e a observação das diferentes formas da paisagem, torna-se uma premissa básica na execução de levantamentos pedológicos (CAMPOS, 2012).

Diferentes modelos tem sido propostos para estudar as relações entre os atributos dos solos e a topografia. Alguns são apenas conceituais, ou seja, não fornecem uma base quantitativa para prever as propriedades dos solos. Primeiramente foram desenvolvidos modelos descontínuos, baseados na estratificação da paisagem em unidades menores, entretanto, mais recentemente foram propostos modelos contínuos, nos quais os atributos do solo são modificados de acordo com as mudanças do terreno (LARK, 1999).

O modelo de paisagem proposto por Ruhe (1956) define superfície geomórfica como sendo uma porção de terra que é definida no espaço e no tempo. Em acréscimo a esse conceito, Daniels et al. (1971) demonstraram que as superfícies geomórficas têm limites geográficos definidos e são formadas por um ou mais agentes num determinado período de tempo. Baseando nesses conceitos, observa-se que a relação solo-superfície geomórfica é uma ferramenta importante para estudar a variação dos tipos de solo em um determinado local, possibilitando conhecer e planejar o uso dos solos.

Para Teramoto et al. (2001), a relação entre solos e superfícies geomórficas é representada pela tendência de que quanto mais velha e estável é a superfície, mais homogênea ela deve ser em relação aos solos que nela ocorrem, ou seja, a complexidade e variabilidade de solos é inversamente proporcional à idade da superfície. As superfícies geomorficamente mais estáveis oferecem condições para um maior desenvolvimento e estabilidade dos solos, geralmente encontradas em topo, associadas a ambientes deposicionais. Por outro lado, superfícies menos estáveis possuem normalmente solos menos desenvolvidos e mais variados, ocorrendo em áreas de maior declive, considerados ambientes erosionais.

Dalrymple et al. (1968) estabelecem um modelo de paisagem composto por nove unidades hipotéticas de vertente, podendo estar parcialmente ausentes ou repetidas em uma Catena. Os segmentos normalmente encontrados são: topo, terço superior, terço inferior, terço médio, ombro, meia encosta, escarpa, sopé de transporte, sopé de deposição, dentre outros, que afetam a variação dos atributos do solo, em função principalmente da quantidade, fluxo e distribuição sazonal da água. Estas condições podem condicionar ambientes específicos, pois interferem no movimento de bases e comportamento das argilas (DANIELS; HAMMER, 1992). Este modelo enfatiza as interações entre os materiais do solo e sua movimentação, pela água e gravidade, em superfície e subsuperfície no terreno, dessa forma sendo considerado pedogeomórfico, pois relaciona processos geomórficos superficiais aos processos pedológicos subsuperficiais e atuais.

Diversos trabalhos que relacionam pedologia com geomorfologia evidenciam que os estudos de variabilidade espacial do solo, levantamentos pedológicos e pedogênese produzem melhores e aplicáveis resultados quando os trabalhos de campo são intensificados e métodos geomorfológicos são incluídos (CUNHA et al., 2005).

Pesquisas desenvolvidas por Rodrigues e Klamt (1978) em áreas de cerrado do Brasil, mostram que foi possível estabelecer compartimentos do relevo onde o conteúdo de gibbsita dos solos diminuiu das superfícies mais antigas para as mais recentes. De acordo com Cunha et al. (2005), o conteúdo de caulinita do solo decresce significativamente da superfície geomórfica mais velha para a mais rejuvenescida e coincide com o aumento da mineralogia oxídica, provavelmente ligada ao tempo de evolução pedogenética e ao material de origem.

O conhecimento das relações entre solo e superfície geomórfica pode subsidiar o levantamentos de solos, constituindo poderoso instrumento de predição da feição pedológica de áreas ainda não conhecidas, ao permitir a identificação da topossequência típica e o entendimento da distribuição espacial e das características dos solos de uma região. Além disso, possibilita a extrapolação de informações disponíveis em mapas de solos em qualquer escala, para locais e objetivos mais específicos, implicando a redução de tempo e de custos para obtenção de dados ambientais básicos (MOTTA et al., 2002).

Os estudos das relações entre solos, geologia e superfícies geomórficas são importantes para a compreensão da ocorrência dos solos na paisagem, permitindo a predição dessa distribuição (DANIELS et al., 1971), e por isso constituem-se em importantes ferramentas para

atividades de mapeamento de solos e de planejamento de uso do solo (TERAMOTO et al., 2001).

Lepsch et al. (1977) utilizaram topossequências nos estudos de solo-paisagem onde relacionam variabilidade espacial de atributos dos solos com os compartimentos de relevo. Ressaltaram também que a compreensão dessas relações facilita muito a previsão da ocorrência dos diferentes corpos de solo na paisagem e mostram-se favoráveis ao uso desses critérios como base para mapeamento pedológico detalhado. Dentro deste contexto, tais estudos são de grande utilidade para fornecer elementos básicos necessários à transferência de conhecimentos pedológicos entre áreas de idênticos clima, material de origem e relevo (CUNHA et al., 2005).

### **3.5 Mapeamento pedológico**

Com o avanço tecnológico, novas ferramentas foram sendo desenvolvidas e utilizadas na caracterização pedológica. Dentre elas, merecem destaque as técnicas de geoprocessamento que, aliadas à informações de solos já existentes, podem prever e/ou refinar unidades de mapeamento que por ventura não tenham sido identificadas, mas que estão, de alguma forma, correlacionadas através das variáveis ambientais que determinam a formação dos solos.

Embora o mapeamento de solos possa ser utilizado para diversas finalidades, é mais comum a sua interpretação para fins agrícolas. Assim, em uma escala local, o solo é considerado um aspecto físico de grande importância no cultivo de áreas agrícolas, sendo seu correto mapeamento fundamental para uma agricultura de exatidão, possibilitando maior valor agregado (SARMENTO et al., 2008).

Segundo TenCaten et al. (2012), um mapa de solos pode ser deduzido de informações pedológicas já existentes. Contudo, nosso país possui um banco de dados deficiente neste sentido, sendo que apenas uma porção reduzida do território nacional apresenta levantamento em escalas maiores que 1:25.000 (CHAGAS et al., 2011).

A predição de mapa pedológico através de dados já existentes também foi mencionada por Crivellini et al. (2009), sendo que no trabalho desenvolvido por estes autores, foi desenvolvida uma metodologia para mapeamento digital de solos (em escala 1:100.000), com a aplicação de técnicas de mineração de dados a descritores de relevo e a dados de mapas geológicos e pedológico preexistentes. Ao final do trabalho, concluiu-se que a associação da mineração de dados com sistemas de informações geográficas permite a elaboração de mapas

digitais passíveis de uso em estudos que requeiram menos detalhamento que aqueles realizados com o mapa original.

A importância de se obter um mapeamento digital de solos não se limita apenas ao diagnóstico pedológico e caracterização do relevo. É possível cruzar estas informações com outros dados também georeferenciados, ampliando as possibilidades de utilização em aplicações como zoneamentos, avaliações de terras, dentre outros (SARMENTO et al., 2008).

A utilização de um banco de dados de boa qualidade não faz com que o mapeamento seja livre de erros. Os limites entre os polígonos de solo demarcados podem conter certa subjetividade, sendo esta maximizada em situações onde a mudança dos tipos de solo não ocorre de forma abrupta (TENCATEN et al., 2012).

Problemas decorrentes de mapeamento de solos também foram retratados por Chagas et al. (2011), que afirmam em seu trabalho que verificações de campo mal executadas são as possíveis causas de discordância entre o mapa obtido com a situação real existente em campo. Este problema pode também estar vinculado a não captação da relação solo-paisagem real pelo MDT utilizado para a elaboração do banco de dados.

Faz – se importante ressaltar que o mapeamento pedológico não possui sua utilidade convergida apenas para o uso agrícola. Pereira et al. (2004) realizaram um estudo sobre a aplicação de características geomorfológicas e pedológicas de solos do Estado do Rio Grande do Norte, relacionadas com comportamentos geotécnicos de interesse particular ao setor da construção civil. Concluíram que informações baseadas nos estudos de características pedológicas dos solos podem ser úteis para a análise de macro-zonas com riscos potenciais de erosão, permeabilidade, colapsividade e expansividade de solos. Diniz et al. (2013) enfatizam em seus estudos a interação existente entre pedologia e análise da paisagem, sendo que esta relação, associada com conhecimentos de diferentes áreas (como, por exemplo, a geotécnica) auxiliam na explicação de especificidades eventualmente encontradas em campo.

### **3.6 Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos - SiBCS**

Segundo Anjos et al. (2012), o SiBCS trata-se de um sistema taxonômico, morfopedológico, multicategórico, que possui abrangência em nível nacional. Este método utilizado pelos pedólogos brasileiros foi planejado para comportar seis níveis categóricos sendo que, até o momento, os quatro níveis mais elevados encontram-se estruturados, a saber: Ordem, Subordem, Grande Grupo e Subgrupo. Os quatro níveis do SiBCS supracitados podem ser descritos conforme segue:

#### **3.6.1. Ordem (Classe do primeiro nível categórico)**

O primeiro nível categórico engloba treze classes, que encontram-se segregadas por determinadas características, tais como: presença ou ausência de atributos e horizontes diagnósticos ou propriedades que podem ser determinadas durante a execução do reconhecimento em campo. Cabe ressaltar que a ausência de atributos e/ou horizontes diagnósticos também foi empregada para a caracterização pedológica neste nível categórico.

Em suma, o primeiro nível categórico é separado por propriedades ou características específicas, as quais são capazes de traduzir a presença ou ausência de horizontes diagnósticos, bem como a atuação de processos de formação. A etimologia dos termos utilizados para a classificação na “Ordem” são apresentados no **Quadro 3.2**.

**Quadro 3.2.** Etimologia dos termos usados no primeiro nível categórico do SiBCS (ordem), e principais características associadas.

<b>Nomenclatura</b>	<b>Etimologia</b>	<b>Característica Associada</b>
ARGISSOLOS	Do latim “argilla”, conotando solos com processo de acumulação de argila.	Horizonte B textural
CAMBISSOLOS	Do latim “cambiare”, trocar; conotativo de solos em formação (transformação).	Horizonte B incipiente
CHERNOSSOLOS	Do russo “chern”, negro; conotativo de solos ricos em matéria orgânica, com coloração escura.	A chernozêmico; preto, rico em bases
ESPODOSSOLOS	Do grego “spodos”, cinza vegetal, solos com horizonte subsuperficial de acumulação de materiais orgânicos associados à presença de Al e/ou Fe.	Horizonte B espódico
GLEISSOLOS	Do russo “gley”, massa de solo pastosa; conotativo de excesso de água.	Horizonte glei; cor cinza, redução
LATOSSOLOS	Do latim “lat”, material altamente alterado (tijolo); conotativo de elevado conteúdo de óxidos.	Horizonte B latossólico
LUVISSOLOS	Do latim “luere”, lavar, conotativo de acumulação de argila.	Solo saturado com bases, B textural; acumulo de argila de alta atividade (Ta)
NEOSSOLOS	Do grego “neos”, novo, moderno; conotativo de solos jovens, em início de formação.	Pequeno desenvolvimento; sem horizonte diagnóstico subsuperficial
NITOSSOLOS	Do latim “nitidus”, brilhante; conotativo de superfícies brilhantes em unidades estruturais.	Horizonte B nítico
ORGANOSSOLOS	Do grego “organikós”, pertinente ou próprio dos compostos de carbono. Conotativo de solos com maior expansão da constituição orgânica, ambientes hidromórficos ou de umidade elevada.	Horizonte H ou O hístico
PLANOSSOLOS	Do latim “planus”, plano, horizontal, conotativo de solos desenvolvidos sob a influência de encharcamento superficial estacional.	Horizonte B plânico
PLINTOSSOLOS	Do grego “plinthos”, ladrilho; conotativo de materiais argilosos, coloridos, que endurecem quando expostos.	Horizonte plíntico
VERTISSOLOS	Do latim “vertere”; conotativo de movimento de material de solo na superfície e que atinge a subsuperfície do solo (expansão/contratação).	Horizonte vértico

<sup>1</sup> A grafia apresentada para as ordens, com letras maiúsculas, é a padronizada pelo SiBCS para ser usada em legendas de mapas de solos e nos respectivos relatórios. As características associadas são aquelas listadas no SiBCS (EMBRAPA, 2006).

Fonte: Anjos et al. (2012).

### 3.6.2. Subordens (Classe do segundo nível categórico)

As classes correspondentes ao segundo nível categórico (subordens) foram separadas por atributos diagnósticos que traduzem características de processos e/ou atributos e/ou

ausência de diferenciação de horizontes, como por exemplo: CAMBISSOLOS HÚMICOS; GLEISSOLOS TIOMÓRFICOS e PLANOSSOLO NÁTRICO.

Até o presente momento, foram identificadas e caracterizadas quarenta e três classes neste nível categórico. Os principais termos e nomenclaturas relacionados às Subordens encontram-se relacionados no **Quadro 3.3**.

**Quadro 3.3.** Nomenclatura usada no segundo nível categórico do SiBCS, subordem, e principais características associadas.

Nomenclatura <sup>1</sup>	Característica Associada
Amarelo, Acinzentado, Bruno-Acinzentado, Bruno, Vermelho, Vermelho - Amarelo	Cores do horizonte diagnóstico subsuperficial do solo
Argilúvico	B textural ou caráter argilúvico
Crômico	Caráter crômico
Ebânico	Caráter ebânico
Ferrilúvico, Humilúvico e Ferrihumilúvico	Características de horizonte espódico (Bs, Bh e Bhs, respectivamente)
Flúvico	Camadas de origem aluvial estratificadas e, ou, decréscimo irregular de carbono
Fólico	Horizonte hístico sobrejacente a contato lítico
Háplico	Refere-se à simplicidade de características, ou seja, quando utilizado, ao final de uma sequência na chave, refere-se aos solos não separados por atributos diagnósticos nas classes precedentes
Hidromórfico	Restrição à drenagem (presença de horizonte glei)
Hístico	Horizonte hístico
Húmico	Horizonte A húmico
Litólico	Contato lítico dentro de 50 cm da superfície
Melânico	Horizonte hístico, húmico, proeminente ou chernozêmico
Nátrico	Caráter sódico
Pétrico	Horizonte litoplúntico ou concrecionário
Quartzarênico	Textura arenosa, com 95% ou mais de quartzo nas frações areia grossa e areia fina
Regolítico	A, C + contato lítico além de 50 cm da superfície + 4 % de minerais alteráveis ou 5% de fragmentos de rocha
Rêndzico	A chernozêmico coincidindo com caráter carbonático ou horizonte cálcico ou A chernozêmico com mais de 15% de CaCO <sub>3</sub> equivalente, mais contato lítico
Sálico	Caráter sálico
Tiomórfico	Horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos

<sup>1</sup> Na legenda dos mapas e solos, as subordens são representadas com letras maiúsculas, como para a orden (ex. LATOSSOLO AMARELO). Adaptado do Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2007).  
Fonte: Anjos et al. (2012).

### 3.6.3. Grandes Grupos (Classe do terceiro nível categórico)

Nos Grandes Grupos, as classes foram diferenciadas pelo tipo e arranjo dos horizontes; atividade de argila; condição de saturação do complexo sortivo por bases ou por Al<sup>3+</sup> ou por Na<sup>+</sup> e/ou por sais solúveis; presença de horizontes ou propriedades que restringem o desenvolvimento de raízes e alteram o movimento da água no solo.

Até o presente momento, foram identificados e caracterizados 192 grandes grupos, sendo os principais termos e nomenclaturas utilizados para a distinção destes relacionadas no

### Quadro 3.4.

**Quadro 3.4.** Nomenclatura usada no terceiro nível categórico do SiBCS, grande grupo, e principais características associadas

Nomenclatura <sup>1</sup>	Característica Associada
Ácrico, Acriférrico	Caráter ácrico e caráter ácrico + teor de ferro
Alítico	Caráter alítico
Alumínico, Aluminoférrico	Caráter alumínico e caráter alumínico + teor de ferro
Argilúvico	Caráter argilúvico
Atividade alta ou baixa	CTC estimada da fração argila e teor de argila
Carbonático	Caráter carbonático ou horizonte cálcico
Coeso	Horizontes subsuperficiais adensados
Concrecionário	Horizonte concrecionário
Distrocoeso, Eutrocoeso	Saturação por bases + caráter coeso
Distrófico, Eutrófico, Distroférrico, Eutroférrico	Saturação por bases e saturação por bases + teor de ferro
Distro-úmico, Eutro-úmbrico	Saturação por bases + horizonte A proeminente
Férrico, Perférrico	Teor de Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> proveniente da análise por ataque sulfúrico
Fíbrico, Hêmico, Sáprico	Grau de decomposição do material orgânico
Hidromórfico	Lençol freático elevado na maior parte do ano e maioria dos anos
Hidro-hiperespesso	Lençol freático elevado e B espódico a profundidade > 200 cm
Hiperespesso	Horizonte espódico a profundidade superior a 200 cm
Húmico, Hístico	Horizonte A húmico e horizonte hístico
Lítico	Contato lítico dentro de 50 cm da superfície
Litoplíntico	Horizonte litoplíntico
Órtico	Quando utilizado, ao final de uma sequência na chave, refere-se aos solos não distinguidos nas classes precedentes
Pálico	A + B (exceto BC) > 80 cm
Psamítico	Classe de textura arenosa na seção de controle estabelecida
Sálico	Caráter sálico
Saprolítico	Presença de C ou Cr dentro de 100 cm e sem ocorrência de contato lítico dentro de 200 cm da superfície
Sódico	Caráter sódico

<sup>1</sup> Na legenda dos mapas e solos, o nível de grande grupo é representado pela primeira letra da palavra em Maiúsculo (ex. LATOSSOLO AMARELO Coeso). Adaptado do Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2007).

Fonte: Anjos et al. (2012).

#### 3.6.4. Subgrupos (Classe do quarto nível categórico)

Nos Subgrupos, as classes foram separadas por representarem solo intermediários para classes do primeiro, segundo ou terceiro níveis categóricos; representarem solos com características extraordinárias (ou seja, característica diagnósticas especiais que, de alguma forma, indiquem variação significativa do conceito da classe) ou representarem o conceito central da classe (é o exemplar identificado como típico).

Até o presente momento, foram identificados e caracterizados 812 subgrupos (muitos deles ainda em critério de fase de validação), sendo os principais termos e nomenclaturas utilizados para a distinção destes relacionadas no **Quadro 3.5.**

**Quadro 3.5.** Nomenclatura usada no quarto nível categórico do SiBCS, subgrupo, e principais características associadas

Nomenclatura <sup>1</sup>	Característica Associada
abruptico	Mudança textural abruptica
antropogênico	Solos afetados por atividade antrópica
arênico	Classe de textura arenosa na seção de controle estabelecida
argissólico	B textural e, ou, relação textural e cerosidade
cambissólico	B incipiente ou características de desenvolvimento incipiente
carbonático	Caráter carbonático ou horizonte cálcico
chernossólico, húmico, antrópico, úmbrico	Tipos de horizonte A
dúrico	Ortstein, duripã
êndico	Horizonte concrecionário ou litoplântico que ocorre em maior profundidade no solo
epiáquico	Caráter epiáquico
esessarênico	Textura arenosa e profundidade
espesso	Profundidade dos horizontes A + E
espódico	B textural com acúmulo iluvial de carbono orgânico e alumínio com ou sem ferro, insuficiente para B espódico
êutrico	pH e Valor S elevados
fragipânico	Presença de fragipã
fragmentário	Contato lítico fragmentário
gleissólico	Horizonte glei ou mosqueado de oxidação e redução
húmico	Presença de horizonte A húmico
latossólico	Horizonte B latossólico ou características latossólicas
léptico	Contato lítico entre 50 e 100 cm
lítico	Contato lítico < 50 cm da superfície
luvissólico	B textural com argila de atividade alta (Ta)
neofluvissólico	Caráter flúvico
nitossólico	B nítrico e/ou características intermediárias para Nitossolos
organossólico	Horizonte hístico < 40cm (outras espessuras de aplicam)
petroplântico	Caráter ou horizonte concrecionário e caráter ou horizonte litoplântico
plácico	Horizonte plácico
planossólico	Mudança textural abrupta, sem cores para B plânico, ou B plânico em posição não diagnóstica
plântico	Caráter ou horizonte plântico
psamítico	Textura arenosa
retrático <sup>2</sup>	Retração acentuada da massa do solo após a exposição ao secamento por algumas semanas
rúbrico	Caráter rúbrico
sálico	Caráter sálico
salino	Caráter salino
saprolítico	Horizonte C ou Cr dentro de 100 cm e sem contato lítico dentro de 200 cm da superfície
sódico	Caráter sódico
solódico	Caráter solódico
térrico	Material mineral (A ou Cg) dentro de 100 cm da superfície
tiônico	Horizonte sulfúrico ou material sulfídrico
típico	Empregado para classes que não apresentam características extraordinárias ou intermediárias para outras. Representa o conceito central da classe
vértico	Horizonte vértico (não diagnóstico), características vérticas

<sup>1</sup> Na legenda dos mapas e solos, o nível de subgrupo é representado por toda a palavra em letras minúsculas (ex. LATOSSOLO AMARELO Coeso típico).

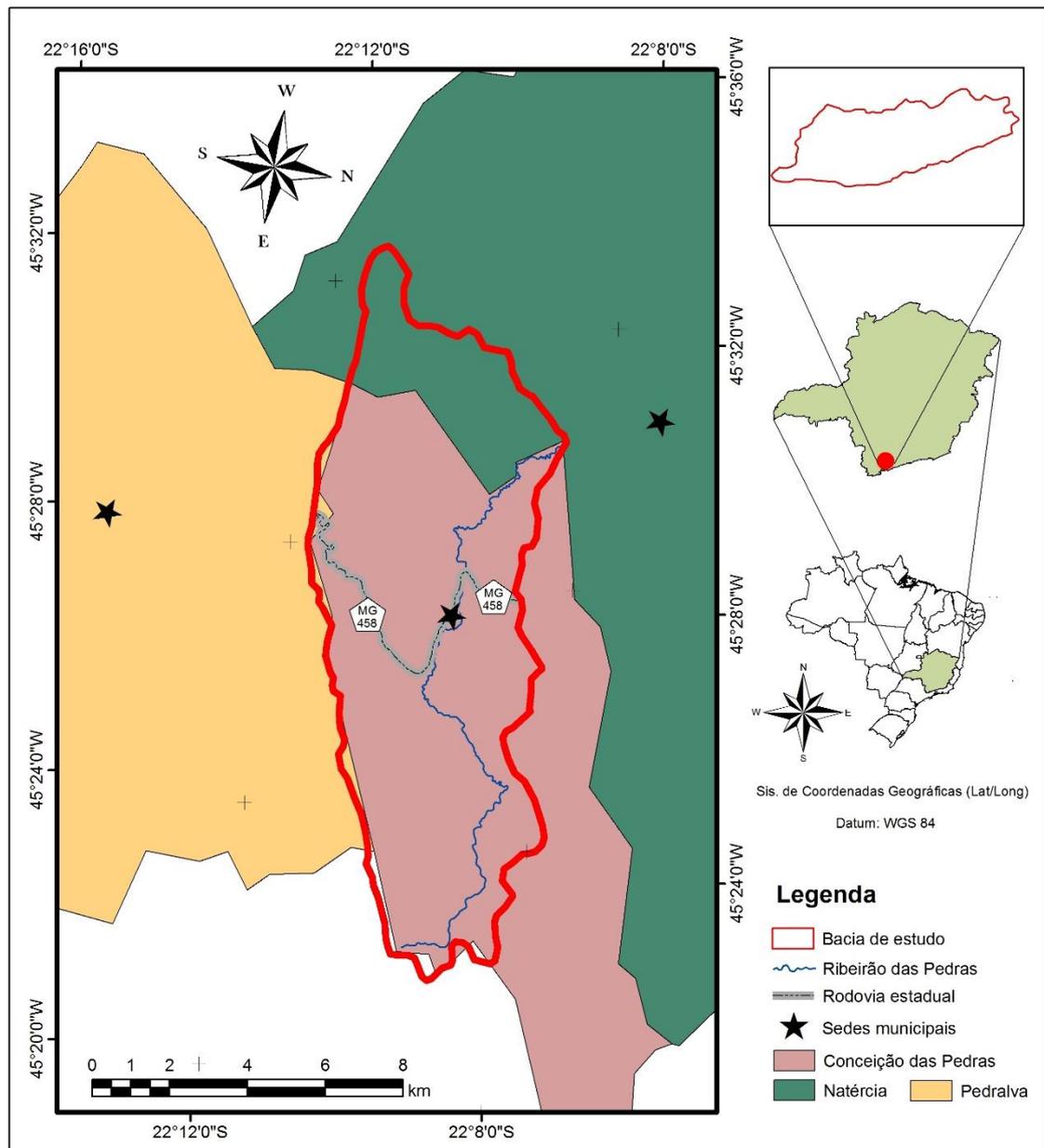
<sup>2</sup> Critério em fase de validação.

Adaptado do Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2007), apud Ker et al. (2012).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Caracterização da área de estudo

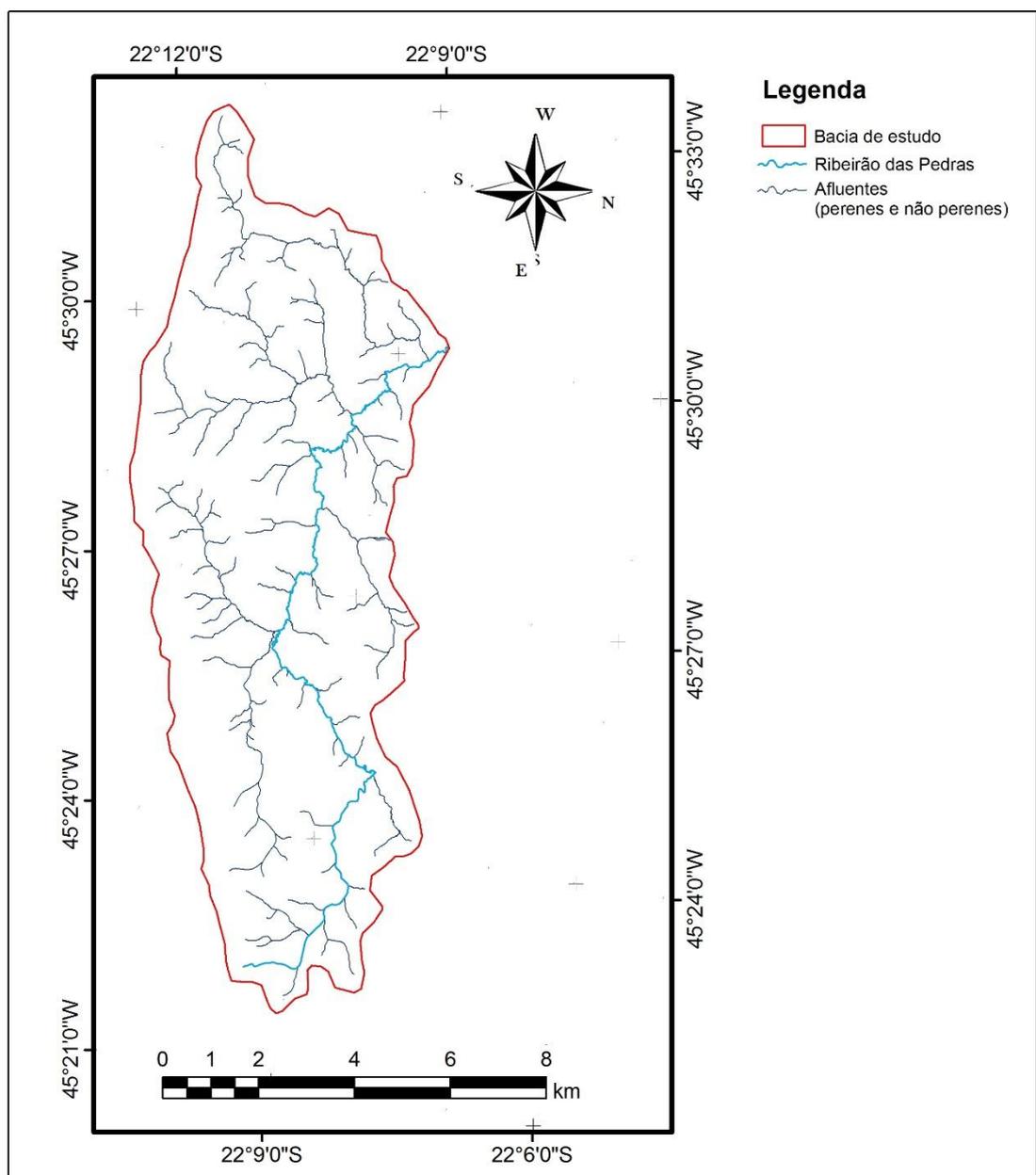
O local de estudo compreende a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, com área aproximada de 79 km<sup>2</sup>. A referida área de drenagem encontra-se inserida nos municípios de Conceição das Pedras (MG) e Natércia (MG), tendo o divisor de águas da porção sul como área limítrofe entre os municípios de Conceição das Pedras e Pedralva (MG). A bacia em estudo é cruzada pela rodovia estadual MG 458. As informações supracitadas encontram-se sumarizadas na **Figura 4.1**.



**Figura 4.1** - Localização geográfica da área de estudo

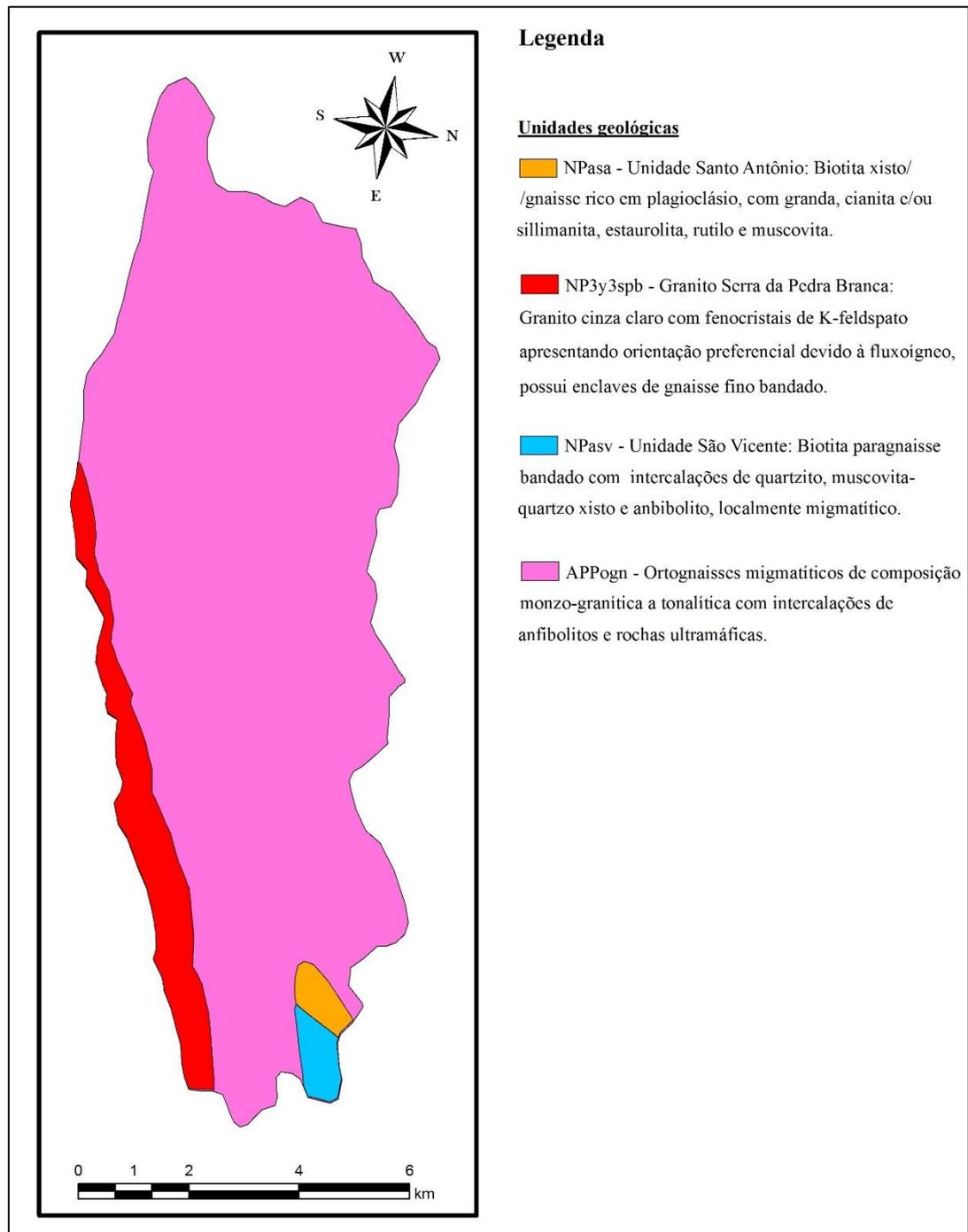
## 4.2 Caracterização física da área de estudo

Segundo IBGE (2010), o clima da região à qual a área de estudo encontra-se inserida é caracterizado como tropical de altitude, com médias térmicas anuais de 19°C, sendo classificado como Tropical de Altitude (Cwb). A vegetação natural da área é caracterizada como floresta atlântica e, segundo Viola et al. (2010), a precipitação média anual no local é encontrada compreendida entre o intervalo de 1.520 – 1865 mm. A Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras possui uma rede de drenagem de cursos d'água (perenes ou não), que somam um total de, aproximadamente, 100 quilômetros de extensão, conforme visualizado na **Figura 4.2**.



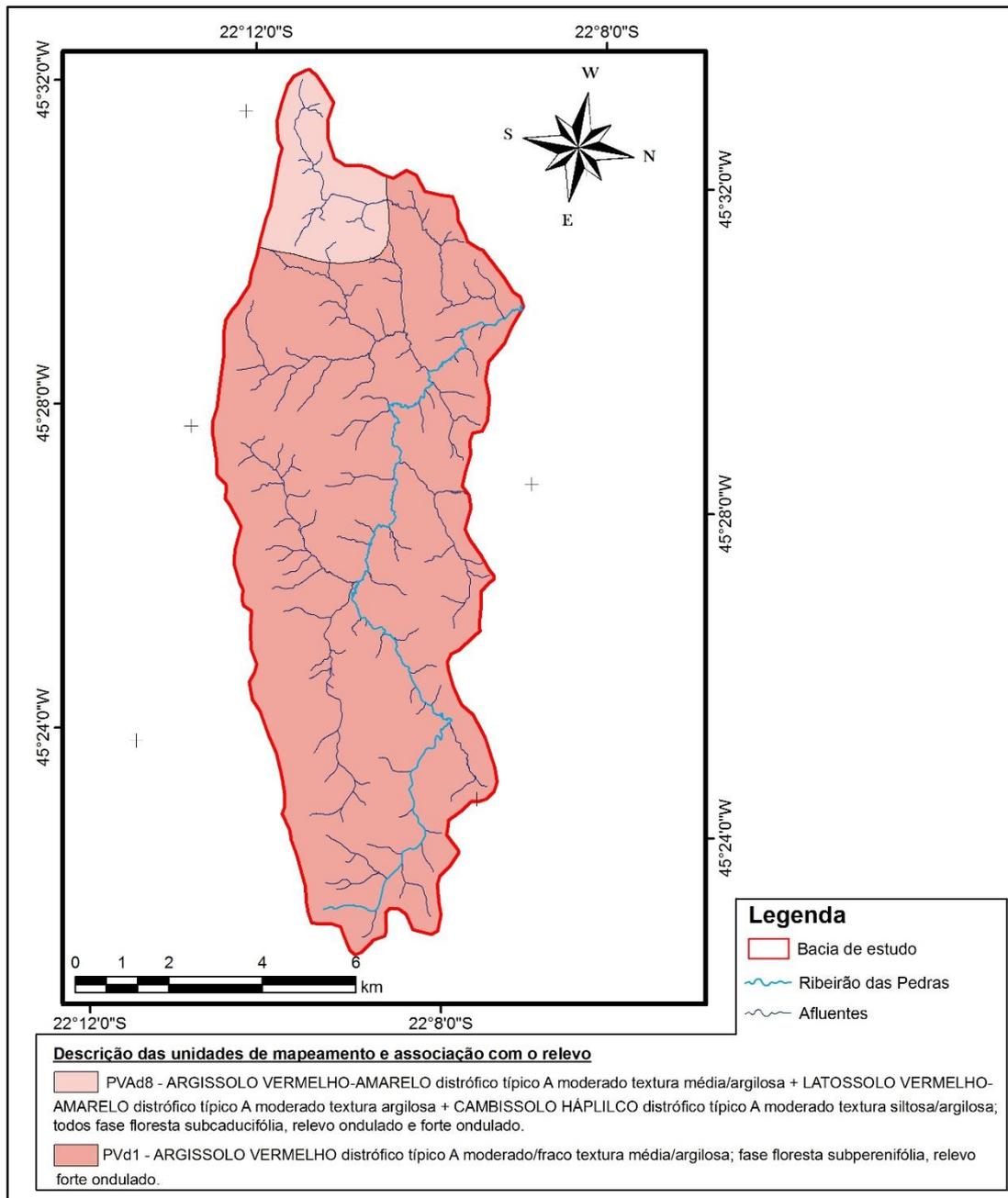
**Figura 4.2** - Características da drenagem da área de estudo

De acordo com o mapeamento geológico do local (com escala original de 1:100.000), executado pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil), a unidade geológica mais representativa da área de estudo é caracterizada como ortognaisses migmatíticos de composição monzo-granítica a tonalítica, com intercalações de anfibolitos e rochas ultramáficas, conforme visualizado na **Figura 4.3**.



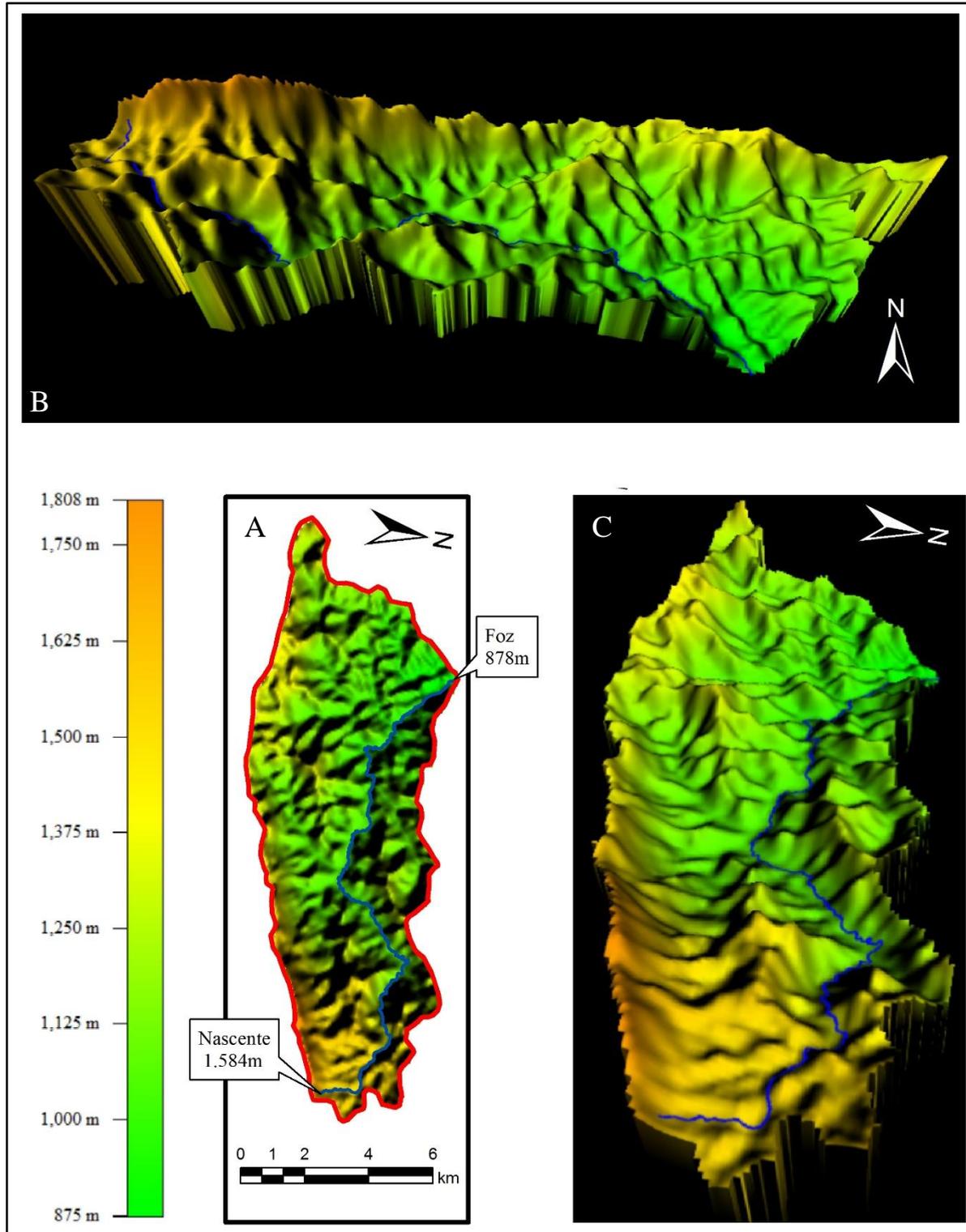
**Figura 4.3** - Mapeamento geológico da área de estudo  
 Fonte: adaptado de CPRM (2014)

Segundo um mapeamento (com escala original de 1:650.000) disponibilizado no site da UFV ([http://www.dps.ufv.br/?page\\_id=742](http://www.dps.ufv.br/?page_id=742)), a unidade de mapeamento de solos predominante na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras é caracterizada como ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, conforme pode ser observado na **Figura 4.4**.



**Figura 4.4** - Mapeamento pedológico da área de estudo, em escala 1:650.000  
**Fonte:** adaptado de UFV (2010)

No que se refere ao relevo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, a característica montanhosa da região confere à área de estudo uma superfície irregular, composta por diferentes tipos de relevo e, conseqüentemente, diferentes topografias, que encontram-se distribuídas em altitudes que variam entre 875 até 1.808 metros (MIRANDA, 2013), conforme esquematizado na **Figura 4.5**, na qual é apresentado o Modelo Digital do Terreno (MDT) da bacia de estudo e o Ribeirão das Pedras (**Figura 4.5 A**), o qual possui cotas de nascente e foz de, aproximadamente, 1.584 metros e 878 metros, respectivamente. Nos itens **B** e **C** da mesma figura, são apresentadas duas perspectivas do MDT da bacia de estudo, pelas quais é possível observar as características topográficas da região.



**Figura 4.5** - Características topográficas da área de estudo

**Fonte:** Adaptado de Projeto Brasil em Relevo – carta sf-23-y-b (MIRANDA, 2013)

### 4.3 Planejamento e execução dos trabalhos de campo

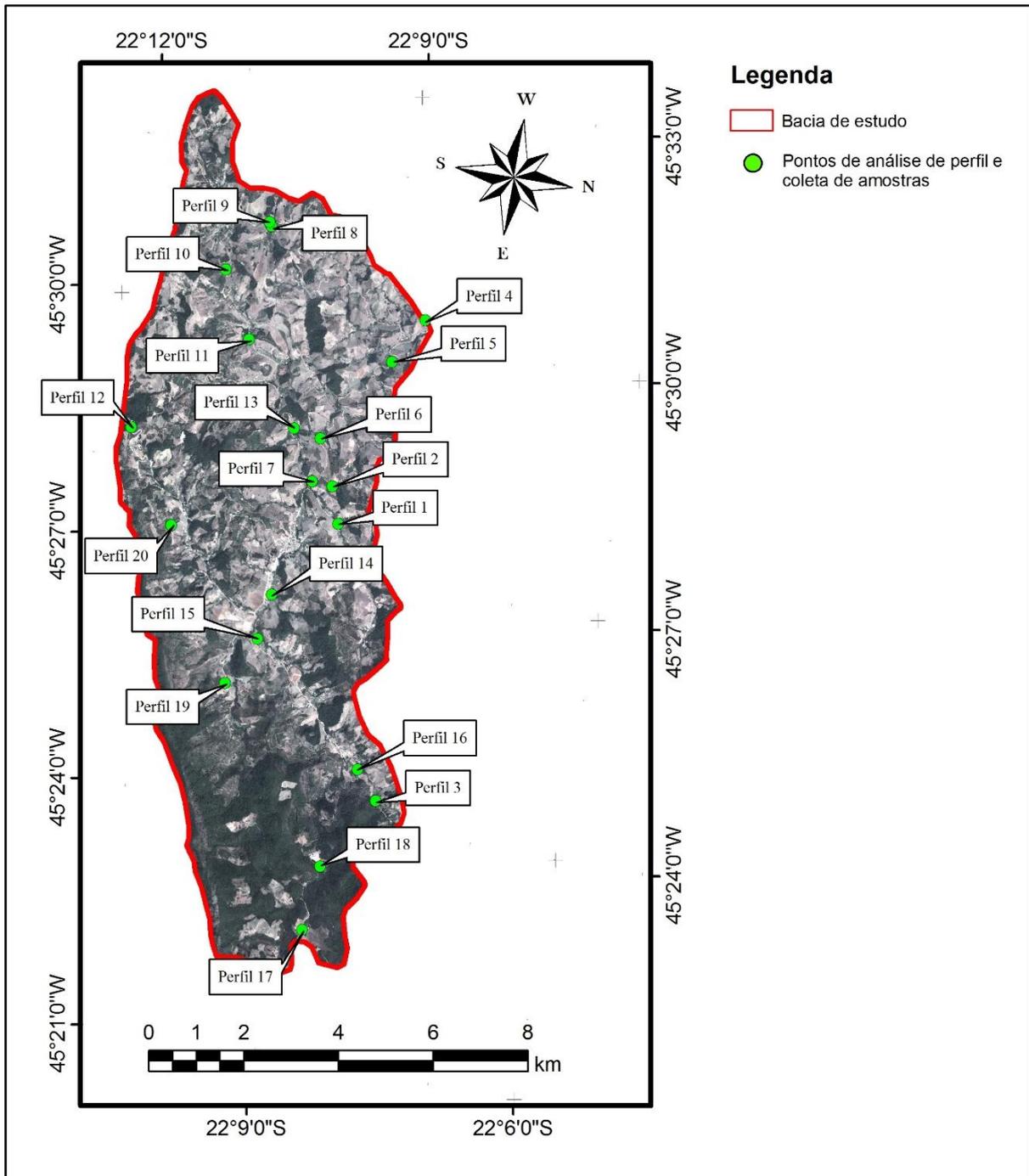
A execução do presente trabalho contemplou cinco campanhas de campo, realizadas no ano de 2014, nas quais ocorreram análises visuais e o preenchimento de uma ficha de campo, conforme preconizado pelo Manual de descrição e coleta de solo no campo (5ª Edição), emitido pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, no ano de 2005. O modelo da ficha com dados preenchidos em campo é apresentado no **Apêndice A**.

Para a locação dos pontos a serem visitados em campo, foi adotada a declividade da área, tendo sido considerado um fatiamento com 7 classes de declividade, a saber: 0-3% (relevo plano); 3-8% (relevo suave ondulado); 8-20% (relevo ondulado); 20-45% (relevo forte ondulado); 45-75% (relevo montanhoso) e >75% (relevo escarpado), conforme preconizado pelo IBGE.

Ao todo, foram analisados 20 perfis em campo, distribuídos da seguinte forma: relevo plano - perfis 8; 13; 14 e 15, relevo suave ondulado - perfis 9; 11; 16 e 17, relevo ondulado - perfis 1; 2; 6; 12 e 19, relevo forte ondulado - perfis 3; 4; 5; 7; 10 e 18, relevo montanhoso - perfil 20. A localização dos perfis supracitados é apresentada na **Figura 4.6**.

Durante a realização das análises morfológicas, foi realizada a medição do perfil e, posteriormente, a coleta de pequenas quantidades de amostras ao longo do mesmo (**Figura 4.7**). Cabe ressaltar que os perfis foram descritos e coletados conforme descrito por Santos et al. (2013).

Finalizadas as análises morfológicas dos perfis, foram coletadas amostras de cada horizonte pré-identificado no perfil. As referidas amostras foram devidamente identificadas e transportadas até a Unifei e UFLA, onde foram realizadas as análises físicas e químicas, respectivamente.



**Figura 4.6 - Pontos de análise de perfil**



**Figura 4.7** - Análise visual da cor, realizada *in loco*, utilizada para auxiliar na separação dos horizontes nos perfis

## **4.4 Análises laboratoriais realizadas nas amostras de solo**

### **4.4.1 Análises realizadas na Unifei**

No laboratório de solos da Unifei foram realizadas análises de textura, pelo método da pipeta, conforme descrito por Resende et al. (1988) e determinação da cor das amostras, pela metodologia Munsell Soil Color Charts (2000), tendo sido utilizadas amostras úmidas para esta determinação.

### **4.4.2 Análises realizadas na UFLA**

Algumas amostras referentes ao horizonte superficial e/ou diagnóstico, cujas características seriam importantes para a classificação do perfil pedológico, foram selecionadas, e enviadas à UFLA, onde foram determinados os seguintes atributos químicos: %SiO<sub>2</sub>; %Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; %Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; %TiO<sub>3</sub>; %P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; Ki; Kr; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; pH; K; P; Ca; Mg; Al; H+Al; SB; t; T; V; m; M.O. e P-Rem.

Para a determinação dos atributos mencionados, inicialmente as amostras foram secas ao ar, sendo posteriormente peneiradas em peneiras com malha de 2 mm.

Os parâmetros pH em água, teores de alumínio e k-disponível foram analisados através de metodologias descritas por Vettori (1969), sendo o último parâmetro por meio da fotometria em chama.

No que se refere ao Ca e Mg trocáveis, estes foram determinados por absorção atômica, seguindo preceitos transcritos na metodologia descrita por Hunter (1975).

O cálculo da CTC foi realizado através da soma dos cátions determinados nas análises supracitadas.

Para a obtenção dos teores de óxidos totais ( $\text{SiO}_2$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{FeO}_3$ ;  $\text{TiO}_3$  e  $\text{P}_2\text{O}_5$ ), foi realizada uma análise pelo ataque sulfúrico, na qual foi submetido um total de 2g de TFSE à fervura, sob refluxo, por um período de 60 minutos. Estes procedimentos foram realizados na presença de 50 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $d=1,47$ , segundo metodologia descrita por Embrapa (1997).

## **4.5 Elaboração do banco de dados através do uso de ferramentas de geoprocessamento**

### **4.5.1 Delimitação da área de estudo**

Para a delimitação da área de estudo, inicialmente foi gerado, com o auxílio do Software *Google Earth Pro*, um mosaico de imagens orbitais, datadas de setembro de 2011. Posteriormente, foi gerado um outro mosaico, utilizando como base duas cartas topográficas (Folha SF-23-Y-BII-2 e Folha SF-23-Y-B-III-1), elaboradas na década de 1970 pelo IBGE. Através do georeferenciamento e sobreposição dos mosaicos, foi possível realizar a vetorização do Ribeirão das Pedras, bem como dos demais cursos d'água existentes na área de estudo, utilizando o *Software Global Mapper 14*.

Os vetores gerados foram plotados sobre uma imagem com dados numéricos de relevo (com resolução espacial de 90 metros), obtida através do projeto Brasil em Relevo, executado pela Embrapa, no ano de 2001. Cabe ressaltar que optou-se por utilizar o banco de dados disponibilizado pelo projeto Brasil em Relevo, uma vez que estas imagens foram tratadas matematicamente, aumentando a confiabilidade dos dados.

A partir destas informações, foi gerado o MDT da área de estudo e posteriormente realizada a identificação e vetorização da área de drenagem, correspondente à Bacia

Hidrográfica do Ribeirão das Pedras. A elaboração do MDT, bem como as vetorizações supracitadas foram realizadas com o auxílio do *Software Global Mapper 14*.

### **4.5.2 Confeção da carta de declividade da área de estudo**

Utilizando o mesmo MDT (com resolução espacial de 90 metros) já descrito no tópico 4.4.1, foi elaborada a carta de declividade, utilizando a função *slope* do *software ArcGis*, versão 9.2. O fatiamento do relevo se deu em 6 categorias, de forma a representar as classes de relevo a serem utilizadas no escopo do trabalho, a saber: relevo plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado, montanhoso e escarpado.

Após elaborada a carta de declividade, foi calculado, com o auxílio do *software ArcGis*, versão 9.2, a área e porcentagem aproximadas de cada tipo de relevo existente na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras. Neste processamento foram utilizadas as ferramentas *Calculate Geometry* e *sumarize*.

### **4.5.3 Elaboração do mapa de solos refinado**

De posse da carta de declividade e da classificação dos solos visitados em campo, elaborou-se um mapa pedológico, com escala 1:100.000, no qual foi associada uma unidade de mapeamento distinta para cada um dos tipos de relevo analisado. O referido mapa foi realizado com o auxílio do *software ArcGis*, versão 9.2.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Mapa pedológico em escala 1:650.000

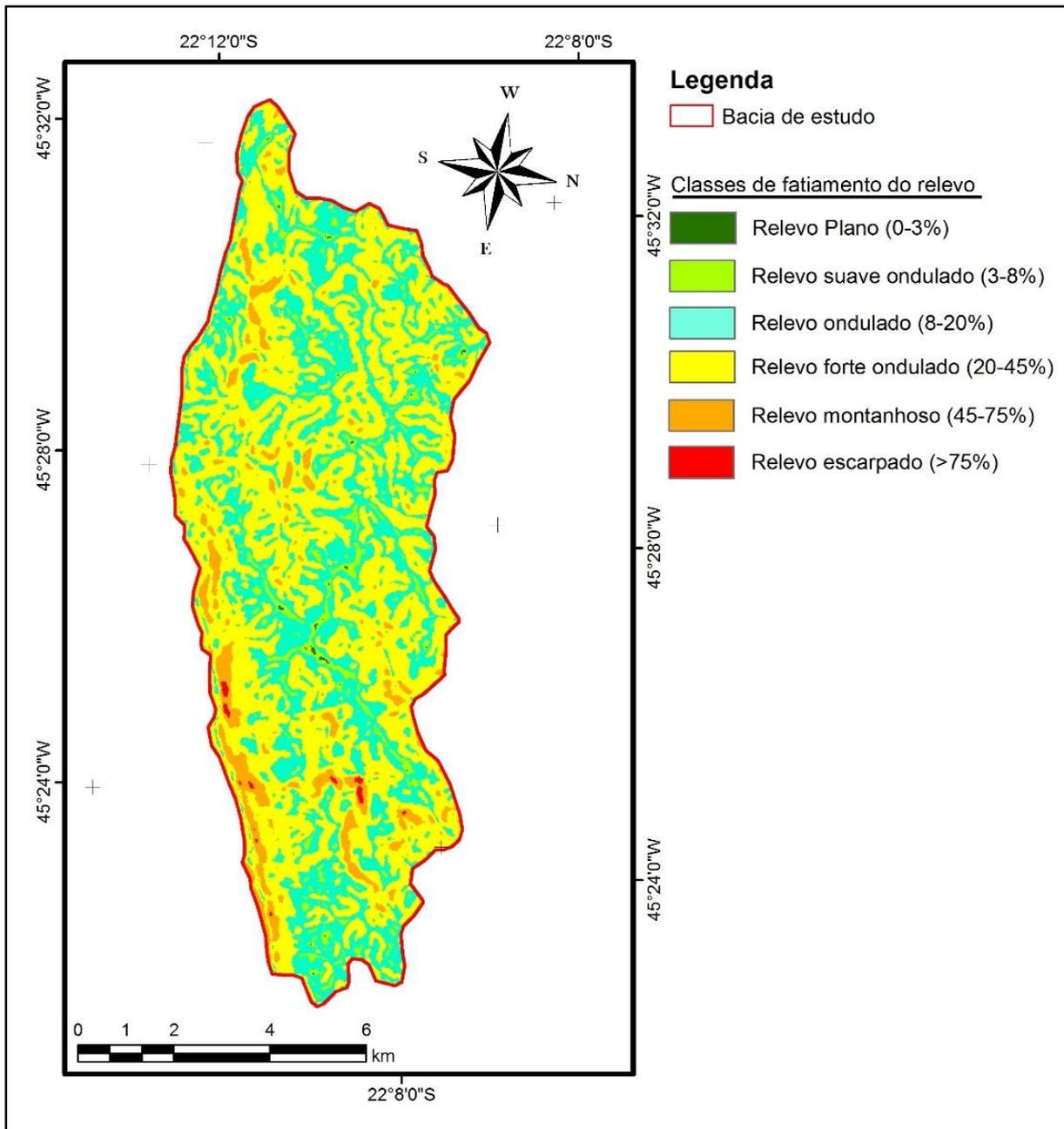
Através do mapeamento pedológico, disponibilizado no site da UFV, foi possível constatar que, aproximadamente 90% da área de estudo é caracterizada pela unidade de mapeamento PVd1, que corresponde a um ARGISSOLO VERMELHO Distrófico, sendo o restante caracterizado como PVAd8, que representa um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico. Conforme observado na legenda expandida, a unidade de mapeamento PVd1 encontra-se relacionada com relevo forte ondulado, ou seja, declividades entre 20 – 45%. No que se refere à outra unidade de mapeamento existente na Bacia Hidrográfica (PVAd8 - ARGISSOLO VERMELHO – AMARELO + LATOSSOLO VERMELHO – AMARELO + CAMBISSOLO HÁPLICO), esta encontra-se associada com relevo ondulado (8-20% de declividade) e forte ondulado (20-45% de declividade).

### 5.2 Carta de declividade da área de estudo

A carta de declividade, gerada a partir do MDT elaborado com dados disponibilizados pelo projeto Brasil em Relevo (com resolução espacial de 90 metros), encontra-se apresentada na **Figura 5.1**. É possível notar na porção sudeste da área de estudo um relevo mais acentuado, caracterizado como montanhoso, com trechos escarpados, onde foi possível observar, em campo, a existência de um afloramento rochoso. Devido às características do local (superfície irregular, com a existência de morros e montanhas) o relevo plano é reduzido, tornando-se mais expressivo relevos com características onduladas e forte onduladas. As áreas e porcentagens aproximadas de cada tipo de relevo encontram-se apresentadas na **Tabela 5.1**.

**Tabela 5.1:** Porcentagem aproximada de cada tipo de relevo identificado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, MG.

<b>Tipo de Relevo</b>	<b>Área aproximada (km<sup>2</sup>)</b>	<b>% de cobertura</b>
Plano (0-3%)	0,06	0,08
Suave Ondulado (3-8%)	2,67	3,39
Ondulado (8 - 20%)	25,39	32,23
Forte Ondulado (20 - 45%)	45,75	58,07
Montanhoso (45 - 75%)	4,75	6,03
Escarpado (>75%)	0,16	0,20
Total	78,78	100



**Figura 5.1** - Carta de declividade da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, MG

### 5.3 Relação das classes de solos identificados através dos perfis visitados em campo

A compilação das observações de campo, bem como das análises laboratoriais, subsidiaram na classificação dos perfis visitados em campo. A seguir é apresentada a classificação dos diferentes tipos de solo identificados ao longo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras. Os perfis analisados durante as campanhas de campo encontram-se identificados nas **Figuras 5.2 a 5.21**. Os solos foram classificados até o quarto nível categórico,

segundo metodologia do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS). A descrição morfológica dos perfis encontra-se disponível no **Apêndice B**.

- **Perfil 1:** ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico.



**Figura 5.2 - Perfil 1**

- **Perfil 2:** LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico.



**Figura 5.3 - Perfil 2**

- **Perfil 3:** ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico.



**Figura 5.4 - Perfil 3**

- **Perfil 4:** ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico.



**Figura 5.5 - Perfil 4**

- **Perfil 5:** ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico.



**Figura 5.6 - Perfil 5**

- **Perfil 6:** LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico.



**Figura 5.7 - Perfil 6**

- **Perfil 7:** LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico.



**Figura 5.8 - Perfil 7**

- **Perfil 8:** GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico.



**Figura 5.9 - Perfil 8**

- **Perfil 12:** ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico.



**Figura 5.10** - Perfil 9

- **Perfil 10:** ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico.



**Figura 5.11** - Perfil 10

- **Perfil 11:** CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico latossólico.



**Figura 5.12 - Perfil 11**

- **Perfil 12:** CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico latossólico.



**Figura 5.13 - Perfil 12**

- **Perfil 13:** CAMBISSOLO FLÚVICO Tb Distrófico gleissólico.



**Figura 5.14** - Perfil 13

- **Perfil 14:** GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrofíco neofluvisólicos.



**Figura 5.15** - Perfil 14

- **Perfil 15:** GLEISSOLO MELÂNICO Ta Distrófico neofluvissólicos.



**Figura 5.16** - Perfil 15

- **Perfil 16:** LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico.



**Figura 5.17** - Perfil 16

- **Perfil 17:** LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico.



**Figura 5.18** - Perfil 17

- **Perfil 18:** CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico úmbrico.



**Figura 5.19** - Perfil 18

- **Perfil 19:** NITOSSOLO VERMELHO Distrófico latossólico.



**Figura 5.20** - Perfil 19

- **Perfil 20:** CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico.



**Figura 5.21** - Perfil 20

## 5.4 Mapa de solos em escala 1:100.000

Por meio dos dados de declividade e da classificação dos perfis visitados em campo, foi possível confeccionar um mapa pedológico, no qual as unidades de mapeamento encontram-se associadas com uma determinada classe de declive que, segundo Chagas et al. (2011) e Coelho e Giasson (2010), é a variável que traduz o comportamento mais diferenciado na formação pedológica. Na **Tabela 5.2** encontra-se relacionada a declividade com a ocorrência de cada perfil visitado em campo.

**Tabela 5.2:** Descrição dos perfis identificados em campo e associação destes com o relevo ao qual encontram-se inseridos.

Identificação do perfil	Tipo do relevo	Descrição do perfil
8	Plano	GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico
13		CAMBISSOLO FLÚVICO Tb Distrófico gleissólico
14		GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico neofluvissólicos
15		GLEISSOLO MELÂNICO Ta Distrófico neofluvissólicos
9	Suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico
11		CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico latossólico
16		LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico
17		LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico
1	Ondulado	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico
2		LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico
6		LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico
12		CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico latossólico
19		NITOSSOLO VERMELHO Distrófico latossólico
3	Forte ondulado	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico
4		ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico
5		ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico
7		LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico
10		ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico
18		CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico úmbrico
20	Montanhoso	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico

No que se refere ao relevo escarpado, observações de campo e imagens orbitais do local levam a concluir que as áreas com declividade acima de 75% encontram-se relacionadas, em grande parte, a um afloramento rochoso existente na porção sul/sudeste da área de estudo.

As informações apresentadas na **Tabela 5.2** permitem verificar que a declividade pode ser considerada como um fator de formação dos solos. Esta relação solo – paisagem, já estudada por vários autores, dentre eles Phillips (2001), Milne (1935), Ruhe (1956), Sarmiento et al. (2008), Chagas et al. (2011), Coelho e Giasson (2010), é potencialmente útil para melhorar a predição da ocorrência dos diferentes tipos de solo nas paisagens, conforme afirmado por Campos et al. (2006). As características da unidade de mapeamento associada a cada tipo de relevo pode ser descrita conforme segue:

- **Revelo plano:** para este tipo de relevo, os dados encontrados permitiram relacionar a ocorrência de GLEISSOLO, associado com CAMBISSOLO (gleissólico no quarto nível categórico). Segundo Santos et al. (2015), os GLEISSOLOS são formações pedológicas com expressiva gleização, nas quais ocorrem a redução de Fe e outros componentes sob condições anaeróbicas. Tais tipos de solo podem ser caracterizados pela forte manifestação de cores predominantemente acinzentadas, azuladas ou esverdeadas. A ocorrência de GLEISSOLOS foi identificada em relevo plano, onde o nível do lençol freático é alto na maior parte do ano. Este fato condiz com as características de formação deste tipo de solo que, em suma, são mal drenados e originados de sedimentos aluviais, em locais onde a deposição se sobrepõe a erosão.

- **Revelo suave ondulado:** para este tipo de relevo, os dados encontrados permitiram relacionar a ocorrência de LATOSSOLO, associado com CAMBISSOLO (latossólico no quarto nível categórico) e ARGISSOLO. Segundo Santos et al. (2015), os LATOSSOLOS são agrupamentos de solos com horizonte diagnóstico B latossólico em sequência a qualquer tipo de A quase nulo ou pouco aumento do teor de argila do A para o B. Além disso, são fortemente bem drenados e normalmente muito profundos. Por tratar de solos “velhos”, possuem capacidade de troca de cátions da fração argila e valores de ki baixos.

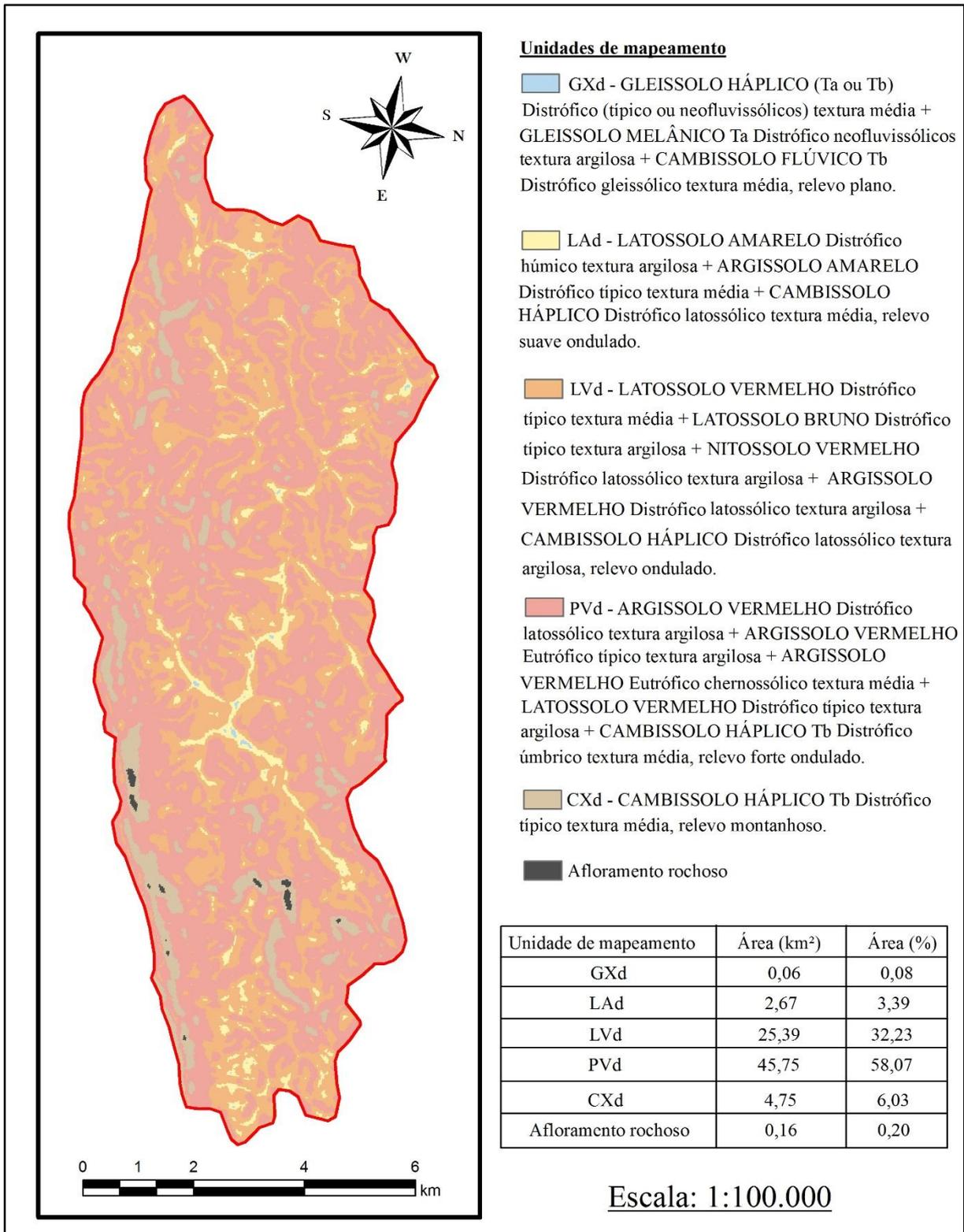
- **Revelo ondulado:** assim como para o ocorrido no relevo suave ondulado, para o relevo ondulado os dados encontrados também permitiram relacionar a ocorrência de LATOSSOLO, no entanto, para este caso, associado com ARGISSOLO, CAMBISSOLO e NITOSSOLO, ambos com comportamento transicional para LATOSSOLO (ambos latossólicos no quarto nível categórico). A predominância de LATOSSOLOS, tanto no relevo suave ondulado, quanto no ondulado, é esperada, uma vez que regiões com essa característica de relevo apresentam, geralmente, baixos índices de erosão, permitindo a formação de solos profundos e geologicamente velhos.

- **Relevo forte ondulado:** para este tipo de relevo, os dados encontrados permitiram relacionar a ocorrência de ARGISSOLO, associado com CAMBISSOLO e LATOSSOLO. Segundo Santos et al. (2015), os ARGISSOLOS são agrupamentos de solos com horizonte B textural em sequência a qualquer tipo de horizonte A, com incremento no teor de argila da superfície para o horizonte B. Os ARGISSOLOS possuem como característica marcante o desenvolvimento da cor, estrutura e diferenciação textural da superfície para baixo no perfil do solo. Para condições de relevo forte ondulado, os processos de erosão são mais frequentes, quando comparado com relevos mais amenos. Neste cenário é esperada a existência de solos com características entre solos jovens e velhos (ARGISSOLOS).

- **Relevo montanhoso:** para este tipo de relevo, os dados encontrados permitiram relacionar a ocorrência de CAMBISSOLO. Segundo Santos et al. (2015), os CAMBISSOLOS são agrupamentos de solos pouco desenvolvidos, onde há a presença de um horizonte B incipiente (Bi), sendo que este ocorre abaixo de horizonte superficial de qualquer tipo. A coloração do Bi varia de amarela, bruna ou bruno-amarelada até vermelha e a textura varia de franco-arenosa a argilosa ou muito argilosa. Os CAMBISSOLOS são fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos e de alta a baixa saturação por bases. Em locais com relevo montanhoso, a taxa de erosão do solo é maior do que a taxa de formação, em virtude do gradiente de declividade. Nestes ambientes, a ocorrência de solos jovens, como por exemplo os CAMBISSOLOS, é esperada.

A escala numérica do mapa de solos foi definida segundo diretrizes de Embrapa (1995), pelas quais foi possível caracterizar o produto final como sendo de reconhecimento de alta intensidade. Mapeamentos com estas características podem ser utilizados em estudos de avaliação semi-quantitativa de áreas prioritárias, uma vez que ao longo dos trabalhos foram realizadas verificações de campo e correlações solo-paisagem.

De posse destas características, a escala numérica do mapa de solos, apresentado na **Figura 5.22**, obtido com a compilação de todas as informações coletadas ao longo da execução deste trabalho, foi estipulada como sendo 1:100.000.



**Figura 5.22** - Mapa pedológico refinado, em escala 1:100.000, da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, MG.

Na **Figura 4.6** (apresentada no tópico “Planejamento e execução dos trabalhos de campo”) é apresentada a localização dos perfis analisados em campo, que por sua vez correspondem também aos pontos de coleta das amostras de solo.

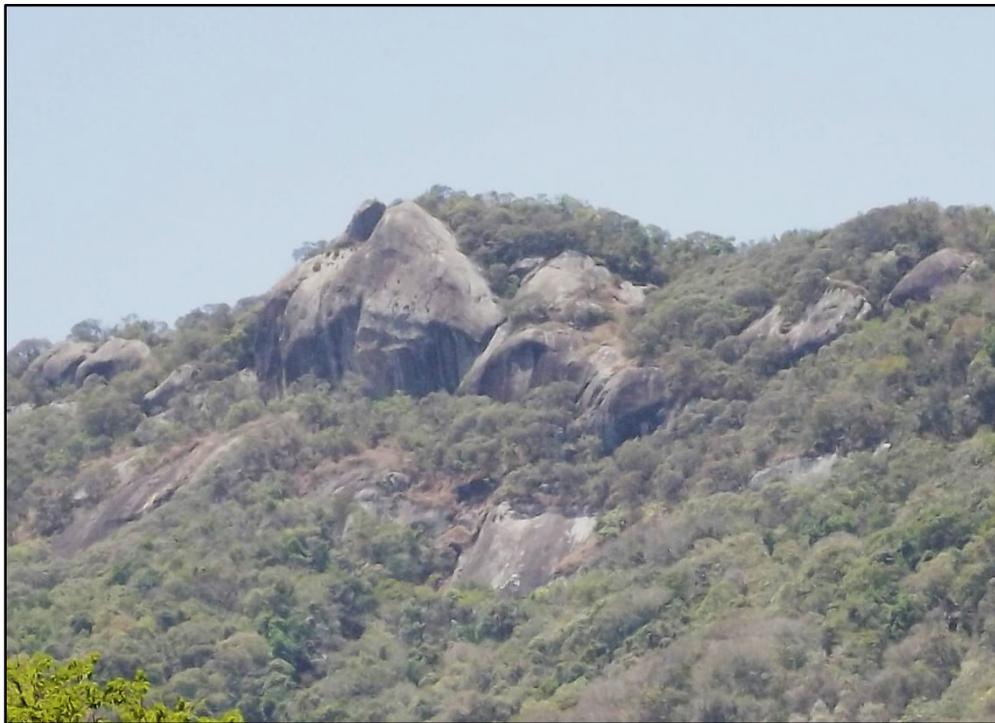
Conforme observado no mapa pedológico refinado, apresentado na **Figura 5.22**, a unidade de mapeamento predominante (aproximadamente 58%) na bacia de estudo é representada por ARGISSOLO VERMELHO, associado à relevo forte ondulado. Este fato corrobora as informações transcritas no mapa pedológico disponibilizado pela UFV, apresentado na **Figura 4.4**. No referido banco de dados, obtido no site da UFV, é apresentada uma unidade de mapeamento de ARGISSOLO VERMELHO, associado a relevo forte ondulado, assim como encontrado no mapa de solos em escala 1:100.000, elaborado a partir da compilação dos resultados obtidos ao longo dos trabalhos de pesquisa. No entanto, para o mapa de solos refinado, foi possível identificar 4 unidades de mapeamento adicionais, associadas aos relevos plano, suave ondulado, ondulado, montanhoso e escarpado. Este resultado vem de encontro com o já apresentado por Campos et al. (2006), o qual considera as relações solo-paisagem ferramentas importantes para estudos detalhados dos atributos, mapeamento e levantamento dos solos.

Ao longo dos trabalhos de campo, foi possível observar que o relevo existente na área de estudo é complexo, havendo grande diversidade nas classes de declividade. Este fato é também evidenciado pelas projeções apresentadas na **Figura 4.5**. As características peculiares do relevo da região, de acordo com assertiva apresentada por Sarmiento et al. (2008), corrobora a justificativa na utilização da associação da declividade com a pedogênese.

A premissa adotada no estudo, que relaciona o relevo com a formação pedológica, vai de encontro com constatações já estabelecidas por Campos (2012), nas quais é estabelecido que as formas de relevo exercem papel decisivo no tempo de exposição dos materiais de origem e na intensidade e direção do fluxo da água no perfil, sendo que as características geomorfológicas são capazes de regular as variações nos processos pedogenéticos.

A partir dos resultados obtidos, é possível constatar que a obtenção do mapa de solos refinado, apresentou resultados satisfatórios, assim como já descrito por TenCaten et al. (2012) em seus trabalhos. Cabe ressaltar que o refinamento das unidades de mapeamento através da sobreposição das classes de relevo só foi possível devido aos trabalhos de campo executados que, conforme já apontado por Chagas et al. (2011), são essenciais para a checagem do mapeamento realizado. Em adição, o método utilizado para a execução deste trabalho, o qual relaciona trabalhos de campo intensificados, associados com características geomorfológicas, corrobora o exposto por Cunha et al. (2005).

Conforme apresentado no mapa geológico da área (**Figura 4.3**), uma grande extensão da bacia de estudo é composta por ortognaisses migmatíticos de composição monzo-granítica a tonalítica com intercalações de anfibolitos e rochas ultramáficas (CPRM, 2014). Este material de origem justifica a coloração vermelha, predominante nos ARGISSOLOS existentes na área de estudo. Ainda no que se refere à geologia, na porção sudeste da Bacia do Ribeirão das Pedras há a presença de uma faixa composta por Granito Serra da Pedra Branca, que caracteriza-se por um granito cinza claro. Este material de origem encontra-se associado aos CAMBISSOLOS HÁPLICOS, bem como ao afloramento rochoso, de coloração clara, observado em campo (**Figura 5.23**).



**Figura 5.23** - Afloramento rochoso observado em campo

Conforme discorrido, a partir da compilação de todos os dados obtidos ao longo da execução do trabalho, foi possível obter um mapa de solos refinado, o qual é composto por 5 unidades de mapeamento, somadas a regiões de afloramento rochoso existentes na área. Todas as unidades de mapeamento encontradas foram associadas a um determinado fatiamento de relevo. Cabe ressaltar que, para algumas unidades de mapeamento, foram encontradas associações de diferentes tipos de solo. Este fato pode ser explicado a partir da assertiva de Cantón et al. (2003), a qual menciona que as variações nos atributos do solo podem decorrer de vários fatores, como por exemplo drenagem do terreno, processos de erosão e deposição e desenvolvimento da vegetação. Com isso, mesmo ocorrendo em um mesmo fatiamento do

relevo, outros fatores de formação de solo podem se sobrepor, acarretando em diferentes tipos de solo.

A utilização de ferramentas de geoprocessamento, aliadas a um banco de dados já existente, possibilitou elaboração de um mapa de solos refinado, conforme já averiguado por TenCaten et al. (2012). Com a geração do Modelo Digital do Terreno (MDT), do qual foi extraída a carta de declividade da bacia de estudo, foi possível obter o detalhamento das unidades de mapeamento de solo existentes na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, através de associações com o relevo local, conforme preconizado por Diniz et al. (2013).

As informações obtidas através do mapa pedológico em escala 1:100.000, obtido neste trabalho, são importantes para conhecer e entender os diferentes tipos de substratos existentes na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras. Tais informações podem ser utilizadas, tanto sob a ótica agrícola quanto a geotécnica, possibilitando, por vezes, a identificação de uso indevido do solo, conforme mencionado por Nascimento et al. (2005).

## 6 CONCLUSÕES

Através das observações realizadas em campo, bem como das análises laboratoriais executadas nas amostras coletadas, foi possível elaborar um mapa de solos refinado, com escala 1:100.000, levando em consideração o relevo local da área de estudo. Esta associação, já descrita por vários autores, possibilitou a obtenção de um mapa de solos, no qual foram identificadas 5 unidades de mapeamento, a saber: GXd (associado à relevo plano); LAd (associado à relevo suave ondulado); LVd (associado à relevo ondulado); PVd (associado à relevo forte ondulado) e CXd (associado à relevo montanhoso). Além das unidades de mapeamento supracitadas, foi também possível identificar afloramento rochoso, associado à relevo escarpado. Cabe ressaltar que para algumas unidades de mapeamento foram encontradas associações de solos.

A obtenção do mapa de solos refinado demonstrou similaridade com o mapeamento de solos, disponibilizado pela UFV, no qual também há a predominância de ARGISSOLO VERMELHO, associado à relevo forte ondulado, na bacia de estudo.

Do exposto, conclui-se que a técnica para detalhamento de mapa de solos, através da associação da pedogênese, pode proporcionar bons resultados. Cabe ressaltar que, embora o uso de ferramentas de geoprocessamento seja indispensável para a execução de trabalhos nesta ótica, é de extrema importância a realização de uma verificação de campo, de forma a validar/lapidar o mapeamento realizado pelos dados secundários.

## 7 REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, W.A.P.; MELLO, J.W.V. Fundamentos de pedologia e geologia de interesse no processo de recuperação de uma área degradada. In: DIAS, L.E. & MELLO, J.W.V. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, SOBRAD, p. 251, 1988.
- ANJOS, L. H. C.; JACOMINE, P. K. T.; SANTOS, H. G.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. In: KER, J. C.; CURI, N.; SCHAEFER C. E. G. R.; TORRADO, P. V. *Pedologia Fundamentos*. Viçosa (MG): SBCS, 2012. 303 - 343p
- AYER, J. E. B.; OLIVETTI, D.; MINCATO, R. L.; SILVA, M. L. N. Erosão hídrica em Latossolos Vermelhos distróficos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia (GO), v. 45, p. 180-191, abril/junho 2015.
- BASTOS, C.A.B.; MILITITSKY, J.; GEHLING, W. Y. Y. A avaliação da erodibilidade dos solos sob o enfoque geotécnico – pesquisas e tendências. *Teoria e Prática na Engenharia Civil*, n.1, p. 17-25, 2000.
- BASTOS, C.A.B.; GEHLING, W. Y. Y.; MILITITSKY, J. Estudo sobre a erodibilidade de solos residuais não saturados a partir de propriedades geomecânicas. *Teoria e Prática na Engenharia Civil*, n.2, p. 9-18, 2001.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO. *Conservação do solo*. Editora Ícone, Coleção Brasil Agrícola, São Paulo, 4ª edição, p.335, 1999.
- BRIGGS, C. A. D.; BUSACCA, A. J.; MCDANIEL, P. A. Pedogenic processes and soilandscape relationships in North Cascades National Park, Washington. *Geoderma*, v.137, p.192–204, 2006.
- CAMPOS, M. C. C.; CARDOZO, N. P.; MARQUES JÚNIOR, J. Modelos de paisagem e sua utilização em levantamentos pedológicos. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, Campina Grande, v. 6, p. 104-114, 2006.
- CAMPOS, M. C. C. Relações solo-paisagem: conceitos, evolução e aplicações. *Ambiência*, Guarapuava, v. 8, n. 3, p. 963-982, 2012.
- CANTÓN, Y.; SOLÉ-BENET, A.; LÁZARO, R. Soil geomorphology relations in gypsiferous materials of the Tabernas Desert (Almería, SE Spain). *Geoderma*, Amsterdam, v. 115, n. 2, p. 193-222, 2003.
- CHAGAS, C. S.; JÚNIOR, W. C.; BHERING, S. B. Interação de dados do Quickbird e atributos do terreno no mapeamento digital de solos por redes neurais artificiais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa (MG), v. 35, p. 693-704, mar. 2011.
- COELHO, F. F.; GIASSON, E. Métodos para mapeamento digital de solos com utilização de sistema de informação geográfica. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria (RS), v. 40, p. 2099-2106, out. 2010.
- CORRECHEL, V. *Avaliação de índices de erodibilidade do solo através da técnica da análise da redistribuição do “fallout” do Cs 137*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- CRIVELENTI, R. C.; COELHO, R. M.; ADAMI, S. F.; OLIVEIRA, S. R. M. Mineração de dados para inferência de relações solo-paisagem em mapeamentos digitais de solo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília (DF), v. 44, p. 1707-1717, dez. 2009.

- CUNHA, P.; MARQUES, J. J.; CURI, N.; PEREIRA, G. T.; LEPSCH, I. F. Superfícies geomórficas e atributos de Latossolos em uma sequência arenítico-basáltica da região de Jaboticabal (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, p.81-90, 2005.
- DALRYMPLE, J. B.; BLONG, R. J.; CONACHER, A. J. A hypothetical nine unit land a surface model. **Geomorphology**, v.12, p.60-76, 1968.
- DANIELS, R. B.; GAMBLE, E. F.; CADY, J. G. The relation between geomorphology and soil morphology and genesis. **Advances in Agronomy**, v.23, p.51-87, 1971.
- DANIELS, R. B.; HAMMER, R. D. Soil geomorphology. New York: John Wiley & Sons Inc., p.236, 1992.
- DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N.; KÖPKE, U. Controle de erosão no Paraná: Sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo Conservacionistas do solo. Eschborn, Alemanha: IAPAR/GTZ, p.272, 1991.
- DINIZ, M. T. M.; ALMEIDA, I. C. S.; SILVA, S. D. R.; PEREIRA, E. M. Pedologia e análise da paisagem: interações ambientais em Junco do Seridó / PB. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente (SP), v. 1, p. 90-111, 2013.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Humberto Gonçalves dos Santos... [et al.] – Brasília: EMBRAPA - SPI, 101p. 1995.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. – Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos EMBRAPA, 1997. 212p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 306p.
- ENRIQUEZ, A. G.; SILVA, D. P.; PRUSKI, F. F.; GRIEBELER, N. P.; CECON, P. R. Erodibilidade e tensão crítica de cisalhamento no canal de drenagem de estrada rural não pavimentada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande (PB), v. 19, p. 160-165, fevereiro 2015.
- ESRI. ArcGis 9.3. Redlands, Esri, 2008.
- FÁCIO, J.A. Proposição de uma Metodologia de Estudo da Erodibilidade dos Solos do Distrito Federal. 1991. 122p. Dissertação de Mestrado em Geotecnia, UnB, Brasília, DF, 1991.
- FERNANDES, M. M.; CARVALHO, D. F.; CEDDIA, M. B.; FRANCELINO, M. R. Valoração ambiental do efeito externo da erosão em duas sub-bacias com diferentes percentuais de mata atlântica. **Biosci.**, Uberlândia (MG), v. 30, p. 411-420, março/abril 2014.
- FERREIRA, L. Avaliação indireta da erodibilidade em solos com altos teores de ferro e aspectos relacionados à mineralogia e micromorfologia. 1992. 82p. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 1992.
- Folha SF-23-Y-B-III-1 (Carta Cristina). Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/d\\_detalhes.php?id=6875](http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=6875)> Acesso em: 10 jul. 2013.
- Folha SF-23-Y-B-II-2 (Carta Heliadora). Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/d\\_detalhes.php?id=6872](http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=6872)>. Acesso em :10 jul. 2013.
- GLOBAL MAPPER SOFTWARE LLC. Global Mapper 14. Gardiner, Blue Marble Geographics, 2013.

- GOMES, F. S. Estudo da erodibilidade e parâmetros geotécnicos de um solo em processo erosivo. 2001. 209p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2001.
- HUDSON, B. D. The soil survey as a paradigm-based science. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v.56, p.836–841, 1992.
- HUNTER, H.A. **Soil analysis for pH, 1N KCl extractable acidity, NH<sub>4</sub>, Ca and Mg**. Raleigh, International Soil Fertility Evaluation and Improvement Program, N.C.S.U. 1975. 3p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades@, Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=311720&search=minas-gerais|conceicao-das-pedras>> Acesso em: 31 jul. 2013.
- LARK, R.M. Soil–landform relationships at within-field scales: an investigation using continuous classification. *Geoderma*. v. 92, 141–165, 1999.
- LEPSCH, I. F. 1976. *Solos: Formação e Conservação*. Série prisma – Brasil. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1976. 160p.
- LEPSCH, I. F.; BUOL, S. W.; DANIELS, R. B. Soil-landscape relationships in Occidental Plateau of São Paulo State, Brazil: I. Geomorphic surfaces and soil mapping units. **Soil Science Society American Journal**, v.41, p.104-9, 1977.
- LEPSCH, I. F. *Formação e conservação dos solos*. 2.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010, 218p.
- LOMBARDI NETO, F.; BERTONI, J. Erodibilidade de solos paulistas. Campinas: Instituto Agrônômico, p.12, 1975. (Boletim Técnico, 27)
- Mapa geológico da região de Itajubá MG). Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/media/itajuba.pdf>>. Acesso em 10 jun. de 2014.
- MENDONÇA, I. F. C.; LOMBARDI, F. N.; VIÉGAS, R. A. Classificação da capacidade de uso das terras da Mocróbacia do Riacho Una, Sapé, PB. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande (PB), v. 10, p. 888-895, 2006.
- MILNE, G. Some suggested units of classification and mapping particularly for East African soils. **Soil Research**, v.4, p.183–198, 1935.
- MILNE, G. Normal erosion as a factor in soil profile development. **Nature**. v.138, p.148, 1936.
- MIRANDA, E. E. de (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpem.embrapa.br>>. Acesso em: 12 maio 2013.
- MONTANARI, R.; MARQUES JÚNIOR, J.; CAMPOS, M. C. C.; SOUZA, Z. M.; CAMARGO, L. A. Caracterização mineralógica de Latossolos em diferentes feições do relevo na região de Jaboticabal, SP. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza (CE), v. 41, p. 191-199, abr./jun. 2010.
- MOORE, I. D.; GRAYSON, R. B.; LADSON, A. R. Digital terrain modeling: a review of hydrological, geomorphological, and biological applications. **Hydrological Processes**, v.5, p.3–30, 1991.
- MOTTA, P. E. F.; CARVALHO FILHO, A.; KER, J. C.; PEREIRA, N. R.; CARVALHO JÚNIOR, W.; BLANCANEUX, P. Relações solo-superfície geomórfica e evolução da

- paisagem em uma área do Planalto Central Brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, p.869-878, 2002.
- MUGGLER, C. C.; CARDOSO, I. M.; RESENDE, M.; FONTES, M. P. F.; ABRAHÃO, W. A. P.; CARVALHO, A. F. Apostila: conteúdos básicos de geologia e pedologia. Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias Departamento de Solos. Disponível em: <[http://www.cefetbambui.edu.br/grupos\\_de\\_estudo/gesa/download/livros/geologia\\_e\\_%20pedologia\\_do\\_solo.pdf](http://www.cefetbambui.edu.br/grupos_de_estudo/gesa/download/livros/geologia_e_%20pedologia_do_solo.pdf)>. Acesso em: 11 março 2015.
- MUNSELL, COLOR. **Soil color charts**. Baltimore: Koelmorgen, 2000.
- NASCIMENTO, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, E. Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na Bacia Hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo. **Ciência Florestal**, Santa Maria (RS), v. 15, p. 207-220, jun. 2005.
- PENNOCK, D.J.; VELDKAMP, A. Advances in landscape-scale soil research. **Geoderma**, v.133, p.1-5, 2006.
- PEREIRA, A. C.; MORAIS, E. O. M.; RIBEIRO, S. A. Pedologia aplicada à construção civil no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Holos**, Rio Grande do Norte (RN), 2004.
- PHILLIPS, D. H. Soil-landscape relationships at the lower reaches of a watershed at Bear Creek near Oak Ridge, Tennessee. **Catena**, Amsterdam, v. 44, n. 3, p. 205-222, 2001.
- RAMIDAN, M.A.S. Estudo de um processo de voçorocamento próximo a UHE de Itumbiara-GO. 2003. 242p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil, PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ, 2003.
- REGO, J.J.V. Erosão Superficial em Taludes de Corte em Solo Residual de Gnaisse. 1978. 125p. Dissertação de Mestrado em Ciências, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 1978.
- RESENDE, M. Aplicações de conhecimentos pedológicos à conservação de solos. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 128, p. 27-37, 1985.
- RESENDE, M.; CURI, N.; SANTANA, D.P. **Pedologia e fertilidade do solo: interações e aplicações**. Brasília-DF. MEC-ESAL-POTAFÓS. 81p. 1988.
- RODRIGUES, T. E.; KLAMT, E. Mineralogia e gênese de uma seqüência de solos do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.2, p.132-139, 1978.
- RUHE, R.V. Geomorphic surfaces and the nature of soils. **Soil Science**, Baltimore, v.82, p.441-445, 1956.
- SANTOS, R. D.; CURI, N. SHIMIZU, S. H. Guia prático para classificação de solos brasileiros. Editora SBSC, Viçosa, MG, 2015.
- SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. Editora SBSC, Viçosa, MG, 2013.
- SARMENTO, E. C.; FLORES, C. A.; WEBER, E.; HASENACK, H.; POTTER, R. O. Sistema de informação geográfica como apoio ao levantamento detalhado de solos do Vale dos Vinhedos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa (MG), v. 32, p. 2795-2803, 2008.
- SEIBERT, J.; STENDAHL, J.; SORENSEN, R. Topographical influences on soil properties in boreal forests. **Geoderma**, v.141, p.139-148, 2007.
- SERRAT, B. M. LIMA, M. R.; GARCIAS, C. E.; FANTIN, E. R.; CARNIERI, I. M. R. S. A. PINTO, L. S. Conhecendo o solo. Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2002. 27p.

SCHAETZL, R. J.; ANDERSON, S. N. Soils Genesis and Geomorphology. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2005.

Sistema brasileiro de classificação de solos / [editores técnicos, Humberto Gonçalves dos Santos... et al.] – 2.ed. – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

SOMMER, M. Influence of soil pattern on matter transport in and from terrestrial biogeosystems - A new concept for landscape pedology. **Geoderma**, v.133, p.107–123, 2006.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M. de; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, p.568, 2000.

TENCATEN, A.; DALMOLIN, R. S. D.; RUIZ, L. F. C. Digital soil mapping: strategy for data pre-processing. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa (MG), v. 36, p. 1083-1091, maio 2012.

TERAMOTO, E.R.; LEPSCH, I.F.; VIDAL-TORRADO, P. Relações solo, superfície geomórfica e substrato geológico na microbacia do ribeirão Marins (Piracicaba - SP). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, p.361-371, 2001.

THOMPSON, J.A.; PENA-YEWTUKHIW, E.M.; GROVE, J.H. Soil–landscape modeling across a physiographic region: Topographic patterns and model transportability. **Geoderma**, v.133, p.57–70, 2006.

VETTORI, L. **Métodos de análise de solo**. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, E.P.E., M.A., 1969. 24p. (Boletim 7).

VIOLA, M. R.; MELLO, C. R.; PINTO, D. B. F.; MELLO, J. M.; AVILA, L. F. Métodos de interpolação espacial para o mapeamento da precipitação pluvial. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, p. 970 – 978, 2010.

# APÊNDICE A

## Modelo da ficha utilizada nos levantamentos de campo

Município: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Perfil	
Classificação	
Unid. de mapeamento	
Declive (%)	
Cob. Vegetal	
Mat. Originário	
Pedregosidade	
Rochosidade	
Relevo local	
Erosão	
Drenagem	
Material de origem	
Uso atual	
Observações	

(Frente)

Perfil nº: \_\_\_\_\_

Horizonte		Transição	Raíz	Estrutura	Porosidade	Consistência			Observações
Símb.	Prof. (cm)					Seca	Úmida	Molhada	

(Verso)

## APÊNDICE B

### Descrição e resultados analíticos para o Perfil 1

#### A – Descrição geral

DATA DA COLETA: 15.03.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS: ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Conceição das Pedras (MG) 22° 09' 6.06" S e 45° 27' 37.92" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Declive entre 8-20%, sob pasto de braquiária.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE: Não pedregoso.

ROCHOSIDADE: Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL: Ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Bem drenado.

USO ATUAL: Pastagem.

DESCRITO E COLETADO POR: Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

#### B – Descrição morfológica

- A** 0 - 46 cm, textura média (11,00% de argila; 44,64% de areia; 44,36% de silte), transição plana e gradual, com muitas raízes (finas e médias) e muitos poros (médios e pequenos).
- AB** 46 - 100 cm, vermelho (2,5YR 4/6, cor úmida); textura argilosa (43,40% de argila; 33,43% de areia; 23,17% de silte), transição plana e gradual, com raízes finas comuns e muitos poros (médios e pequenos).
- BA** 100 - 150 cm, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, cor úmida); textura argilosa (39,40% de argila; 32,07% de areia; 28,54% de silte), transição plana e difusa, com poucas raízes finas e raras médias, muitos poros pequenos e poucos médios.

- Bt** 150 - 210 cm; textura argilosa (39,97% de argila; 42,76% de areia; 17,28% de silte), transição plana e clara, com raras raízes finas e poros muito pequenos.
- Bw** 210 cm +, vermelho (2,5 YR 4/8, cor úmida); textura argilosa (37,25% de argila; 1,53% de areia; 1,22% de silte), raras raízes finas e poros muito pequenos

### C – Dados químicos

**Tabela B.1:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 1.

Parâmetros	A	AB	BA	B	Bw
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,46	ANR <sup>/1</sup>
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	6,99	ANR <sup>/1</sup>
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	4,37	ANR <sup>/1</sup>
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,14	ANR <sup>/1</sup>
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,01	ANR <sup>/1</sup>
Ki	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,35	ANR <sup>/1</sup>
Kr	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,25	ANR <sup>/1</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	2,51	ANR <sup>/1</sup>
pH	5,00	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	6,10	ANR <sup>/1</sup>
K (mg/dm <sup>3</sup> )	28,00	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	20,00	ANR <sup>/1</sup>
P (mg/dm <sup>3</sup> )	1,42	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,13	ANR <sup>/1</sup>
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,55	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,10	ANR <sup>/1</sup>
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,11	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,03	ANR <sup>/1</sup>
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,00	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,30	ANR <sup>/1</sup>
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	4,52	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,86	ANR <sup>/1</sup>
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,73	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,18	ANR <sup>/1</sup>
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,73	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,48	ANR <sup>/1</sup>
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	5,25	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	2,04	ANR <sup>/1</sup>
V (%)	13,94	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	8,89	ANR <sup>/1</sup>
m (%)	57,80	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	62,50	ANR <sup>/1</sup>
M.O. (dag/kg)	2,61	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,75	ANR <sup>/1</sup>
P-Rem (mg/L)	14,78	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	2,96	ANR <sup>/1</sup>

<sup>/1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 2**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 15.3.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 09' 14.56" S e 45° 28' 4.52" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 8-20%, sob área de cultivo agrícola.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregoso.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Lavoura de café e banana.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A1** 0 - 35 cm; textura argilosa (49,70% de argila; 40,42% de areia; 9,88% de silte), transição plana e clara, com raízes comuns (finas e médias), muitos poros médios e pouco pequenos.
- A2** 35 - 120 cm, Bruno-avermelhado-escuro (5YR 2,5/2, cor úmida); textura argilosa (48,00% de argila; 45,27% de areia; 6,73% de silte), transição difusa e gradual, com poucas raízes (finas e médias), raros poros médios e muitos pequenos.
- AB** 120 - 200 cm, Bruno muito escuro (7,5YR 2,5/3, cor úmida); textura argilosa (53,97% de argila; 42,69% de areia; 3,34% de silte), transição gradual e clara, com raras raízes finas e poucas médias e muitos poros pequenos.
- Bw** 200 cm +; textura argilosa (54,50% de argila; 39,78% de areia; 5,72% de silte), com poucas raízes médias e muitos poros pequenos.

## C – Dados químicos

Tabela B.2: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 2.

Parâmetros	A1	A3	AB	Bw
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,69
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	6,50
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,45
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,08
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,01
Ki	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,18
Kr	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	4,17
pH	4,70	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	5,20
K (mg/dm <sup>3</sup> )	20,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	12,00
P (mg/dm <sup>3</sup> )	1,42	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,56
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,12	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,10
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,10
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,10	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,70
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	10,99	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	4,04
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,17	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,23
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,27	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,93
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	11,16	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	4,27
V (%)	1,53	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	5,4 0
m (%)	92,51	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	75,27
M.O. (dag/kg)	4,93	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,64
P-Rem (mg/L)	3,66	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,54

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 3**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 15.03.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 08' 8.22" S e 45° 24' 20.52" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 20-45%, sob área de cultivo agrícola e vegetação.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregoso.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Forte ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Plantação de banana / floresta em estágio avançado de regeneração.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A** 0 - 35 cm; textura média (26,27% de argila; 53,25% de areia; 20,48% de silte), transição plana e clara, com raízes comuns (médias e pequenas) e muitos poros médios.
- AB** 35 - 80 cm, bruno-escuro (7,5YR 2,5/3, cor úmida); textura média (33,50% de argila; 52,28 % de areia; 14,22% de silte), transição plana e clara, com raízes comuns (pequenas e médias), muitos poros pequenos e comuns médios.
- Bt** 80 - 145 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, cor úmida); textura argilosa (44,03% de argila; 45,16% de areia; 10,80% de silte), transição plana e difusa, com raízes comuns finas e muitas médias, poros comuns pequenos e poucos médios.

**Bw** 145 cm +, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, cor úmida); textura média (30,03% de argila; 50,21% de areia; 19,75% de silte), com poucas raízes (finas e médias), poros comuns pequenos e poucos médios.

### C – Dados químicos

**Tabela B.3:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 3.

Parâmetros	A	AB	Bt	Bw
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,96
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	7,03
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,27
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,28
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,02
Ki	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,96
Kr	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,74
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,38
pH	5,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	5,00
K (mg/dm <sup>3</sup> )	56,00	136,00	ANR <sup>1</sup>	118,00
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,60	1,71	ANR <sup>1</sup>	3,53
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,91	0,50	ANR <sup>1</sup>	0,18
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,09	0,20	ANR <sup>1</sup>	0,01
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,90	2,10	ANR <sup>1</sup>	1,80
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	7,87	7,53	ANR <sup>1</sup>	3,62
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,14	1,05	ANR <sup>1</sup>	0,49
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	4,04	3,15	ANR <sup>1</sup>	2,29
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	10,01	8,58	ANR <sup>1</sup>	4,11
V (%)	21,41	12,22	ANR <sup>1</sup>	11,98
m (%)	47,03	66,67	ANR <sup>1</sup>	78,60
M.O. (dag/kg)	3,56	0,97	ANR <sup>1</sup>	0,44
P-Rem (mg/L)	10,63	9,91	ANR <sup>1</sup>	4,87

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 4**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 19.04.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Natércia (MG) 22° 08' 31.30" S e 45° 30' 17.85" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 20 - 45%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Ligeiramente pedregoso.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Forte ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Área de pastagem com capim napier.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

**AP** 0 - 15 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, cor úmida); textura média (29,25% de argila; 49,64% de areia; 21,11% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes médias e muitos poros pequenos. Estrutura granular, com blocos de médios a pequenos.

**AB** 15 - 45 cm, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, cor úmida); textura média (28,95% de argila; 50,35 % de areia; 20,70% de silte), transição plana e gradual, com muitas raízes (pequenas e médias), poros comuns pequenos. Estrutura granular, com blocos pequenos a muito pequenos.

**BA** 45 - 84 cm, vermelho (2,5YR 4/6, cor úmida); textura argilosa (38,85% de argila; 47,33% de areia; 13,82% de silte), transição plana e gradual, com raízes comuns finas, poucos poros grandes e comuns pequenos. Estrutura granular, com blocos pequenos a muito pequenos.

- Bt** 84 – 150 cm, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, cor úmida); textura argilosa (46,75% de argila; 42,26 % de areia; 10,99% de silte), transição plana e difusa, com raízes comuns (finas e médias), poucos poros grandes e comuns pequenos. Estrutura em bloco muito pequeno a médio e granular muito pequeno.
- Bw** 150 – 200 cm+, vermelho (2,5YR 4/8, cor úmida); textura argilosa (44,45% de argila; 41,92% de areia; 13,63% de silte), com raras raízes finas, muitos poros (pequenos e grandes). Estrutura em bloco muito pequeno a médio e granular muito pequeno. Estrutura em bloco granular pequenos a muito pequenos.

### C – Dados químicos

**Tabela B.4:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 4.

Parâmetros	AP	AB	BA	Bt	Bw
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,21	1,49
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	7,85	10,95
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,08	3,07
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,16	0,16
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,03	0,03
Ki	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,26	0,23
Kr	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,21	0,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	4,00	5,60
pH	5,10	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	5,10	5,00
K (mg/dm <sup>3</sup> )	144,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	32,00	64,00
P (mg/dm <sup>3</sup> )	5,47	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,71	1,71
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,12	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,12	0,06
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,65	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,04	0,03
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,80	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,00	0,20
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	4,52	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,90	2,32
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,14	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,24	0,25
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,94	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,24	0,45
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	6,66	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,14	2,57
V (%)	32,12	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	7,71	9,89
m (%)	27,21	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	80,65	44,44
M.O. (dag/kg)	4,45	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,86	0,86
P-Rem (mg/L)	23,95	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	9,56	4,04

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 5**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 19.04.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 08' 48.80" S e 45° 29' 42.90" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 45 - 75%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Alguns calhaus no final do horizonte Bt.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Forte ondulado.

EROSÃO – Ligeira erosão laminar.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Área de pastagem.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A1** 0 - 30 cm, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 2,5/4, cor úmida); textura média (25,87% de argila; 50,84% de areia; 23,29% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes (finas e médias), muitos poros pequenos e poucos médios. Estrutura fraca granular muito pequena, com blocos subangulares de pequenos a muito pequenos.
- A2** 30 - 60 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, cor úmida); textura média (31,07% de argila; 47,09% de areia; 21,84% de silte), transição ondulada e clara, com muitas raízes (finas e médias), muitos poros pequenos e poucos médios. Estrutura forte, composta de blocos angulares e subangulares, de médios a pequenos.
- Bt** 60-170 cm +, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, cor úmida); textura argilosa (46,80% de argila; 41,59 % de areia; 11,61% de silte), com poucas raízes pequenas e raras médias, muitos poros muito pequenos, comuns médios e

raros grandes. Estrutura forte, composta de blocos angulares e subangulares, grandes a médios.

### C – Dados químicos

**Tabela B.5:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 5.

Parâmetros	A	A3	Bt
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,87
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	7,91
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	4,65
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,23
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,04
Ki	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,62
Kr	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,45
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,67
pH	6,40	ANR <sup>1</sup>	6,30
K (mg/dm <sup>3</sup> )	100,00	ANR <sup>1</sup>	22,00
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,00	ANR <sup>1</sup>	4,16
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,13	ANR <sup>1</sup>	1,91
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,48	ANR <sup>1</sup>	0,31
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,30	ANR <sup>1</sup>	0,20
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	3,62	ANR <sup>1</sup>	1,86
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,87	ANR <sup>1</sup>	2,28
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	3,17	ANR <sup>1</sup>	2,48
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	6,49	ANR <sup>1</sup>	4,14
V (%)	44,17	ANR <sup>1</sup>	54,99
m (%)	9,46	ANR <sup>1</sup>	8,06
M.O. (dag/kg)	2,87	ANR <sup>1</sup>	0,75
P-Rem (mg/L)	23,95	ANR <sup>1</sup>	5,95

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 6**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 19.04.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 09' 28.12" S e 45° 28' 38.11" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 8 - 20%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Ligeiramente pedregoso (matações na superfície do solo).

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Área de pastagem.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

**AP** 0 - 20 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, cor úmida); textura média (24,33% de argila; 53,80% de areia; 21,87% de silte), transição plana e gradual, com muitas raízes finas, poros comuns pequenos. Estrutura fraca granular, média a pequena, com blocos sub angulares pequenos.

**AB** 20 - 55 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, cor úmida); textura média (27,13% de argila; 43,88% de areia; 28,99% de silte), transição plana e difusa, com raízes comuns (finas e médias), poros comuns muito pequenos. Estrutura fraca granular, pequena a muito pequena, com blocos sub angulares pequenos a médios.

**BA** 55 - 60, Vermelho-escuro (2,5YR 3/6, cor úmida); textura média (32,50% de argila; 49,89% de areia; 17,61% de silte), com raízes comuns médias e poucas finas, poros comuns muito pequenos. Estrutura fraca granular muito pequena, com blocos sub angulares pequenos.

**Bw** 60 - 170+, Bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, cor úmida); textura média (22,30% de argila; 61,33% de areia; 16,37% de silte), com poucas raízes médias, poros comuns muito pequenos. Estrutura forte muito pequena e fraca muito pequena, com blocos subangulares.

### C – Dados químicos

**Tabela B.6:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 6.

Parâmetros	AP	AB	BA	Bw
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,96
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	5,73
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	2,86
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,14
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,02
Ki	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,28
Kr	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	3,14
pH	5,60	5,3	ANR <sup>/1</sup>	5,30
K (mg/dm <sup>3</sup> )	126,00	28,00	ANR <sup>/1</sup>	60,00
P (mg/dm <sup>3</sup> )	3,84	0,84	ANR <sup>/1</sup>	2,00
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,63	0,80	ANR <sup>/1</sup>	0,39
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,78	0,30	ANR <sup>/1</sup>	0,15
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,30	0,40	ANR <sup>/1</sup>	1,00
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	3,24	2,99	ANR <sup>/1</sup>	3,62
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,73	1,17	ANR <sup>/1</sup>	0,69
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	3,03	1,57	ANR <sup>/1</sup>	1,69
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	5,97	4,16	ANR <sup>/1</sup>	4,31
V (%)	45,78	28,17	ANR <sup>/1</sup>	16,10
m (%)	9,90	25,48	ANR <sup>/1</sup>	59,17
M.O. (dag/kg)	3,70	1,29	ANR <sup>/1</sup>	1,64
P-Rem (mg/L)	29,23	20,88	ANR <sup>/1</sup>	17,11

<sup>/1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 7**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 19.04.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 09' 28.90" S e 45° 28' 5.80" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 20 - 45%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não aparente.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Forte ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Área de pastagem com braquiária.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A** 0 - 24 cm, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 2,5/4, cor úmida); textura argilosa (43,70% de argila; 37,53% de areia; 18,77% de silte), transição plana e gradual, com muitas raízes finas, comuns médias e raras grandes. Muitos poros pequenos. Estrutura fraca pequena granular, com blocos sub angulares.
- AB** 24 - 44 cm, vermelho-escuro (10R 3/6, cor úmida); textura argilosa (44,00% de argila; 35,53 % de areia; 20,47% de silte), transição plana e difusa, com raízes comuns médias e raras grandes. Muitos poros pequenos. Estrutura granular muito pequena, com blocos sub angulares pequenos.
- BA** 44 - 75, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, cor úmida); textura argilosa (49,90% de argila; 32,74 % de areia; 17,36% de silte), transição plana e difusa, com poucas raízes médias e raras grandes. Muitos poros pequenos. Estrutura granular muito pequena, com blocos sub angulares pequenos.

- Bw** 75 - 140, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, cor úmida); textura argilosa (50,70% de argila; 33,51% de areia; 15,79% de silte), transição plana e gradual, com raras raízes (médias e grandes). Muitos poros pequenos. Estrutura fraca granular muito pequena, com blocos sub angulares muito pequenos.
- Bc** 140-160 cm+, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, cor úmida); textura argilosa (46,90 % de argila; 31,28 % de areia; 21,83% de silte), com muitos poros pequenos. Estrutura fraca muito pequena, com blocos sub angulares muito pequenos.

### C – Dados químicos

**Tabela B.7:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 7.

Parâmetros	A	AB	BA	Bw	Bc
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	6,40	ANR <sup>1</sup>
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	6,89	ANR <sup>1</sup>
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,43	ANR <sup>1</sup>
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,14	ANR <sup>1</sup>
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,02	ANR <sup>1</sup>
Ki	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,58	ANR <sup>1</sup>
Kr	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,20	ANR <sup>1</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,15	ANR <sup>1</sup>
pH	4,80	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	4,70	ANR <sup>1</sup>
K (mg/dm <sup>3</sup> )	34,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	14,00	ANR <sup>1</sup>
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,71	ANR <sup>1</sup>
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,07	ANR <sup>1</sup>
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,01	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,10	ANR <sup>1</sup>
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,20	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,50	ANR <sup>1</sup>
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	7,04	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	5,05	ANR <sup>1</sup>
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,10	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,21	ANR <sup>1</sup>
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,30	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,71	ANR <sup>1</sup>
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	7,14	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	5,26	ANR <sup>1</sup>
V (%)	1,36	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,91	ANR <sup>1</sup>
m (%)	95,65	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	87,72	ANR <sup>1</sup>
M.O. (dag/kg)	2,36	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,18	ANR <sup>1</sup>
P-Rem (mg/L)	9,56	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,79	ANR <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 8**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 02.05.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Natércia (MG) 22° 10' 26.02" S e 45° 31' 6.98" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 0 - 3%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não aparente.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado.

USO ATUAL – Área de pastagem com capim.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A1** 0 - 18 cm, preto-avermelhado (10R 2,5/1, cor úmida); textura média (11,30% de argila; 37,42 % de areia; 51,28% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes finas e poucas médias.
- A2** 18 - 45 cm, preto (Gley1 2,5/N, cor úmida); textura média (27,60% de argila; 28,38% de areia; 44,02% de silte), transição plana e clara, com raras raízes finas e poucas médias.
- C** 45-76 cm +, bruno-acinzentado-escuro (2,5Y 4/2, cor úmida); textura média (14,10% de argila; 32,99% de areia; 52,91% de silte), com raras raízes finas.

## C – Dados químicos

**Tabela B.8:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 8

Parâmetros	A1	A2	C
<b>%SiO<sub>2</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
<b>%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
<b>%Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
<b>%TiO<sub>2</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
<b>%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
<b>Ki</b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
<b>Kr</b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
<b>pH</b>	4,00	ANR <sup>1</sup>	5,30
<b>K (mg/dm<sup>3</sup>)</b>	40,00	ANR <sup>1</sup>	62,00
<b>P (mg/dm<sup>3</sup>)</b>	4,16	ANR <sup>1</sup>	1,71
<b>Ca (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	0,08	ANR <sup>1</sup>	0,07
<b>Mg (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	0,03	ANR <sup>1</sup>	0,08
<b>Al (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	2,40	ANR <sup>1</sup>	1,90
<b>H+Al (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	10,99	ANR <sup>1</sup>	4,52
<b>SB (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	0,21	ANR <sup>1</sup>	0,31
<b>t (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	2,61	ANR <sup>1</sup>	2,21
<b>T (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	11,20	ANR <sup>1</sup>	4,83
<b>V (%)</b>	1,90	ANR <sup>1</sup>	6,40
<b>m (%)</b>	91,95	ANR <sup>1</sup>	85,97
<b>M.O. (dag/kg)</b>	5,43	ANR <sup>1</sup>	1,07
<b>P-Rem (mg/L)</b>	6,31	ANR <sup>1</sup>	12,59

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## Descrição e resultados analíticos para o Perfil 9

### A – Descrição geral

DATA DA COLETA: 02.5.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Natércia (MG) 22° 10' 28.05" S e 45° 31' 9.77" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 3 - 8%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não aparente.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Área de pastagem.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### B – Descrição morfológica

- A1** 0 - 17 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 3/4, cor úmida); textura média (27,90% de argila; 49,71% de areia; 22,39% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes finas e poros comuns médios. Estrutura fraca, muito pequena, com blocos sub angulares pequenos.
- A2** 17 - 32 cm, bruno-forte (7,5YR 4/6, cor úmida); textura média (28,00% de argila; 51,64% de areia; 20,36% de silte), transição plana e gradual, com raízes comuns finas e poucos poros (médios e pequenos). Estrutura fraca, com blocos sub angulares pequenos.
- AB** 32 – 47 cm, bruno-forte (7,5YR 5/8, cor úmida); textura média (33,50% de argila; 44,67% de areia; 21,83% de silte), transição plana e difusa, com poucas raízes finas e poucos poros (médios e pequenos). Estrutura fraca, com blocos sub angulares pequenos.
- Bt** 47 – 60 cm, bruno-forte (7,5YR 5/8, cor úmida); textura argilosa (39,20% de argila; 39,39% de areia; 21,41% de silte), transição plana e gradual, com

poucas raízes finas e poucos poros (médios e pequenos). Estrutura fraca, com blocos sub angulares pequenos a muito pequenos.

**BC1** 60 – 90 cm, vermelho (2,5YR 4/8, cor úmida); textura média (29,70% de argila; 46,22% de areia; 24,08% de silte), transição plana e clara, com raras raízes finas e poucos poros pequenos. Estrutura fraca, com blocos sub angulares pequenos a muito pequenos.

**BC2** 90 -120 cm +, vermelho-amarelado (5YR 5/8, cor úmida); textura média (34,50 % de argila; 47,67 % de areia; 17,83% de silte), com raras raízes finas e poucos poros pequenos. Estrutura fraca, com blocos sub angulares pequenos a muito pequenos.

### C – Dados químicos

**Tabela B.9:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 9.

Parâmetros	A1	A3	AB	Bt	Bc1	Bc2
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,75	ANR <sup>1</sup>
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	9,04	ANR <sup>1</sup>
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,23	ANR <sup>1</sup>
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,08	ANR <sup>1</sup>
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,01	ANR <sup>1</sup>
Ki	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,14	ANR <sup>1</sup>
Kr	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,12	ANR <sup>1</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	6,37	ANR <sup>1</sup>
pH	4,80	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	5,00	5,30	ANR <sup>1</sup>
K (mg/dm <sup>3</sup> )	94,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	12,00	16,00	ANR <sup>1</sup>
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,91	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,56	0,84	ANR <sup>1</sup>
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,40	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,10	0,10	ANR <sup>1</sup>
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,33	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,10	0,07	ANR <sup>1</sup>
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,30	0,10	ANR <sup>1</sup>
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	5,64	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,45	1,66	ANR <sup>1</sup>
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,97	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,23	0,21	ANR <sup>1</sup>
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,97	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,53	0,31	ANR <sup>1</sup>
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	6,61	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,68	1,87	ANR <sup>1</sup>
V (%)	14,69	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	8,61	11,28	ANR <sup>1</sup>
m (%)	50,76	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	56,60	32,26	ANR <sup>1</sup>
M.O. (dag/kg)	3,28	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,97	0,54	ANR <sup>1</sup>
P-Rem (mg/L)	16,51	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	12,13	6,62	ANR <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 10**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 02.05.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 10' 52.00" S e 45° 30' 29.51" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 20 - 45%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não aparente.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Forte ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Área de pastagem.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A** 0 - 40 cm, preto-avermelhado (10R 2,5/1, cor úmida); textura média (21,70% de argila; 51,27 % de areia; 27,03% de silte), transição plana e abrupta, com muitas raízes finas e comuns médias. Muitos poros muito pequenos e comuns pequenos. Estrutura fraca granular muito pequena, com blocos sub angulares muito pequenos.
- AB** 40 - 55 cm, vermelho-amarelado (5YR 4/6, cor úmida); textura média (16,70% de argila; 46,85 % de areia; 36,45% de silte), transição plana e clara, com poucas raízes médias e finas. Poros muito pequenos comuns e raros pequenos. Estrutura fraca granular muito pequena, com blocos sub angulares pequenos.
- BA** 55 – 74 cm, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, cor úmida); textura média (34,60% de argila; 43,20% de areia; 22,20% de silte), transição plana e clara, com raras raízes finas e médias. Poros comuns muito pequenos e raros pequenos. Estrutura fraca, com blocos sub angulares pequenos a médios.

**Bt** 74-110 cm +, vermelho-escuro (10R 3/6, cor úmida); textura argilosa (36,40% de argila; 36,54 % de areia; 27,06% de silte), com raras raízes finas e médias e muitos poros muito pequenos. Estrutura fraca, com blocos sub angulares pequenos a médios.

### C – Dados químicos

**Tabela B.10:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 10.

Parâmetros	A1	AB	BA	Bt
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,34
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	6,54
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	4,21
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,17
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,01
Ki	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,87
Kr	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,44
pH	5,60	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	5,80
K (mg/dm <sup>3</sup> )	136,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	108,00
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,30	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,84
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	5,99	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,02
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,88	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,66
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,20	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,10
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,90	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,86
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	7,22	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,96
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	7,42	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,06
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	10,12	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,82
V (%)	71,33	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	51,23
m (%)	2,70	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	4,85
M.O. (dag/kg)	4,29	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,54
P-Rem (mg/L)	24,79	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	9,56

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## Descrição e resultados analíticos para o Perfil 11

### A – Descrição geral

DATA DA COLETA: 02.05.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico latossólico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 10' 28.00" S e 45° 29' 41.50" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 3 - 8%, sob área de vegetação em estágio secundário de regeneração.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não aparente (observação: existência de linha de pedra).

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado.

USO ATUAL – Mata ciliar secundária.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### B – Descrição morfológica

- A** 0 - 12 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, cor úmida); textura média (23,50% de argila; 64,11 % de areia; 12,39% de silte), transição ondulada e clara, com raízes comuns finas e poucas médias. Muitos poros pequenos e poucos médios. Estrutura granular fraca, com blocos pequenos a muito pequenos.
- AB** 12 - 22 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 3/6, cor úmida); textura média (24,90% de argila; 60,99% de areia; 14,11% de silte), transição plana e difusa, com poucas raízes finas e raras médias. Raros poros (médios e grandes). Estrutura granular fraca, com blocos médios a pequenos.
- Bi1** 22 – 60 cm, bruno-forte (7,5YR 4/6, cor úmida); textura média (30,70% de argila; 54,36% de areia; 14,94% de silte), transição plana e gradual, com raras raízes finas e raras médias. Poros comuns médios e pouco pequenos. Estrutura granular fraca, com blocos subangulares pequenos a muito pequenos.

- Bi2** 60 – 85 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 3/6, cor úmida); textura média (21,70% de argila; 63,64 % de areia; 14,67% de silte), transição plana e gradual, com raras raízes finas e médias. Muitos Poros pequenos e comuns médios. Estrutura sub granular fraca, com poros pequenos a muito pequenos.
- C1** 85 – 118 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, cor úmida); textura média (23,00% de argila; 58,97% de areia; 18,03% de silte), transição ondulada e clara, com raras raízes médias e muitos Poros pequenos. Estrutura em grãos simples, com cascalho.
- C2** 118 cm+, bruno-amarelado-escuro (10YR 3/6, cor úmida); textura média (18,20 % de argila; 67,29 % de areia; 14,51% de silte), com raras raízes médias e muitos poros pequenos. Estrutura em blocos subangulares, pequenos a médios.

### C – Dados químicos

**Tabela B.11:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 11.

Parâmetros	A1	AB	Bi1	Bi2	C1G	C2G
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	11,26	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	11,24	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	6,36	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,82	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,06	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
Ki	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,70	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
Kr	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,25	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,78	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
pH	4,50	4,4	4,70	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
K (mg/dm <sup>3</sup> )	90,00	28,00	28,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
P (mg/dm <sup>3</sup> )	5,81	1,42	2,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,23	0,20	0,10	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,12	0,10	0,10	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,40	1,50	1,20	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	7,87	4,77	4,52	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,58	0,37	0,27	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,98	1,87	1,47	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	8,45	5,14	4,79	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
V (%)	6,87	7,23	5,67	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
m (%)	70,71	80,21	81,63	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
M.O. (dag/kg)	2,87	0,75	1,29	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
P-Rem (mg/L)	21,49	19,58	11,75	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## Descrição e resultados analíticos para o Perfil 12

### A – Descrição geral

DATA DA COLETA: 02.05.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico latossólico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 11' 37.32" S e 45° 28' 22.84" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 8 - 20%, sob área de cultivo agrícola.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não aparente (observação: existência de linha de pedra).

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Lavoura de café.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### B – Descrição morfológica

- A** 0 - 26 cm, bruno-escuro (7,5YR 3/4, cor úmida); textura argilosa (50,20% de argila; 31,84% de areia; 17,96% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes finas e poucas médias. Poros médios comuns e poucos pequenos. Estrutura fraca granular muito pequena, com blocos pequenos.
- AB** 26 - 57 cm, vermelho-amarelado (5YR 5/8, cor úmida); textura argilosa (42,90% de argila; 25,71% de areia; 31,39% de silte), transição plana e gradual, com poucas raízes médias e poucas finas. Poucos poros (médios e grandes) e comuns pequenos. Estrutura fraca, com blocos sub angulares médios a pequenos.
- Bi** 57-118 cm +, vermelho-amarelado (5YR 5/8, cor úmida); textura argilosa (49,00 % de argila; 20,87 % de areia; 30,13% de silte), com poucas raízes médias e raras finas. Poucos poros (médios e grandes) e comuns pequenos. Estrutura fraca, com blocos sub angulares médios a pequenos.

## C – Dados químicos

Tabela B.12: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 12.

Parâmetros	A1	AB	Bi
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	20,08
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	21,80
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	10,63
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	2,06
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,09
Ki	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,56
Kr	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	3,21
pH	4,40	4,6	4,90
K (mg/dm <sup>3</sup> )	70,00	32,00	64,00
P (mg/dm <sup>3</sup> )	3,53	0,56	0,84
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,10	0,10	0,10
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,08	0,10	0,06
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,80	0,70	0,10
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	12,28	3,62	2,08
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,36	0,28	0,32
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,16	0,98	0,42
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	12,64	3,90	2,40
V (%)	2,84	7,23	13,50
m (%)	83,33	71,43	23,81
M.O. (dag/kg)	3,99	1,41	1,07
P-Rem (mg/L)	10,26	5,79	1,34

<sup>/1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 13**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 10.10.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – CAMBISSOLO FLÚVICO Tb Distrófico gleissólico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 09' 47.40" S e 45° 28' 42.20" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 0 - 3%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não aparente.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado.

USO ATUAL – Pastagem com gramíneas.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A** 0 - 10 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, cor úmida); textura média (19,73 % de argila; 69,48 % de areia; 10,79% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes finas e médias. Muitos poros pequenos e muito pequenos. Estrutura em grãos simples, granulares pequenos.
- Bi** 10 - 40 cm, bruno-escuro (7,5YR 3/4, cor úmida); textura média (12,73% de argila; 72,68% de areia; 14,59% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes finas e médias. Muitos poros muito pequenos. Estrutura em bloco.
- C1** 40 – 60 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 3/4, cor úmida); textura média (13,07 % de argila; 79,74% de areia; 7,19% de silte), transição plana e difusa, sem raízes e poros visíveis a olho nu.
- C2** 60-100 cm +, bruno-escuro (10YR 3/3, cor úmida); textura média (15,47 % de argila; 74,57% de areia; 9,96% de silte), sem raízes e poros visíveis a olho nu. Sem estrutura, grãos simples.

## C – Dados químicos

Tabela B.13: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 13.

Parâmetros	A1	Bi	C1	C2
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	7,99	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	9,94	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	4,01	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	0,57	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	0,04	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
Ki	ANR <sup>1</sup>	1,37	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
Kr	ANR <sup>1</sup>	1,09	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	3,89	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>
pH	4,90	4,90	5,00	ANR <sup>1</sup>
K (mg/dm <sup>3</sup> )	204,00	44,00	16,00	ANR <sup>1</sup>
P (mg/dm <sup>3</sup> )	7,57	2,00	2,91	ANR <sup>1</sup>
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,11	0,49	0,10	ANR <sup>1</sup>
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,64	0,05	0,10	ANR <sup>1</sup>
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,30	0,30	0,50	ANR <sup>1</sup>
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	4,04	2,59	1,66	ANR <sup>1</sup>
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	3,27	0,65	0,24	ANR <sup>1</sup>
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	3,57	0,95	0,74	ANR <sup>1</sup>
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	7,31	3,24	1,90	ANR <sup>1</sup>
V (%)	44,78	20,15	12,69	ANR <sup>1</sup>
m (%)	8,40	31,58	67,57	ANR <sup>1</sup>
M.O. (dag/kg)	4,29	1,75	0,65	ANR <sup>1</sup>
P-Rem (mg/L)	29,23	26,53	30,17	ANR <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 14**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 10.10.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrofíco neofluvíssólicas.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 09' 42.80" S e 45° 26' 37.90" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 0 - 3%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregoso.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado.

USO ATUAL – Pastagem.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A** 0 - 20 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, cor úmida); textura média (19,37 % de argila; 51,11 % de areia; 29,52% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes finas e médias. Estrutura maciça, com blocos sub-angulares, pequenos a médios e grânulos pequenos e muito pequenos.
- C1** 20 - 40 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, cor úmida); textura média (15,47% de argila; 74,57% de areia; 9,96% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes finas e médias. Estrutura maciça porosa.
- C2** 40 – 90 cm, vermelho-escuro-acinzentado (2,5YR 3/2, cor úmida); textura média (15,47% de argila; 74,57% de areia; 9,96% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes finas e médias. Estrutura maciça porosa.
- C3** 90 cm +, cinzento-avermelhado-escuro (2,5YR 4/1, cor úmida); textura arenosa (4,25% de argila; 90,36% de areia; 5,39% de silte), transição plana e clara, com muitas raízes finas e médias. Estrutura maciça porosa.

## C – Dados químicos

Tabela B.14: Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 14.

Parâmetros	A	C1	C2	C3
<b>%SiO<sub>2</sub></b>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	9,59	ANR <sup>/1</sup>
<b>%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	8,26	ANR <sup>/1</sup>
<b>%Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	3,14	ANR <sup>/1</sup>
<b>%TiO<sub>2</sub></b>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,97	ANR <sup>/1</sup>
<b>%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,03	ANR <sup>/1</sup>
<b>Ki</b>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	2,00	ANR <sup>/1</sup>
<b>Kr</b>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,59	ANR <sup>/1</sup>
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	4,13	ANR <sup>/1</sup>
<b>pH</b>	5,30	ANR <sup>/1</sup>	4,90	ANR <sup>/1</sup>
<b>K (mg/dm<sup>3</sup>)</b>	192,00	ANR <sup>/1</sup>	24,00	ANR <sup>/1</sup>
<b>P (mg/dm<sup>3</sup>)</b>	6,50	ANR <sup>/1</sup>	5,14	ANR <sup>/1</sup>
<b>Ca (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	2,25	ANR <sup>/1</sup>	0,32	ANR <sup>/1</sup>
<b>Mg (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	0,97	ANR <sup>/1</sup>	0,08	ANR <sup>/1</sup>
<b>Al (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	0,30	ANR <sup>/1</sup>	1,00	ANR <sup>/1</sup>
<b>H+Al (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	3,62	ANR <sup>/1</sup>	2,59	ANR <sup>/1</sup>
<b>SB (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	3,71	ANR <sup>/1</sup>	0,46	ANR <sup>/1</sup>
<b>t (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	4,01	ANR <sup>/1</sup>	1,46	ANR <sup>/1</sup>
<b>T (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	7,33	ANR <sup>/1</sup>	3,05	ANR <sup>/1</sup>
<b>V (%)</b>	50,65	ANR <sup>/1</sup>	15,13	ANR <sup>/1</sup>
<b>m (%)</b>	7,48	ANR <sup>/1</sup>	68,49	ANR <sup>/1</sup>
<b>M.O. (dag/kg)</b>	2,23	ANR <sup>/1</sup>	0,44	ANR <sup>/1</sup>
<b>P-Rem (mg/L)</b>	24,79	ANR <sup>/1</sup>	27,41	ANR <sup>/1</sup>

<sup>/1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 15**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 10.10.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – GLEISSOLO MELÂNICO Ta Distrófico neofluvissólicos.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 09' 47.14" S e 45° 26' 3.95" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 0 - 3%, sob área várzea.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregoso.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado.

USO ATUAL – Solo preparado para o plantio.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A1** 0 - 10 cm, preto-avermelhado (2,5YR 2,5/1, cor úmida); textura argilosa (51,33% de argila; 16,84% de areia; 31,83% de silte), transição plana e clara. Estrutura em blocos, pequenos a médios e granular pequena.
- A2** 10 - 40 cm, preto (10YR 2/1, cor úmida); textura argilosa (54,43% de argila; 14,17% de areia; 31,39% de silte), transição plana e clara. Estrutura com blocos granulares pequenos.
- C1** 40 - 80 cm, preto-avermelhado (2,5YR 2,5/1, cor úmida); textura argilosa (59,00% de argila; 6,18% de areia; 34,82% de silte), transição plana e clara.
- C2** 80-100 cm +, preto-avermelhado (2,5YR 2,5/1, cor úmida); textura argilosa (36,90% de argila; 25,07 % de areia; 38,03% de silte). Sem estrutura.

### C – Dados químicos

**Tabela B.15:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 15.

Parâmetros	A1	A3	C1	C2
<b>%SiO<sub>2</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	29,34
<b>%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	26,51
<b>%Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	7,07
<b>%TiO<sub>2</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,44
<b>%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,76
<b>Ki</b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,88
<b>Kr</b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,61
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	5,89
<b>pH</b>	4,30	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	5,00
<b>K (mg/dm<sup>3</sup>)</b>	58,00	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	36,00
<b>P (mg/dm<sup>3</sup>)</b>	22,93	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	13,71
<b>Ca (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	0,78	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,04
<b>Mg (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	0,08	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,66
<b>Al (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	2,10	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,80
<b>H+Al (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	12,28	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	10,99
<b>SB (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	1,01	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,79
<b>t (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	3,11	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	4,59
<b>T (cmol/dm<sup>3</sup>)</b>	13,29	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	13,78
<b>V (%)</b>	7,59	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	20,26
<b>m (%)</b>	67,52	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	39,22
<b>M.O. (dag/kg)</b>	3,28	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,29
<b>P-Rem (mg/L)</b>	7,56	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,42

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 16**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 10.10.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 08' 24.02" S e 45° 24' 41.20" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 3 - 8%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregoso.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Área de pastagem com cobertura de gramíneas.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A1** 0 - 19 cm, preto (10YR 2/1, cor úmida); textura argilosa (41,10% de argila; 50,77% de areia; 8,13% de silte), transição plana e difusa, com muitas raízes médias e finas. Muitos poros (grandes e médios) e poucos pequenos. Estrutura em blocos sub-angulares pequenos e médios e granulares pequenos e muito pequenos.
- A2** 19 - 57 cm, preto-avermelhado (2,5YR 2,5/1, cor úmida); textura argilosa (42,60% de argila; 50,87% de areia; 6,53% de silte), transição plana e difusa, com muitas raízes médias e comuns finas. Muitos poros grandes e comuns pequenos e muito pequenos. Estrutura em blocos médios e pequenos.
- AB** 57 - 102 cm, preto (10YR 2/1, cor úmida); textura argilosa (47,67% de argila; 47,16% de areia; 5,17% de silte), transição plana e difusa, com raízes comuns finas e pouco muito finas. Com raros poros grandes e comuns pequenos e muito pequenos. Estrutura em blocos médios e pequenos.

- BA** 102 – 124 cm, preto (10YR 2/1, cor úmida); textura argilosa (40,27% de argila; 51,23% de areia; 8,50% de silte), transição plana e clara, com poucas raízes médias e raras finas. Com raros poros grandes e comuns pequenos e muito pequenos. Estrutura com blocos grandes e médios e granulares pequenos.
- Bw** 124-160 cm +, bruno-escuro (7,5YR 3/3, cor úmida); textura argilosa (44,70% de argila; 48,23 % de areia; 7,07% de silte), com raras raízes finas. Muitos poros pequenos e muito pequenos. Estrutura em blocos grandes e médios e blocos granulares pequenos e muito pequenos.

### C – Dados químicos

**Tabela B.16:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 16.

Parâmetros	A1	A3	AB	BA	Bw
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	15,39007
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	17,306
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	4,907282
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,002984
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,052786
Ki	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,511795
Kr	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,279579
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	5,536755
pH	4,6	4,6	4,3	ANR <sup>/1</sup>	5
K (mg/dm <sup>3</sup> )	100	16,00	44,00	ANR <sup>/1</sup>	16
P (mg/dm <sup>3</sup> )	4,81	1,13	2,30	ANR <sup>/1</sup>	1,13
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,34	0,30	0,30	ANR <sup>/1</sup>	0,08
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,13	0,10	0,10	ANR <sup>/1</sup>	0,1
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,8	2,30	2,20	ANR <sup>/1</sup>	1,5
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	9,83	9,83	19,36	ANR <sup>/1</sup>	6,3
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,73	0,44	0,44	ANR <sup>/1</sup>	0,22
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,53	2,74	2,74	ANR <sup>/1</sup>	1,72
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	10,56	10,27	10,27	ANR <sup>/1</sup>	6,52
V (%)	6,88	4,29	4,29	ANR <sup>/1</sup>	3,39
m (%)	71,15	83,94	83,94	ANR <sup>/1</sup>	87,21
M.O. (dag/kg)	3,41	1,99	1,99	ANR <sup>/1</sup>	1,18
P-Rem (mg/L)	12,13	5,79	5,79	ANR <sup>/1</sup>	6,92

<sup>/1</sup>Análise Não Realizada

## Descrição e resultados analíticos para o Perfil 17

### A – Descrição geral

DATA DA COLETA: 10.10.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 08' 42.60" S e 45° 22' 36.90" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 3 - 8%, sob área de pastagem e cultivo agrícola.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregoso.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Área de pastagem e cultivo agrícola.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### B – Descrição morfológica

- A** 0 - 84 cm, preto-avermelhado (2,5YR 2,5/1, cor úmida); textura argilosa (52,00% de argila; 36,98% de areia; 11,02% de silte), transição plana e difusa, com raras raízes grandes, poucas médias e muitas finas. Poros pequenos e médios comuns.
- AB** 84 - 118 cm, preto (10YR 2/1, cor úmida); textura argilosa (58,50% de argila; 32,13% de areia; 9,37% de silte), transição plana e gradual, com poucas raízes médias e raras finas. Raros poros grandes, poucos pequenos e comuns muito pequenos.
- BA** 118 – 130 cm, preto (7,5YR 2,5/1, cor úmida); textura argilosa (51,73% de argila; 40,56% de areia; 7,70% de silte), transição plana e clara, com poucas raízes finas. Muitos poros pequenos e muito pequenos.

**Bw** 130-160 cm +, bruno-amarelado (10YR 5/8, cor úmida); textura argilosa (54,40 % de argila; 36,76 % de areia; 8,84% de silte), com poucas raízes médias e finas. Poros muito pequenos.

### C – Dados químicos

**Tabela B.17:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 17.

Parâmetros	A	AB	BA	Bw
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	14,94
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	18,75
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	9,96
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,15
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,06
Ki	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,35
Kr	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	2,96
pH	4,6	4,5	ANR <sup>1</sup>	5,00
K (mg/dm <sup>3</sup> )	100,00	20,00	ANR <sup>1</sup>	16,00
P (mg/dm <sup>3</sup> )	4,81	2,60	ANR <sup>1</sup>	1,13
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,34	0,90	ANR <sup>1</sup>	0,08
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,13	0,20	ANR <sup>1</sup>	0,10
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,80	1,50	ANR <sup>1</sup>	1,50
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	9,83	10,39	ANR <sup>1</sup>	6,30
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,73	1,15	ANR <sup>1</sup>	0,22
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,53	2,65	ANR <sup>1</sup>	1,72
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	10,56	11,54	ANR <sup>1</sup>	6,52
V (%)	6,88	9,98	ANR <sup>1</sup>	3,39
m (%)	71,15	56,60	ANR <sup>1</sup>	87,21
M.O. (dag/kg)	3,41	3,14	ANR <sup>1</sup>	1,18
P-Rem (mg/L)	12,13	5,01	ANR <sup>1</sup>	6,92

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 18**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 11.10.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico úmbrico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 08' 38.05" S e 45° 23' 25.64" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 45 - 75%, sob área de mata nativa.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não aparente.

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Forte ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Floresta nativa.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A** 0 - 30 cm, bruno muito escuro (7,5YR 2,5/3, cor úmida); textura média (17,13% de argila; 55,90 % de areia; 26,96% de silte), transição plana e clara, com raras raízes grandes, comuns pequenas e médias. Poros comuns médios e pequenos. Estrutura em blocos médios, pequenos e grandes.
- AB** 30 - 40 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, cor úmida); textura média (15,40% de argila; 55,09% de areia; 29,51% de silte), transição plana e clara, com raras raízes grandes, comuns pequenas e médias. Poucos poros médios e muitos pequenos. Estrutura em blocos médios e grandes.
- Bi** 40 – 110 cm, vermelho (2,5YR 4/8, cor úmida); textura média (19,37% de argila; 50,00% de areia; 30,63% de silte), transição plana e gradual, com raras raízes médias e finas. Poucos poros grandes e comuns pequenos e muito pequenos. Estrutura em blocos e grânulos pequenos.
- C1** 110 – 140 cm, vermelho (2,5YR 4/8, cor úmida); textura média (16,63% de argila; 43,25% de areia; 40,11% de silte), transição difusa e gradual, com raras raízes finas e médias e finas. Poros pequenos comuns. Estrutura em

blocos sub-angulares pequenos e muito pequenos e estrutura granular pequena.

- C2** 140-185 cm +, vermelho (2,5YR 4/8, cor úmida); textura média (12,60% de argila; 41,90% de areia; 45,51% de silte), com raras raízes médias. Poros pequenos e muito pequenos comuns. Estrutura em blocos subangulares pequenos e muito pequenos e estrutura granular pequena.

### C – Dados químicos

**Tabela B.18:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 18.

Parâmetros	A	AB	Bi	C1	C2
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	13,40	ANR <sup>1</sup>	16,64
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	15,22	ANR <sup>1</sup>	19,60
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	7,69	ANR <sup>1</sup>	10,66
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,89	ANR <sup>1</sup>	1,14
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	0,08	ANR <sup>1</sup>	0,17
Ki	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,50	ANR <sup>1</sup>	1,44
Kr	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	1,13	ANR <sup>1</sup>	1,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>1</sup>	ANR <sup>1</sup>	3,11	ANR <sup>1</sup>	2,89
pH	5,300	ANR <sup>1</sup>	5,80	ANR <sup>1</sup>	5,70
K (mg/dm <sup>3</sup> )	90,00	ANR <sup>1</sup>	68,00	ANR <sup>1</sup>	58,00
P (mg/dm <sup>3</sup> )	4,16	ANR <sup>1</sup>	1,42	ANR <sup>1</sup>	0,56
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,08	ANR <sup>1</sup>	0,01	ANR <sup>1</sup>	0,10
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,36	ANR <sup>1</sup>	0,02	ANR <sup>1</sup>	0,10
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,70	ANR <sup>1</sup>	0,10	ANR <sup>1</sup>	0,10
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	7,04	ANR <sup>1</sup>	1,33	ANR <sup>1</sup>	1,66
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,67	ANR <sup>1</sup>	0,20	ANR <sup>1</sup>	0,35
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,37	ANR <sup>1</sup>	0,30	ANR <sup>1</sup>	0,45
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	8,71	ANR <sup>1</sup>	1,53	ANR <sup>1</sup>	2,01
V (%)	19,18	ANR <sup>1</sup>	13,36	ANR <sup>1</sup>	17,35
m (%)	29,54	ANR <sup>1</sup>	33,33	ANR <sup>1</sup>	22,22
M.O. (dag/kg)	3,84	ANR <sup>1</sup>	0,34	ANR <sup>1</sup>	0,65
P-Rem (mg/L)	27,41	ANR <sup>1</sup>	18,95	ANR <sup>1</sup>	14,78

<sup>1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 19**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 11.10.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – NITOSSOLO VERMELHO Distrófico latossólico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 10' 3.91" S e 45° 25' 27.43" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 20 - 45%, sob área de pastagem.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não aparente

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Pastagem recoberto por braquiária.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A** 0 - 20 cm, bruno muito escuro (7,5YR 2,5/3, cor úmida); textura média (33,73% de argila; 50,88 % de areia; 15,39% de silte), transição plana e clara, com raras raízes grandes, comuns finas e médias. Poros comuns grandes e muitos médios e pequenos. Estrutura granular pequena e muito pequena, com poucos blocos sub-angulares pequenos.
- AB** 20 - 48 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, cor úmida); textura média (33,03% de argila; 49,00% de areia; 17,97% de silte), transição plana e gradual, com poucas raízes finas. Poros comuns grandes e muitos médios e pequenos. Estrutura em blocos sub-angulares médios e pequenos.
- BA** 48 – 95 cm, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, cor úmida); textura argilosa (49,27% de argila; 39,64 % de areia; 11,09% de silte), transição gradual e difusa, com raras raízes finas. Poros grandes comuns e muitos pequenos e muito pequenos. Estrutura em blocos grandes, médios e pequenos.

**Bw** 95-150 cm +, vermelho (2,5YR 4/8, cor úmida); textura argilosa (46,60% de argila; 43,09% de areia; 10,32% de silte), com raras raízes muito finas. Muitos Poros pequenos e muito pequenos. Estrutura em blocos médios e pequenos, e grânulos pequenos.

### C – Dados químicos

**Tabela B.19:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 19.

Parâmetros	A	AB	BA	Bw
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	17,54
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	18,42
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	7,55
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,99
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,05
Ki	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,62
Kr	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,28
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	3,83
pH	5,40	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	5,60
K (mg/dm <sup>3</sup> )	64,00	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	32,00
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,60	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	2,30
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,73	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,50
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,37	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,40
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,40	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,10
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	4,04	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	2,32
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,26	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,98
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,66	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	2,08
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	6,30	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	4,30
V (%)	35,94	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	46,09
m (%)	15,04	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	4,81
M.O. (dag/kg)	A	AB	BA	Bw
P-Rem (mg/L)	2,74	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,44
%SiO <sub>2</sub>	23,12	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	9,21

<sup>/1</sup>Análise Não Realizada

## **Descrição e resultados analíticos para o Perfil 20**

### **A – Descrição geral**

DATA DA COLETA: 11.10.14

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico.

MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Conceição das Pedras (MG) 22° 10' 58.80" S e 45° 27' 16.00" O (Datum WGS 84).

DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Declive entre 45 – 75%, sob área de cultivo agrícola.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Ortognaisses migmatíticos.

PEDREGOSIDADE – Não aparente

ROCHOSIDADE – Fase não rochosa.

RELEVO LOCAL – Montanhoso.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

USO ATUAL – Lavoura de café.

DESCRITO E COLETADO POR – Maria Inês Nogueira Alvarenga e José Nunes Pinto Neto.

### **B – Descrição morfológica**

- A** 0 - 20 cm, preto (10YR 2/1, cor úmida); textura média (23,40% de argila; 47,25% de areia; 29,35% de silte), transição plana e clara, com raízes comuns finas e médias. Poros comuns grandes, médios e pequenos. Estrutura em blocos pequenos e muito pequenos.
- Bi** 20 - 50 cm, vermelho-amarelado (5YR 4/6, cor úmida); textura média (24,40% de argila; 44,81 % de areia; 30,79% de silte), transição plana e clara, com raras raízes finas. Poucos poros pequenos. Estrutura em blocos pequenos e muito pequenos.
- C1** 50 - 118 cm, vermelho-amarelado (5YR 4/6, cor úmida); textura média (20,40% de argila; 40,04 % de areia; 39,56% de silte), transição plana e difusa, com raras raízes finas. Poros comuns pequenos e muitos pequenos. Estrutura em blocos médios e pequenos.

- C2** 118-200 cm +, vermelho-amarelado (5YR 4/6, cor úmida); textura média (17,50 % de argila; 59,89 % de areia; 22,61% de silte), com raras raízes médias. Estrutura em blocos fracos, médios a pequenos.

### C – Dados químicos

**Tabela B.20:** Resultados químicos das análises realizadas nas amostras do Perfil 20.

Parâmetros	A	Bi	C1	C2
%SiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	19,52	ANR <sup>/1</sup>
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	15,79	ANR <sup>/1</sup>
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	8,05	ANR <sup>/1</sup>
%TiO <sub>2</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,99	ANR <sup>/1</sup>
%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	0,05	ANR <sup>/1</sup>
Ki	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	2,10	ANR <sup>/1</sup>
Kr	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	1,58	ANR <sup>/1</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ANR <sup>/1</sup>	ANR <sup>/1</sup>	3,08	ANR <sup>/1</sup>
pH	6,00	ANR <sup>/1</sup>	4,70	ANR <sup>/1</sup>
K (mg/dm <sup>3</sup> )	224,00	ANR <sup>/1</sup>	64,00	ANR <sup>/1</sup>
P (mg/dm <sup>3</sup> )	15,87	ANR <sup>/1</sup>	2,30	ANR <sup>/1</sup>
Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	3,68	ANR <sup>/1</sup>	0,39	ANR <sup>/1</sup>
Mg (cmol/dm <sup>3</sup> )	1,83	ANR <sup>/1</sup>	0,16	ANR <sup>/1</sup>
Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	0,10	ANR <sup>/1</sup>	1,40	ANR <sup>/1</sup>
H+Al (cmol/dm <sup>3</sup> )	2,08	ANR <sup>/1</sup>	3,24	ANR <sup>/1</sup>
SB (cmol/dm <sup>3</sup> )	6,08	ANR <sup>/1</sup>	0,71	ANR <sup>/1</sup>
t (cmol/dm <sup>3</sup> )	6,18	ANR <sup>/1</sup>	2,11	ANR <sup>/1</sup>
T (cmol/dm <sup>3</sup> )	8,16	ANR <sup>/1</sup>	3,95	ANR <sup>/1</sup>
V (%)	74,56	ANR <sup>/1</sup>	18,08	ANR <sup>/1</sup>
m (%)	1,62	ANR <sup>/1</sup>	66,35	ANR <sup>/1</sup>
M.O. (dag/kg)	3,00	ANR <sup>/1</sup>	0,24	ANR <sup>/1</sup>
P-Rem (mg/L)	31,11	ANR <sup>/1</sup>	17,11	ANR <sup>/1</sup>

<sup>/1</sup>Análise Não Realizada