

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA DO RIBEIRÃO ESTANISLAU, DF

LEONARDO RAFAEL DE ALMEIDA JÚNIOR

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**BRASÍLIA/ DF
DEZEMBRO/2015**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA DO RIBEIRÃO ESTANISLAU, DF

Leonardo Rafael de Almeida Júnior

10/0055036

ORIENTADORA: Dra. MARILUSA PINTO COELHO LACERDA
MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA/DF
DEZEMBRO/2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA DO RIBEIRÃO ESTANISLAU, DF

LEONARDO RAFAEL DE ALMEIDA JÚNIOR

Monografia de graduação em agronomia submetida à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília do curso de Graduação em Agronomia para a obtenção do Título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADO POR:

MARILUSA PINTO COELHO LACERDA, Doutora Professora Associada II (FAV – UnB) (ORIENTADORA); e-mail: marilusa@unb.br

ALCEU LINARES PADUA JÚNIOR, Mestre em Agronomia (FAV – UnB) (EXAMINADOR EXTERNO); e-mail: alceulinares@hotmail.com

MANUEL PEREIRA DE OLIVEIRA JÚNIOR, Mestre em Agronomia. (FAV – UnB) (EXAMINADOR INTERNO); e-mail:manueljr@unb.br

BRASÍLIA/DF

DEZEMBRO/2015

FIXA CATALOGRÁFICA

Almeida, Leonardo Rafael de Júnior, CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA DO RIBEIRÃO ESTANISLAU, DF/Leonardo Rafael de Almeida Júnior, orientação de Marilusa Pinto Coelho Lacerda. Brasília, 2015. 55p.

Monografia de Graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015.

Orientador: Dra. Marilusa Pinto Coelho Lacerda

1. Geoprocessamento. 2. Relações Pedomorfogeológicas. 3. Toposequência. 4. Ribeirão Estanislau. 5. Distribuição dos solos. I. Lacerda, M.P.C. II. Doutora

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA JÚNIOR, L. R.. CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA DO RIBEIRÃO ESTANISLAU, DF: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, 2015, 51p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação).

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Leonardo Rafael de Almeida Júnior

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO: CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA DO RIBEIRÃO ESTANISLAU, DF.

GRAU: Graduação ANO: 2015

É concedida à universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem autorização por escrito do auto.

Leonardo Rafael de Almeida Júnior

Tel: (61) 9414-0770

E-mail: leooalmeidajr@gmail.com

Dedico este trabalho aos meus pais
Leonardo Almeida, Lilian Gonçalves e
a minha filha Lara.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por poder me propiciar esse momento.

Aos meus pais Leonardo Almeida e Lilian Gonçalves pelo esforço para que eu pudesse sempre ter tudo que necessitei e mais um pouco, pelo amor, carinho e compreensão.

À minha namorada Jessyca por me aturar todos esses anos e apoiando sempre em tudo que vou fazer e ter me feito muito feliz com a chegada de nossa pequena Lara.

À minha filha Lara que é meu maior tesouro, com ela aprendi muito e amadureci bastante.

Ao meu padrasto Reginaldo, por me apoiar e auxiliar minha mãe nos momentos difíceis.

Aos caça barrancos pela ajuda durante todo o trabalho executado, o trabalho em equipe foi essencial, os ensinamentos, as brincadeiras.

Ao Manuel, pela amizade e ensinamentos de todos os assuntos possíveis, durante esses quatro semestres, não esquecendo da paciência e prontidão para esclarecer as dúvidas.

À professora Marilusa pela amizade e paciência que teve comigo todo esse tempo se dispondo a me ajudar e ensinar sobre solos e Geoprocessamento.

E por fim a todos que de alguma forma me ajudaram a desenvolver meu trabalho.

Sumário

1. Introdução	1
II. Referencial Bibliográfico	2
Caracterização do Meio Físico do Distrito Federal.....	2
Geologia	2
Grupo Bambuí	2
Grupo Canastra	3
Grupo Paranoá	3
Geomorfologia	4
Clima.....	5
Solos da região	6
Cambissolos.....	6
Latosolos.....	6
Neossolos	7
Argissolos	7
Nitossolos.....	7
Chernossolos	7
Plintossolos.....	8
Gleissolos.....	8
Vegetação.....	9
Bacia Hidrográfica do Rio Jardim.....	10
Núcleos Rurais da Bacia do Rio Jardim.....	11
Núcleo Rural Tabatinga	11
Núcleo Rural Jardim	11
PAD-DF	11
Sensoriamento Remoto e SIG	12
Mapeamento Digital de Solos	13
Relações entre Solos, Geologia e Relevo (Pedomorfogeologia) e Distribuição dos Solos na Paisagem	13
III. MATERIAL E MÉTODOS	13
III.1. Localização da Área Estudada	13
III.2. Caracterização do Meio Físico da Microbacia do Rio Jardim.....	14
Geologia	14

Figura 1. Área de Localização da microbacia do Ribeirão Estanislau, DF e dos pontos ao longo da topossequência estudada	14
Fonte: Freitas-Silva e Campos (1998).....	14
Figura 2. Geologia da Microbacia do Ribeirão Estanislau,DF.	15
Fonte: (Freitas-Silva e Campos (1998).....	15
Solos	15
Figura 3. Mapa de solos da Microbacia do Córrego Estanislau, DF.	16
Fonte: Embrapa (1978).....	16
Geomorfologia	16
Clima.....	16
Figura 4. Geomorfologia da microbacia do Ribeirão Estanislau, DF	17
Vegetação.....	17
III.3. Aquisição de Dados Secundários.....	17
III.4. Atividades de Campo e Seleção de Topossequência Representativa	18
III.5. Análises Laboratoriais	18
III.5.1. Análises Físicas dos solos	18
Textura do Solo	18
Figura 5. Diagrama ternário simplificado de classificação textural segundo SiBCS (Embrapa, 2013).....	19
III.5.2. Análises Químicas dos solos.....	19
Matéria Orgânica do Solo.....	19
Carbono orgânico	20
Soma de bases.....	20
CTC – Capacidade de Troca Catiônica	20
Acidez potencial	21
Saturação por Bases (V%).....	21
III.6. Atividades de geoprocessamento	21
III.7. Caracterização morfológica dos Perfis de solo da Topossequência.....	22
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
Figura 6. Mapa de classes hipsométricas da microbacia do Ribeirão Estanislau, DF.....	23
Figura 7. Mapa de clases de declividade da microbacia do Ribeirão Estanislau, DF.	24
Figura 8. Perfil da topossequência da microbacia do Ribeirão Estanislau	25
Descrição dos perfis pedológicos ao longo da topossequência estudada.....	26
PERFIL 1	26
Foto 1 - . Latossolo Vermelho Distrófico típico	27

PERFIL 2	27
Foto 2. Cambissolo Háplico Tb eutrófico	28
PERFIL 3	29
Foto 3. Plintossolo Pétrico Concrecionário típico	30
Descrição Morfológica.....	30
PERFIL 4	31
Foto 4. Plintossolo Pétrico Concrecionário típico	32
Descrição Morfológica.....	32
PERFIL 5	33
Foto 5. Cambissolo Háplico Tb distrófico petroplíntico	33
PERFIL 6	34
Foto 6. Latossolo Vermelho Distrófico típico	35
Descrição Morfológica.....	35
PERFIL 7	35
Foto 7. Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico petroplínticos.....	36
Descrição Morfológica.....	36
PERFIL 8	37
Foto 8. Plintossolo Pétrico concrecionário típico Descrição Morfológica.....	38
Características físicas dos solos da topossequência estudada	39
Tabela 1. Análise granulometria dos perfis da topossequência estudada.....	39
Características físicas dos solos da topossequência estudada	40
Tabela 2. Análises químicas dos perfis da topossequência estudada.....	41
Caracterização pedológica da microbacia do Ribeirão Estanislau	42
IV – CONCLUSÕES.....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1. Introdução

A bacia hidrográfica do rio Jardim, Distrito Federal (DF) é uma área agrícola responsável pela grande produção agropecuária do DF, constituindo a principal área cultivada por grãos (milho, soja, trigo e feijão), parte das hortaliças e das frutas, grande quantidade de carne bovina e de frango, bem como um volume bastante significativo de leite (Dolabella, 1996)

Estudos de caracterização e classificação detalhada dos solos de uma região são importantes para o planejamento de uso agrícola sustentável, respeitando a aptidão agrícola dos solos (Miguel, 2010)

O rio Jardim pertence à bacia hidrográfica do Rio Preto, que tem uma extensão de 1.045.900 hectares, inserida no Distrito Federal e estados de Goiás e Minas Gerais. No Distrito Federal a bacia representa uma área de 131.300 hectares, significando 22,5% do seu território (Carneiro et al. 2007). Esta bacia está contida na Região Hidrográfica do São Francisco.

Para a caracterização ambiental de uma área é necessário o conhecimento dos seus recursos naturais e o entendimento da interação e correlação entre eles. O levantamento e mapeamento de solos é uma atividade importante no diagnóstico de uma área, uma vez que a pedosfera encontra-se em contato com a atmosfera, biosfera, hidrosfera e geosfera, podendo, então, ser considerado uma excelente ferramenta na estratificação de ambientes (Resende et al., 1995).

No entanto, o levantamento tradicional de solos é uma atividade bastante onerosa, em termos de tempo e custo, além do grande número de pesquisadores envolvidos. A elaboração de modelos preditivos da distribuição dos solos na paisagem e o estabelecimento das relações entre os solos, material de origem e feições do relevo melhora a eficiência do mapeamento de solos, tornando esta atividade mais ágil e precisa, permitindo a elaboração de modelos para a realização de mapeamento digital dos solos. Estes modelos preditivos podem ser realizados por meio de estudos de correlação entre solos, geomorfologia, geologia e vegetação nativa, respeitando-se os demais fatores de formação dos solos (Resende et al., 1995).

O ribeirão Estanislau constitui umas das nascentes de tributária do rio Jardim, constituindo uma microbacia de grande e crescente contribuição na produção agrícola da bacia do rio Jardim. Entretanto o mapeamento disponível de solos desta microbacia (Reatto et al. 2000) foi realizado em escala 1:50.000, atualmente insuficiente para os estudos de planejamento de usos agrícolas sustentáveis.

Dessa forma, este estudo teve como objetivo a caracterização detalhada e classificação dos solos da microbacia do Ribeirão Estanislau, a fim de fornecer informações mais detalhadas para planejamentos e monitoramentos de usos agrícola de suas terras, assim como subsidiar dados para mapeamento digital de solos da região, em escala de maior detalhamento.

II. Referencial Bibliográfico

Caracterização do Meio Físico do Distrito Federal

Geologia

A área de abrangência da bacia do Rio Jardim está geologicamente representada por unidades litológicas do Grupo Bambuí (Freitas-Silva e Campos, 1998), constituídas por metassiltitos e metassiltitos argilosos, metargilitos e raras intercalações de meta-arcóseos, além de algumas litologias do Grupo Paranoá e Canastra (Freitas-Silva e Campos, 1998). Desta forma, a geologia da microbacia do Rio Jardim é composta por rochas atribuídas aos grupos Bambuí, Paranoá e Canastra, respectivamente com ocorrências de cerca de 15; 15; e 15% da área total do Distrito Federal (DF).

Grupo Bambuí

Segundo Freitas-Silva e Campos (1998), o Grupo Bambuí está distribuído na porção oriental do DF ao longo de todo o Vale do Rio Preto desde a confluência do Ribeirão Santa Rita com o Rio Preto, sendo tal ribeirão afluente da margem direita desse rio.

O Grupo Bambuí é a única unidade proterozóica que se distribui de norte a sul por toda a extensão da Faixa Brasília, ao longo de sua borda externa. Entretanto, apenas no seu setor meridional e na região da Serra de São Domingos, as diferentes formações do grupo foram individualizadas em mapas. Nas demais áreas da Faixa Brasília apenas sua formação de topo (Fm. Três Marias) foi individualizada, as demais formações aparecem em conjunto, sob a denominação Subgrupo Paraopeba Indiviso.

O Grupo Bambuí é representado por um conjunto metassíltico-argiloso de muito baixo grau metamórfico, onde as litofácies são correlacionáveis ao topo pela Formação Serra da Saudade e à base pela Formação Três Marias.

No DF o Grupo Bambuí aflora em drenagens e raros cortes de estradas, sendo sua maior área recoberta por uma espessa camada de Latossolos. É composto por uma sequência essencialmente pelítica com metargilitos e metassiltitos argilosos

apresentando cores de alteração que variam de tons violáceos a avermelhados, passando por cores rosadas e amareladas.

Grupo Canastra

O Grupo Canastra ocupa cerca de 15% da área total do DF, sendo distribuído pelos vales dos Rios São Bartolomeu (na porção central do DF) e Maranhão (na porção centro-noroeste do DF). É constituído essencialmente por filitos variados, os quais incluem clorita filitos, quartzo-fengitafilitos e clorita-carbonato filitos. Além dos filitos ocorrem subordinadamente, na forma de lentes decamétricas, mármore finos cinza-claro e quartzitos finos silicificados e cataclasados. No DF ocorrem metassedimentos correlacionáveis às formações Serra do Landim e Paracatu (Freitas Silva e Dardenne 1994).

O Grupo Canastra em sua área-tipo envolve escamas de diferentes níveis metamórficos, que dificultam a correlação. A oeste de Vazante, Campos Neto (1984a) individualizou três unidades no Grupo Canastra: Quartzítica inferior, Quartzítica Intermediária e Psamo-pelítica Superior. Outra proposta de individualização para as rochas do Grupo Canastra foi feita por Freitas-Silva e Dardenne (1994), na região de Vazante e Paracatu, os quais propuseram uma subdivisão do Grupo Canastra em três formações: Serra do Landim, Paracatu e Serra da Anta. Na região de Passos, Simões (1995) apresentou o Grupo Canastra sem divisão formal. No entanto, indica-se que, na base, ocorre quartzito micáceo e, no topo, quartzito puro. Na região compreendida entre Carmo do Rio Claro e Guapé, Valeriano (1992) propôs a Sequência Serra da Boa Esperança para agrupar quartzitos, sericitafilitos e meta-conglomerados quartzíticos em parte da zona externa da Faixa Brasília (Silva et al., 2012).

Grupo Paranoá

Segundo Campos (2004), o Grupo Paranoá ocupa cerca de 65% da área total do Distrito Federal, sendo possível caracterizar sete unidades litoestratigráficas correlacionáveis, da base para o topo, com as sequências deposicionais Q2, S, A, R3, Q3, R4 e PC das áreas-tipo da região de Alto Paraíso de Goiás (Faria, 1995).

A Unidade Q2 é caracterizada por quartzitos médios com leitões conglomeráticos em direção ao topo do pacote. Ocorre ampla variedade de estratificações cruzadas, inclusive com tipo revirada, indicando retrabalhamento por meso e macro marés. Ocorre restritamente na borda leste do Domo Estrutural do Pipiripau.

A Unidade S no Distrito Federal é composta por metassiltitos maciços e metarritmitos arenosos próximos ao topo da sequência, localmente podem ocorrer camadas de quartzitos estratificados e mais raramente são observadas, em poços, lentes de meta-calcários micríticos cinza.

A Unidade das ardósias (A) é constituída por um expressivo conjunto de ardósias roxas, homogêneas, dobradas, com forte clivagem ardosiana e com ocasionais lentes irregulares de quartzitos, que ocupam variadas posições estratigráficas. As ardósias apresentam coloração cinza escuro, quando frescas, e intensamente fraturadas em afloramentos. O acamamento sedimentar é a única estrutura sedimentar observada em afloramentos.

Os metarritmitos da Unidade R3 são caracterizados por intercalações irregulares de quartzitos finos, brancos e laminados com camadas de metassiltitos, metalamitos e metassiltitos argilosos com cores cinza escuro, quando frescos, que passam para tons rosados a avermelhados, quando próximos à superfície. Além do acamamento, podem ser observadas estratificações do tipo sigmoidais e hummockys e marcas onduladas.

A Unidade Q3 é composta por quartzitos finos a médios, brancos ou rosados, silicificados e intensamente fraturados. Apresentam estratificações cruzadas variadas e mais raramente marcas onduladas. Sustenta o relevo de chapadas elevadas em cotas superiores a 1.200 m.

Sobrepondo a Unidade Q3 ocorrem os metarritmitos argilosos da Unidade R4. Esses são constituídos por intercalações regulares de quartzitos e metapelitos, com espessuras bastante regulares da ordem de 1 a 3 cm. Apenas raramente são discriminados pacotes decimétricos de metassiltitos maciços.

A Unidade PC é predominantemente pelítica, com ardósias cinzas e metassiltitos argilosos associados com lentes de mármore finos que podem conter estruturas algais do tipo estromatólitos colunares e cônicos. São comuns os níveis decimétricos a métricos, lenticulares ou não, de quartzitos médios, grossos e até conglomeráticos, apresentando tonalidades escuras. Sua espessura varia de 120 a 150 m.

Geomorfologia

Segundo Campos (2004) o Distrito Federal está localizado no Planalto Central do Brasil, onde se localizam as cabeceiras de afluentes dos três maiores rios brasileiros - o Rio Maranhão (afluente do Rio Tocantins), o Rio Preto (afluente do Rio São Francisco) e os Rios São Bartolomeu e Descoberto (tributários do Rio Paraná).

A compartimentação geomorfológica do território do DF inclui as Regiões de Chapadas, Regiões de Dissecção Intermediária, Regiões Dissecadas de Vales

(Novaes Pinto, 1994), Regiões de Rebordo e Regiões de Escarpas (Martins e Baptista, 1998). Dentre os fatores responsáveis pela evolução morfodinâmica do Distrito Federal, destacam-se o clima, o tipo de vegetação, a evolução dos perfis de alteração, a estruturação neotectônica, além dos processos de incisão de vales nas amplas Chapadas Elevadas. O substrato litológico apresenta um notável controle da compartimentação e evolução geomorfológica. Todas as Chapadas Elevadas são controladas pela presença de tipos petrográficos atribuídos às unidades R3 (corresponde a um metarritmito arenoso, caracterizado por intercalações de bancos decimétricos a métricos de quartzitos e materiais pelíticos (compostos por metassiltitos e ardósias). Localmente, são observados pacotes de até 10 m de espessura que destacam do conjunto rítmico. A espessura total deste conjunto pode alcançar 90 m.) e Q3 (composta por quartzitos brancos, finos, bastante silicificados, ricos em estratificações cruzadas tabulares, acanaladas e do tipo espinha de peixe, além de marcas onduladas assimétricas. A máxima espessura de 100 m é estimada na região do Distrito Federal) do Grupo Paranoá. As Regiões de Dissecação Intermediárias são controladas por rochas pelíticas (ex. Unidade das Ardósias do Grupo Paranoá e meta-argilitos, meta-siltitos e meta-arcóseos do Grupo Bambuí). Os Vales Dissecados são condicionados por unidades muito permeáveis, com grande capacidade de infiltração e maior potencial erosivo, condicionados por rochas dos Grupos Canastra, Araxá e Unidade Psamo-Pelito-Carbonatada do Grupo Paranoá. Os rebordos e escarpas são controlados pela região de transição ou contato brusco entre litologias com alto contraste de erodibilidade.

De acordo com Novaes Pinto (1994), a compartimentação geomorfológica do DF estabelecida por é representada por: Região de Chapadas (com altitudes variando de cerca de 1.300 a 1.150 m); Área de Dissecação Intermediária (altitudes aproximadas de 1.150 a 1.000 m); e Região Dissecada de Vale (altitudes de 1.000 a 750 m).

Clima

O clima do Distrito Federal é marcado pela forte sazonalidade, com dois períodos distintos bem caracterizados. O período entre maio e setembro é evidenciado pela baixa taxa de precipitação, baixa nebulosidade, alta taxa de evaporação, com baixas umidades relativas diárias (tendo sido registrados valores inferiores a 15%). (Campos, 2004)

O clima predominante da região, segundo a classificação de Köppen, é “tropical de Savana”, com a concentração da precipitação pluvial no verão, variando de 2.000 a 1.500 mm. A estação chuvosa começa em outubro e termina em abril,

representando 84% do total anual. O trimestre mais chuvoso é de novembro a janeiro, sendo dezembro o mês de maior precipitação anual (Ferrante et al., 2001)

Solos da região

De acordo com Reatto (2000), as principais classes de solo que ocorrem no Distrito Federal são: Latossolos, Neossolos Quartzarênicos, Argissolos, Nitossolos, Cambissolos, Chernossolos, Plintossolos, Gleissolos Háplicos, Gleissolos Melânicos, e Neossolos Flúvicos.

Cambissolos

Solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico com 40cm ou mais de espessura, ou horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Plintita e petroplintita, horizonte glei e horizonte vértico, se presentes, não satisfazem os requisitos para Plintossolos, Gleissolos e Vertissolos, respectivamente (SIBICS, 2013)

Latossolos

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura.

São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e têm capacidade de troca de cátions da fração argila baixa, inferior a 17cmolc/kg de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente caulíníticos, com valores de Ki baixos, menores do que 2,0, até solos oxidícos de Ki extremamente baixo.

São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos. Ocorrem, todavia, solos com saturação por bases média e até mesmo alta; encontrados geralmente em zonas que apresentam estação seca pronunciada, semi-áridas ou não, ou ainda por influência de rochas básicas ou calcárias(SIBICS, 2013).

Neossolos

Compreende solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo pela composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Horizontes glei, plíntico, vértico e A chernozêmico, quando presentes, não ocorrem em condição diagnóstica para as classes Gleissolos, Plintossolos, Vertissolos e Chernossolos, respectivamente. São individualizados em Neossolos Quartzarênicos, Regolíticos, Litólicos e Flúvicos (SIBICS, 2013).

Argissolos

Compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Luvisolos Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos (SIBICS, 2013).

Nitossolos

Compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B nítico, textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila maiores que 350g/kg de solo a partir do horizonte A), estrutura em blocos subangulares ou angulares, ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva nas superfícies dos agregados. Estes solos apresentam horizonte B bem expresso em termos de grau de desenvolvimento de estrutura e cerosidade, com gradiente textural menor que 1,5 (SIBICS, 2013).

Chernossolos

Compreende solos constituídos por material mineral que têm como características diferenciais: alta saturação por bases e horizonte A chernozêmico sobrejacente ao horizonte B textural ou B incipiente com argila de atividade alta, ou sobre horizonte C carbonático ou horizonte cálcico, ou ainda sobre a rocha, quando o horizonte A apresentar concentração de carbonato de cálcio. O horizonte A chernozêmico pode ser menos espesso (com 10 cm ou mais) de espessura quando seguido de horizonte B com caráter ebânico.

São solos normalmente pouco coloridos (escuras ou com tonalidades pouco cromadas e de matizes pouco avermelhados), bem a imperfeitamente drenados, tendo sequências de horizontes A-Bt-C ou A-Bi-C, com ou sem horizonte cálcico, e A-C ou A-R, desde que apresentando caráter carbonático ou horizonte cálcico (SIBICS, 2013).

Plintossolos

Compreende solos minerais, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, que se caracterizam fundamentalmente por apresentar expressiva plintitização com ou sem petroplintita na condição de que não satisfaçam os requisitos estipulados para as classes dos Neossolos, Cambissolos, Luvissolos, Argissolos, Latossolos, Planossolos ou Gleissolos.

São solos que apresentam muitas vezes horizonte B textural sobre ou coincidente com o horizonte plíntico ou com o horizonte concrecionário, ocorrendo também, solos com horizonte B incipiente, B latossólico, horizonte glei e solos sem horizonte B.

Usualmente são solos bem diferenciados, podendo o horizonte A ser de qualquer tipo, tendo sequência de horizontes A, AB, ou A, E seguidos de Bt, ou Bw, ou Bi, ou C, ou F, em sua maior parte acompanhados dos sufixos f ou c.

Apesar da coloração destes solos ser bastante variável, verifica-se o predomínio de cores pálidas com ou sem mosqueados de cores alaranjadas a vermelhas, ou coloração variegada, acima do horizonte diagnóstico (plíntico, concrecionário ou litoplíntico). Alguns solos desta classe, embora tenham sua gênese associada a condições de excesso de umidade ou restrição temporária à percolação d'água, ocorrem nos tempos atuais em condições de boa drenagem, podendo apresentar cores avermelhadas na maior parte do perfil (SIBICS, 2013).

Gleissolos

Solos constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos, não apresentando horizonte vértico ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei, ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. Horizonte plíntico se presente deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo.

Os solos desta classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície (SIBICS, 2013).

Vegetação

O bioma Cerrado apresenta vegetação cujas fitofisionomias englobam formações florestais, savânicas e campestres. Em sentido fisionômico, Floresta é a área com predominância de espécies arbóreas onde há formação de dossel contínuo ou descontínuo. Savana representa áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo onde não há formação de dossel contínuo. O termo Campo designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, observando-se a inexistência de árvores na paisagem (Ribeiro e Walter, 1998). As fitofisionomias encontradas, à exceção da Floresta, foram descritas por Ribeiro e Walter (1998), levando-se em consideração os seguintes conceitos dos principais tipos fitofisionômicos encontrados na Bacia do Rio Jardim:

- Floresta tropical subcaducifolia - formação seca, com caráter semidecíduo, tendo como principal característica a perda de grande parte das folhas na estação seca. Pouco densa, integrada com indivíduos de alto porte (15 metros ou mais de altura), engalhamento alto, copas ralas e com folhas predominantemente pequenas.

- Cerradão - formação florestal com aspectos xeromórficos, semelhante ao Cerrado quanto à composição florística, mas com porte mais alto, verificando-se a presença de espécies florestais. Compõe-se de três estratos muito nítidos: o primeiro, arbóreo (até 15 metros de altura); o segundo, arbustivo (até 3 metros de altura); e o terceiro, rasteiro, herbáceo, composto predominantemente de gramíneas. As árvores são bastante espaçadas, permitindo a passagem de luz e favorecendo a formação de estratos arbustivo e herbáceo diferenciados.

- Cerrado sentido restrito - caracteriza-se pela presença de árvores de porte baixo, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas,; a casca é grossa, as folhas são rígidas e as raízes profundas. Formam um estrato herbáceo rasteiro, com predominância de gramíneas e um estrato-arbustivo-arbóreo de aproximadamente oito metros de altura. Não sofrem restrição hídrica, durante a estação seca;

- Cerrado Ralo é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustivo do Cerrado Sentido Restrito, com cobertura arbórea de 5% a 20% e altura média entre dois e três metros. Representa a forma mais baixa e menos densa de Cerrado Sentido Restrito. O estrato arbustivo-herbáceo é mais destacado que nos subtipos anteriores.

- Campo Sujo - tipo fisionômico com predominância de vegetação herbáceo-arbustiva, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, muitas vezes, são espécies arbóreas do Cerrado. É conhecido como Campo Cerrado.

- Mata de Galeria - vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos, formando corredores fechados (galerias) sobre os cursos de água. Geralmente, localiza-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem, onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo. A altura média do estrato arbóreo varia entre 20 e 30 metros, apresentando superposição das copas que fornecem cobertura arbórea de 70% a 95%. As Matas de Galeria podem ser classificadas em não-Inundável e Inundável. Nos Latossolos Vermelhos, a vegetação associada é geralmente de Cerrado e Cerradão, enquanto nos Latossolos Vermelho-Amarelos a vegetação nativa é o cerradosentido restrito, campo limpo e campo sujo; e nas áreas com desenvolvimento de Cambissolos, a vegetação é campo (Barbosa et al., 2009).

Bacia Hidrográfica do Rio Jardim

A bacia do Rio Jardim possui grande importância na agricultura do Distrito Federal, por prover grande parte de grãos e hortaliças – cultivadas na forma de agricultura de sequeiro ou irrigada – frutas, carne bovina e de aves, ovos e leite (Emater, 2009).

A bacia está inserida em três áreas de atuação da Emater-DF, constituídas por dois núcleos rurais – Tabatinga, Jardim e o PAD/DF (Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal).

As águas do Rio Jardim, após desagüarem no rio Preto, seguem pelo Rio Paracatu até o Rio São Francisco. Considerada como uma bacia de terceira ordem, no sistema de ordenamento de Strahler, onde o Rio Jardim é de segunda ordem, após receber as águas do Córrego Taquari torna-se de terceira ordem a partir da

confluência do Córrego Cariru. A bacia do Rio Jardim é formada por três canais de segunda ordem: Taquari, Cariru e Lamarão, e trinta e um cursos d'água de primeira ordem (Dolabella, 1996).

Núcleos Rurais da Bacia do Rio Jardim

Núcleo Rural Tabatinga

O Núcleo Rural Tabatinga localiza-se na área rural de Planaltina-DF. É formado em sua maioria por pequenas propriedades, caracterizadas pela diversidade da produção agrícola, sendo ocupada por horticultura e fruticultura diversificada, produção de grãos, e está completamente inserida na bacia do Rio Jardim (Emater, 2009)

A produção de grãos na região representou 19,20% em relação ao Distrito Federal na safra de 2007/2008. As atividades produtivas na agricultura irrigada, que merecem destaque são o feijão, o milho e o trigo, que produziram, nesta mesma safra, 424 toneladas, ocupando uma área de 79,40 ha. As culturas permanentes (fruticultura) ocupam área de 39,40 ha com uma produção de 254 toneladas de frutas, e as culturas temporárias ocuparam uma área de 14.615,50 ha atingindo a produção de 83.112 toneladas (Emater, 2008a).

Núcleo Rural Jardim

As características fisiográficas do Núcleo Rural Jardim favorecem os cultivos de grãos, sendo que as culturas de soja e milho ocupam 80% do total da área, de 14.050 ha ocupada por médias e grandes propriedades. A produção é conduzida por 42 empreendedores (Emater, 2009b).

A olericultura é praticada por 73 empreendedores em uma área de 132 ha, onde as atividades são desenvolvidas com nível tecnológico intermediário em sistemas convencionais de produção. A fruticultura é explorada em uma área de 98 ha por 34 empreendedores, com destaque para a produção de limão. Por fim, a atividade pecuária está sendo bastante praticada pelos agricultores familiares, sendo destaque a bovinocultura de leite (Emater, 2009b).

PAD-DF

Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal (PAD/DF), programa concebido e implantado pelo Governo Distrital no início de 1977 com o objetivo de

ocupar grandes extensões do cerrado com o agronegócio moderno, oferecendo terras a produtores da região sul do país (Nepomuceno et al, 2011).

Sensoriamento Remoto e SIG

Segundo Menezes e Almeida (2012), sensoriamento remoto, termo estabelecido no início dos anos de 1960 por Evelyn L. Pruitt e colaboradores é uma das mais bem sucedidas tecnologias de coleta automática de dados para o levantamento e monitoramento dos recursos terrestres em escala global.

A origem do sensoriamento remoto na década de 1960 deve-se ao grande desenvolvimento da área espacial nesses anos, que ficou conhecida como a década da corrida espacial (Menezes e Almeida, 2012).

Um marco importante que deu início à era do sensoriamento remoto moderno foi o lançamento pelos Estados Unidos, do primeiro satélite de sensoriamento remoto, ERTS-1, posteriormente renomeado para Landsat1, colocado em órbita em 1972 a cerca de 919 km de altura. O sensor remoto imageador multiespectral desse primeiro satélite possibilitava a obtenção simultânea de quatro imagens nas faixas do espectro do visível e do infravermelho próximo e uma imagem no infravermelho termal, portanto, abrangia região do espectro eletromagnético maior do que era utilizado nos levantamentos aerofotogramétricos, com o uso de filmes fotográficos. A largura da área imageada na Terra por cada órbita do satélite era de 185 km, o que permitia uma visão abrangente da superfície terrestre, até então, impossível de ser obtida com as câmeras fotográficas aéreas. A cada 18 dias uma nova imagem com resolução espacial de 76 metros era obtida de qualquer área do planeta (Menezes e Almeida, 2012).

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) têm sido amplamente utilizados para a estruturação e organização de variáveis espaciais na geração de alternativas para problemas relacionados ao meio físico. Seu uso intenso justifica-se pelo fato de constituir uma poderosa ferramenta que integra o conjunto de rotinas de programação desenvolvidas para representar e manipular grandes quantidades de dados armazenados em bancos de dados, os quais contêm informações representativas do mundo real, por meio de coordenadas geográficas, possibilitando análises espaciais (Star e Estes, 1991).

Os SIGs e as geotecnologias têm um grande potencial no mapeamento digital de solos, devido à velocidade do processamento das informações e o grande volume de dados que estas ferramentas podem manipular, podendo fornecer maior

detalhamento dos mapas gerados com escalas de detalhe a semi-detalhe (Neumann, 2012).

Mapeamento Digital de Solos

Associado aos avanços dos métodos multivariados de classificação e ferramentas computacionais como os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e o Sensoriamento Remoto, surgiu o Mapeamento digital de solos (Burroughet al., 1997)

O mapeamento digital de solo (MDS) visa correlacionar os solos com os atributos do terreno de forma mais quantitativa que os levantamentos convencionais e utilizando modelos numéricos ou estatísticos para inferir as variações espaciais dos solos (Lagacherie e McBratney, 2007).

O MDS tem como objetivo a criação de sistemas de informações espaciais de solos, por meio do uso de métodos e observações em campo e laboratório, associados a sistemas de inferência espaciais e não espaciais (Lagacherie e McBratney, 2007).

Relações entre Solos, Geologia e Relevo (Pedomorfogeologia) e Distribuição dos Solos na Paisagem

De acordo com Ross (2010) a compreensão da relação existente entre os solos e o relevo é fundamental para o entendimento da estrutura, funcionamento e evolução da paisagem. Entender as relações entre os solos e a geomorfologia das vertentes constitui, portanto, um princípio básico para compreender a distribuição espacial dos sistemas pedológicos nas unidades de paisagem, desde os estudos de gênese, evolução vertical e espacial, levantamento e classificação dos solos até aqueles sobre estimativas de erosão, todos com a finalidade de auxiliar os projetos de manejo e de planejamento de uso do solo (Campos, 2012).

Segundo Lacerda e Barbosa (2012) avaliações das relações entre geomorfologia, geologia e classes de solos podem permitir a elaboração de modelos preditivos da distribuição dos solos em uma dada paisagem, auxiliando, por sua vez, os trabalhos convencionais de levantamento, mapeamento e classificação de solos.

III. MATERIAL E MÉTODOS

III.1. Localização da Área Estudada

Área de estudo está localizada na Bacia do Rio Jardim, situada no Núcleo Rural Tabatinga, localizada na parte leste do Distrito Federal (Figura 1)

III.2. Caracterização do Meio Físico da Microbacia do Rio Jardim

Geologia

A microbacia estudada abrange 3 Grupos Geológicos: : Paranoá, Bambuí e Canastra. O Grupo Paranoá ocorre em menor proporção, localizado na extremidade norte na microbacia (Figura 2).(Freitas-Silva e Campos (1998).

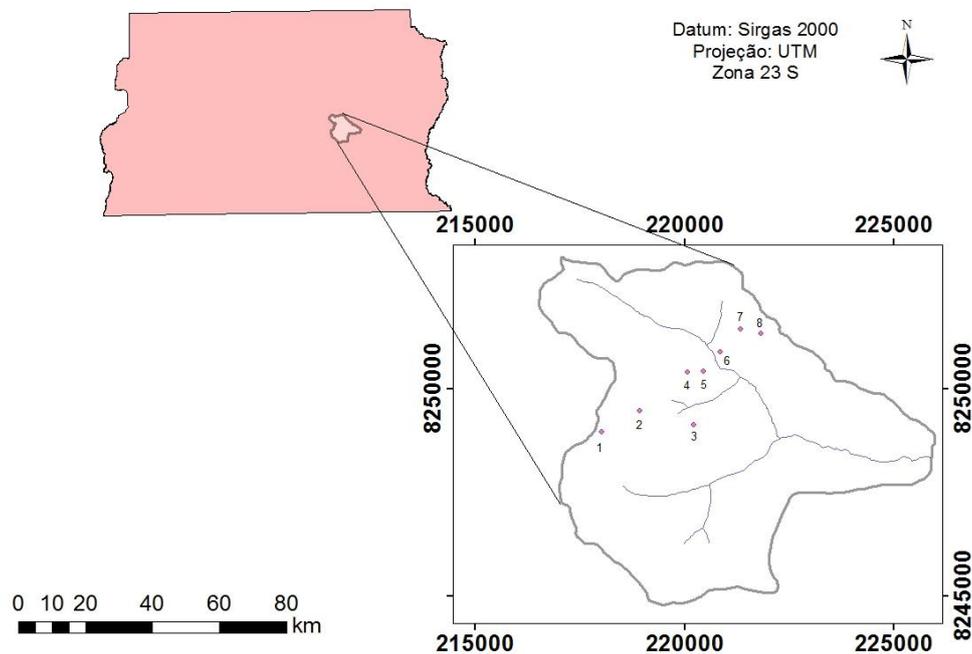


Figura 1. Área de Localização da microbacia do Ribeirão Estanislau, DF e dos pontos ao longo da topossequência estudada

Fonte: Freitas-Silva e Campos (1998).

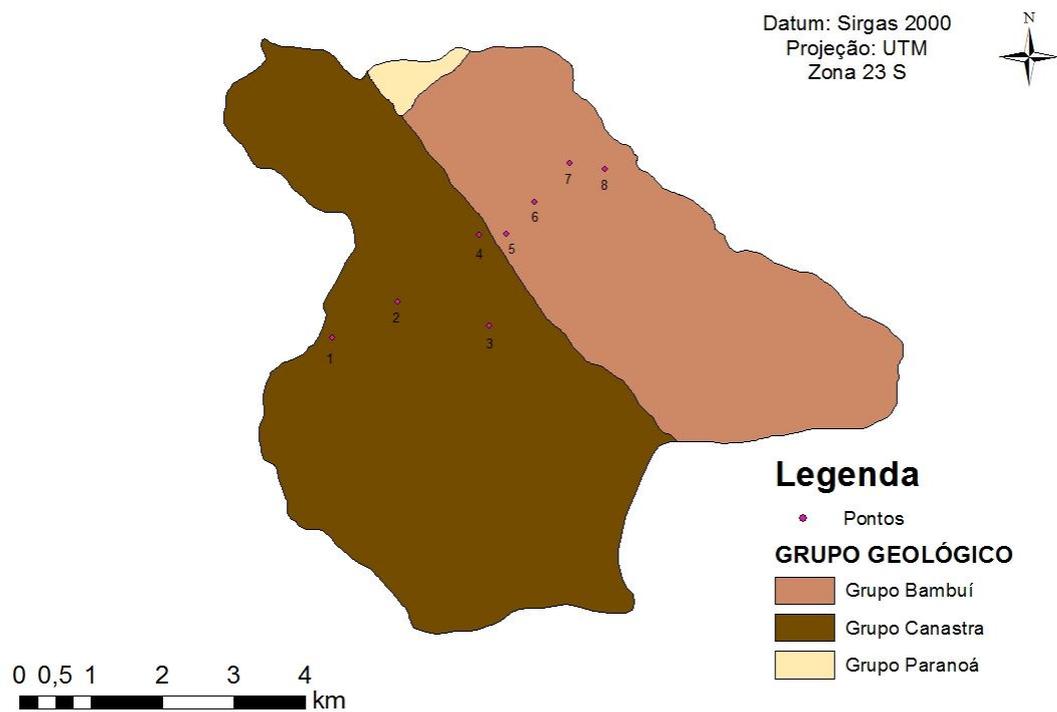


Figura 2. Geologia da Microbacia do Ribeirão Estanislau,DF.

Fonte: (Freitas-Silva e Campos (1998).

Solos

Os solos de ocorrência na microbacia estudada são: Cambissolos, Latossolos Vermelho, Latossolos Vermelho-Amarelo e solos Hidromórficos, como apresentados na figura 3 (Embrapa, 1978)

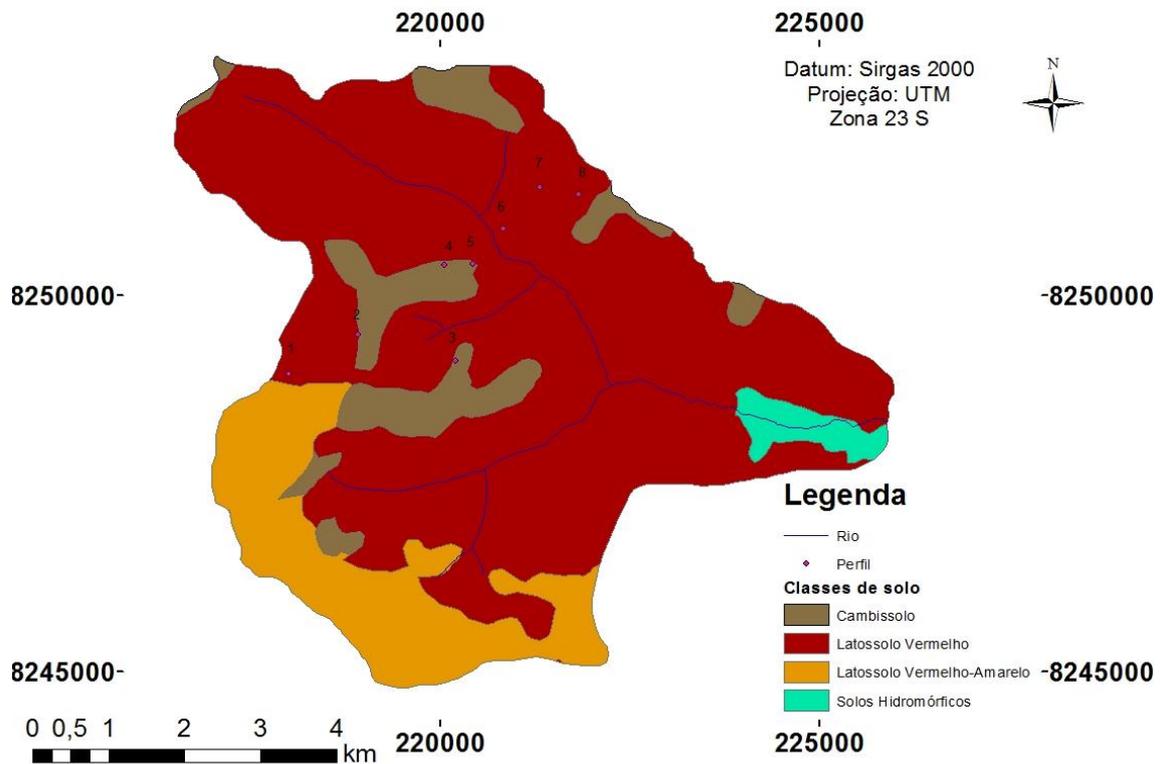


Figura 3. Mapa de solos da Microbacia do Córrego Estanislau, DF.

Fonte: Embrapa (1978)

Geomorfologia

Segundo o Atlas do Distrito Federal (CODEPLAN, 1984), a microbacia encontra-se em duas Superfícies Geomorfológicas. A parte superior representada pelo Pediplano de Brasília e a parte inferior pela Depressões Interplanálticas. e Planalto Dissecado do Alto Maranhão (Figura 4).

Clima

Segundo classificação de Köppen, é do tipo AW (Embrapa, 1978), com temperatura para o mês mais frio superior a 18 0C, verão chuvoso, inverno seco e, para o mês mais seco, a precipitação é inferior a 60 mm.igura 4. Geomorfologia da microbacia do Ribeirão Estanilau, DF, CODEPLAN (1984).

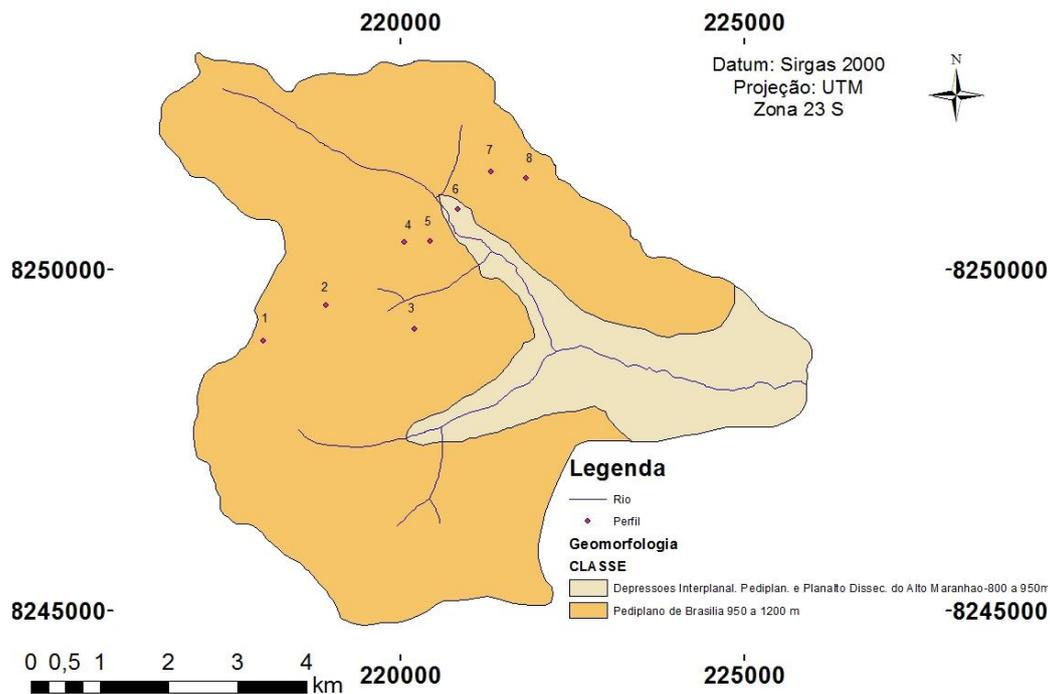


Figura 4. Geomorfologia da microbacia do Ribeirão Estanislau, DF

Fonte: CODEPLAN (1984)

Vegetação

A vegetação da microbacia do Ribeirão Estanislau apresenta-se de forma diversificada, com poucas áreas remanescentes de vegetação primária, e a maior parte das áreas estão ocupadas por agricultura e pastagens. As poucas áreas remanescentes de vegetação nativa são representadas por Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo, desenvolvidas a partir de Plintossolos Pétricos.

III.3. Aquisição de Dados Secundários

O trabalho iniciou com aquisição de dados secundários disponíveis, como mapas pedológico (EMBRAPA, 1978), geológico (Freitas-Silva e Campos, 1998) e geomorfológico (CODEPLAN, 1984) e cartas planialtimétricas em escala 1:10.000 do SICAD (Sistema Cartográfico do Distrito Federal) (CODEPLAN/SICAD,1991) ,que foram implementados no banco de dados digitais do projeto no Sistema de Informações Geográficas (SIG) – ArcGIS 10. Os dados obtidos foram avaliados e posteriormente foram feitos tratamentos e manipulação em ambiente SIG que possibilitou o estabelecimento das relações entre o material de origem, geomorfologia e classes de solos formadas (relações pedomorfogeológicas).

III.4. Atividades de Campo e Seleção de Topossequência Representativa

Mediante atividades de campanhas de campo foram avaliadas as relações pedomorfológicas previamente estabelecidas em ambiente SIG. Foi selecionada uma topossequência representativa destas relações na área de estudo. Foram selecionados 8 pontos para exposição do perfil do solo por meio de aberturas de trincheiras e cortes de barrancos para ser realizadas as descrições morfológicas e coleta de amostras para análises laboratoriais segundo Santos et al. (2013). A classificação de solos foi realizada de acordo com o SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos) (Embrapa, 2013). Os pontos selecionados foram georreferenciados com GPS Garmin MAP 60 csx..

O levantamento e caracterização dos perfis de solos da topossequência seguiu do ponto 1 a 5 até o leito do Ribeirão Estanislau, sendo que nesse seguimento caminhou-se em sentido de altitude decrescente. O ponto 1 encontra-se em uma altitude de 1060 m, e o ponto 5 encontra-se a 980 m. Do ponto 6 ao 8 o caminamento se deu de maneira ascendente, terminando com altitude 1010 m. (Figura 1)

III.5. Análises Laboratoriais

III.5.1. Análises Físicas dos solos

Textura do Solo

As análises texturais foram realizadas segundo a metodologia proposta por Bouyoucos (1926), com alterações em função da grande dificuldade de dispesão dos Latossolos da região.

Foram utilizados 10 ml de hidróxido de sódio 1 N em 50 gramas de terra fina seca ao ar (TFSA) e adicionou-se água destilada até cobrir toda a amostra no recipiente utilizado.

A suspensão do solo foi agitada e deixada em repouso por 12 horas. Após este período, a suspensão foi agitada no agitador mecânico tipo Wiegner a 10.000 RPM por 15 minutos.

Posteriormente, a suspensão do solo foi transferida para uma proveta de 1.000 mL, após passar por uma peneira com malha de 0,053 mm, preenchendo a proveta até 1.000 ml com água destilada.

Com o auxílio de um agitador manual, a suspensão de solo foi homogeneizada e passados 40 segundos foi realizada a 1ª leitura do densímetro e posterior medição da temperatura. A segunda medição foi realizada após duas horas de repouso.

A escala do densímetro foi calibrada a 20°C e possibilita leituras entre -5 a 60 gL⁻¹. As leituras da concentração de partículas em suspensão foram corrigidas segundo a sua temperatura, ou seja, para cada °C acima ou abaixo de 20°C foi adicionado ou retirado 0,36 g/l da leitura. Adotou-se o Sistema Americano ou triângulo americano simplificado para determinação das classes de textura de acordo com SiBCS (Embrapa, 2013) (Figura 5).

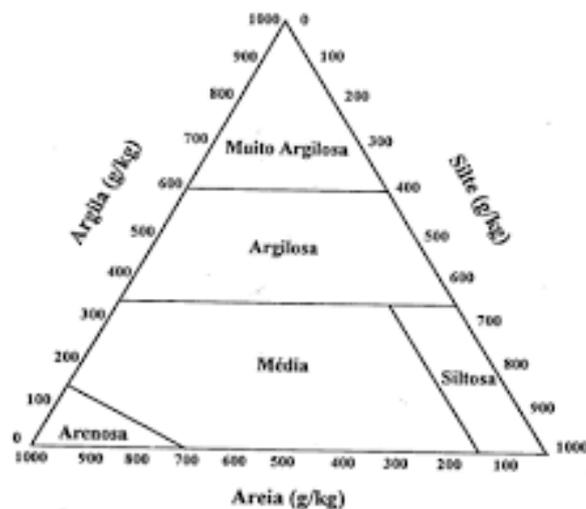


Figura 5. Diagrama ternário simplificado de classificação textural segundo SiBCS (Embrapa, 2013)

III.5.2. Análises Químicas dos solos

Matéria Orgânica do Solo

Na determinação da matéria orgânica do solo foi utilizado o método Walkley-Black (Embrapa, 1997), baseado na oxidação da matéria orgânica do solo a CO₂ e H₂O por íons dicromato de potássio em meio fortemente ácido (H₂SO₄).

Nesta reação, considera-se o dicromato de potássio consumido equivalente ao carbono orgânico existente na amostra de solo, sendo o dicromato de potássio considerado como padrão. O excesso de dicromato não consumido é titulado com solução padronizada de sulfato ferroso amoniacal (sal de Mohr). Nestas titulações a indicação visual do ponto final é detectada empregando-se o indicador redox de difenilamina, juntamente com ácido fosfórico para complexar o Fe(III) formado (Oliveira e Neves, 2006).

A matéria orgânica do solo foi estimada por meio da equação 1:

$$MO_{\text{total}} (\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}) = 1000 \times (1 - A/B) \times 1,34$$

Equação 1

Onde:

MO (g.kg^{-1}) = matéria orgânica do solo

A = volume do sulfato ferroso amoniacal gasto na titulação da amostra

B = volume do sulfato ferroso amoniacal gasto na titulação do branco

1,732 = fator de correção

Carbono orgânico

O procedimento para determinação do carbono orgânico do solo é o mesmo utilizado para determinação da matéria orgânica do solo. Na determinação do carbono orgânico das amostras analisadas foi utilizada a equação 2:

$$C (\text{g.kg}^{-1}) = \text{MO} (\text{g.kg}^{-1})/1,724 \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

C (g.kg^{-1}) = carbono orgânico do solo

MO (g.kg^{-1}) = matéria orgânica do solo

1,724 = fator de correção

Soma de bases

A determinação das bases trocáveis consiste fundamentalmente de sua extração com o uso de extratores químicos e posterior determinação, visto que as mesmas encontram-se adsorvidas em posições de troca na superfície dos colóides dos solos. Por se tratar de cátions trocáveis, os mesmos são facilmente extraídos dos solos com soluções salinas ou de ácidos diluídos (IBGE, 2007), As bases foram extraídas segundo Embrapa (1997) e a somadas mesmas foi determinada segundo equação 3.

$$S = \text{Ca}^{3+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ \quad \text{Equação 3}$$

CTC – Capacidade de Troca Catiônica

A CTC do solo, definida como sendo a soma total dos cátions que o solo pode reter na superfície coloidal prontamente disponível à assimilação pelas plantas, foi determinada pelo método da soma de cátions trocáveis, de acordo com Embrapa (1997), utilizando-se a equação 4.

$$T \text{ (cmol}_c\text{.kg}^{-1}\text{)} = S + (H^+ + Al^{3+})$$

Equação 4

Onde:

T = capacidade de troca de cátions

S = soma de bases

$(H^+ + Al^{3+})$ = acidez potencial

Acidez potencial

A acidez potencial é a acidez extraível ou titulável que é utilizada para calcular a CTC do solo. É obtida pela extração com solução tamponada de acetato de cálcio 1N a pH 7,0. A acidez potencial foi calculada por meio da equação 5.

$$H^+ + Al^{3+} \text{ (cmol}_c\text{/kg)} = (a - b)$$

Equação 5

Onde:

$H^+ + Al^{3+}$ (cmol_c/kg) = acidez potencial

a = ml NaOH da amostra

b = ml NaOH da prova em branco

Saturação por Bases (V%)

O valor V% representa a participação das bases trocáveis em relação ao total de cátions no complexo sortivo do solo. Este valor é utilizado para caracterização de solos eutróficos e distróficos (Embrapa, 1997). O valor V% foi determinado por meio da equação 6.

$$V\% = 100 \times S/T$$

Equação 6

Onde:

V% = percentagem de saturação por bases

S = soma de bases

T = capacidade de troca de cátions

III.6. Atividades de geoprocessamento

A delimitação na microbacia do Ribeirão Estanislau, foi realizada a partir do programa ArcGIS por meio da ferramenta edição vetorial de polígonos, baseando nos

dados de curvas de nível, hidrografia e pontos cotados extraídos das cartas planialtimétricas do Distrito Federal (CODEPLAN/SICAD, 1991), em escala 1:10.000.

Por meio do arquivo vetorial da delimitação da área de estudo foram recortados os mapas temáticos disponíveis de solos (Embrapa, 1978), geologia (Freitas-Silva e Campos, 1998) curvas de nível, hidrografia, pontos cotados CODEPLAN/SICAD (1991) e geomorfologia CODEPLAN, (1984), mediante ferramentas do ArcGIS.

A caracterização do relevo da área-piloto, foi gerada no ArcGIS, por meio da elaboração do Modelo Digital de Terreno (MDT) da microbacia do Ribeirão Estanislau, adicionando os dados de curvas de nível, pontos cotados e hidrografia extraídos da base planialtimétrica da CODEPLAN/SICAD (1991), por meio da extensão – ArcToolbox>SpatialAnalyst Tools >Interpolation> *Topo toRaster*

Por meio do MDT (Modelo Digital do Terreno) foi gerado o mapa de Hipsometria da microbacia do Ribeirão Estanislau, utilizando as ferramentas do ArcGIS 10, dividido em 9 classes com as altitudes variando 902 metros a 1066 metros. Gerou-se, também, o mapa de classes de declividade utilizando as ferramentas ArcToolbox>SpatialAnalyst Tools >Surface>Slope do ArcGIS 10, dividido em 4 classes de declividade que foram de 0 – 3 %, 3 – 8 %, 8 – 20 e a última foi de 20 – 28,19 pois é a maior declividade encontrada na área. As classes de declividades foram divididas de acordo com o SIBICS (2006) onde é descrito: Declividade (%) : 0 - 3 Plano, 3 - 8 Suave-ondulado, 8 - 20 Ondulado, 20 - 45 Forte-ondulado, 45 -75 Montanhoso, >75 Forte-montanhoso.

Com o auxílio da ferramenta interpolation point e point profile do ArcGIS 10, foi gerado um perfil topográfico da microbacia estudada ao longo da topossequência selecionada para o estudo.

III.7. Caracterização morfológica dos Perfis de solo da Topossequência

Para caracterização e melhor entendimento das relações pedomorfogeológicas existentes na área, foram descritos oito perfis pedológicos, tendo como critério de seleção feições do relevo, como a altitude e a declividade, assim como o material de origem (relações pedomorfogeológicas). Os perfis foram submetidos a descrição geral e morfológica segundo Santos et al. (2013) e classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2013).

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas gerados de feições do relevo, representados pelos mapas de classes de hipsometria (Figura 6) e mapa de classes de declividade (Figura 7)

mostraram que a maior parte das terras da microbacia do Ribeirão Estanislau encontram-se com pequena variação de altitude, de cerca de 900 a 1.060 m, em relevo plano a suave ondulado, com declividades variando de 0 a 8%. Estes dados estão em conformidade com os trabalhos de Embrapa (1978), Reatto et al. (2000), Cassol (2014), entre outros.

As figura 6 e 7 apresentam a localização dos pontos 1 a 8 ao longo da topossequência selecionada para a caracterização dos solos da microbacia do Ribeirão Estanislau, mostrando a distribuição dos mesmos ao longo da variação da altitude e classes de declividade de maior expressão na microbacia.

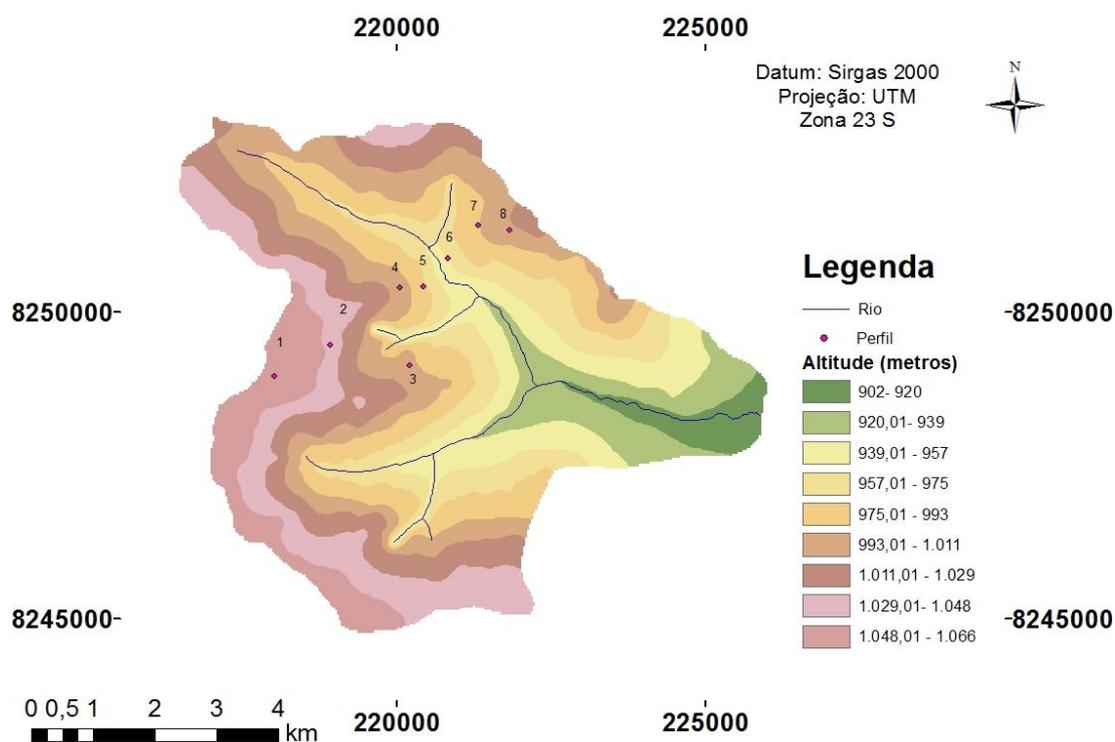


Figura 6. Mapa de classes hipsométricas da microbacia do Ribeirão Estanislau, DF

O perfil topográfico ao longo da topossequência estudada (Figura 8) mostra a representatividade da topossequência estudada em relação ao relevo da microbacia, cujos pontos de caracterização dos solos foram selecionados de acordo com a variação das classes de solo e das relações pedomorfogeológicas, representando a distribuição pedológica na microbacia do Ribeirão Estanislau. O trajeto da topossequência estendeu-se toda a extensão da microbacia estudada entre os pontos mais elevados que constituem seus divisores até o leito deste Ribeirão, na direção de W-SW a E-NE. Salienta-se que o mesmo mostra exagero vertical, onde a altitude

variou de 950 a 1060 m, ou seja 110 m apenas ao longo de um caminhamento de 4.500 metros.

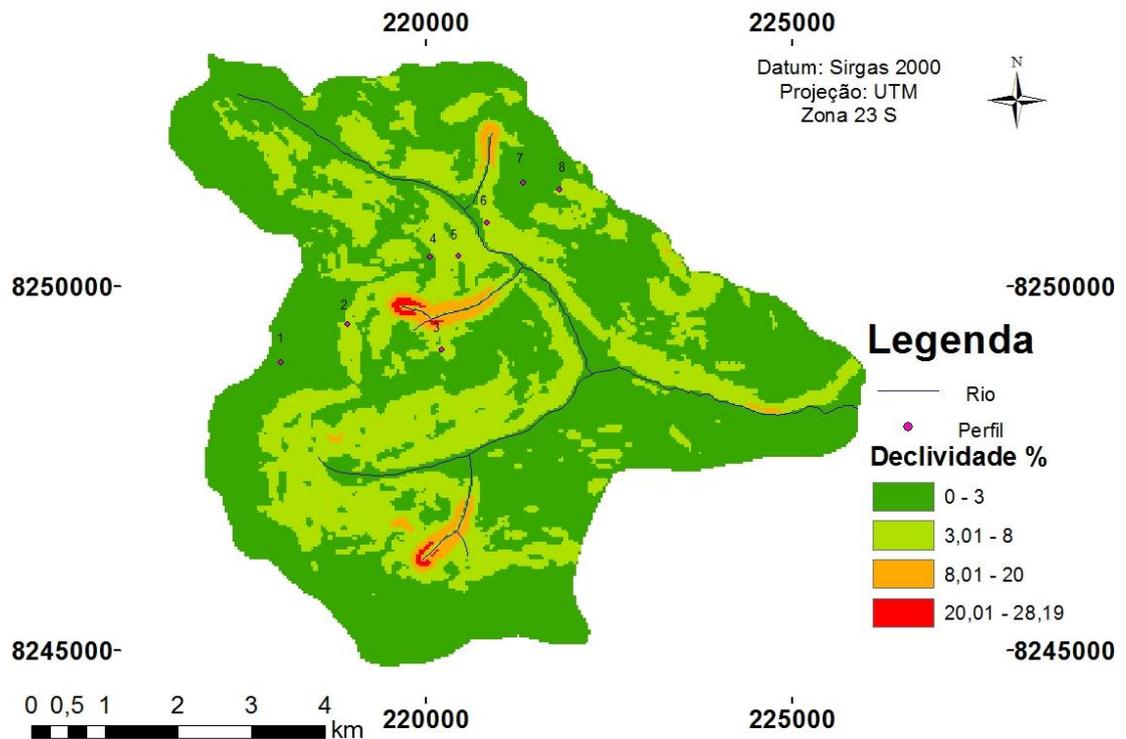


Figura 7. Mapa de classes de declividade da microbacia do Ribeirão Estanislau, DF.

Os pontos de 1 a 4 estão, geologicamente inseridos no Grupo Canastra e os pontos de 5 a 8 inseridos no Grupo Bambuí, conforme mostrado na Figura 2. Desta forma, esperava variação dos solos em função do material de origem diferenciado. No entanto, as litologias de ocorrência na microbacia estudada não apresentaram variações significativas na formação dos solos, por se tratarem de rochas metamórficas de origem predominantemente pelítica. De fato, são Grupos Geológicos semelhantes conforme pode se observar pela descrição das suas litologias por Freitas-Silva e Campos (1998).

Na microbacia estudada a declividade varia pouco, predominando as classes de declividade de 0 – 3 e 3 – 8%. Localmente, em ravinas de pequenas nascentes de tributários do Ribeirão Estanislau, a declividade atinge cerca de 28%, não sendo, portanto, representativa da microbacia e dos solos desenvolvidos nesta classes de declividade. Assim, os pontos de caracterização dos perfis pedológicos encontram-se em classes de declividade de 1 a 8

No levantamento semidetalhado dos solos da Bacia do Rio Jardim, em escala 1:50.000, realizado por Reatto et al. (2000), os autores descrevem as formas de relevo

predominantes na, Bacia do Rio Jardim representadas por topografia plana a suave-ondulada, confirmando a representatividade do relevo da topossequência deste estudo. Segundo Reatto et al. (2000) os Cambissolos que ocorrem na paisagem da bacia do Rio Jardim estão presentes em relevos suave-ondulados (3% a 8% de declive).

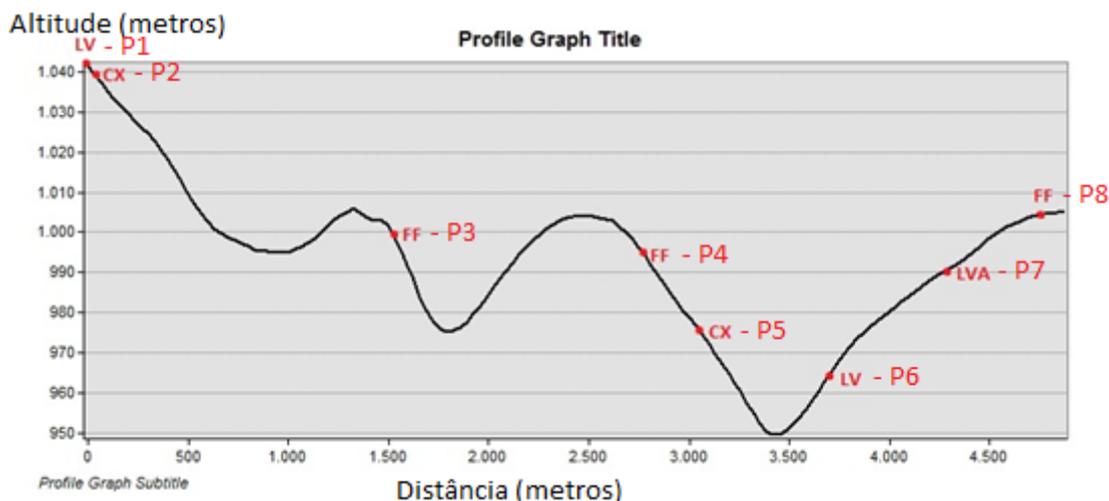


Figura 8. Perfil da topossequência da microbacia do Ribeirão Estanislau

De acordo com o mapeamento de reconhecimento de solos, em escala 1:100.000 realizado por Embrapa (1978), na microbacia estudada os solos encontrados são: Latossolo Vermelho, Cambissolo, Latossolo Vermelho-Amarelo e Solos Hidromórficos.

Sendo que na microbacia de estudo foi descrito 3 perfis de 8 no total de Plintossolo, no qual ocorre em declividades de 0 até 8% e altitudes de 994 a 1011 metros. O Ribeirão Estanislau na altura da topossequência possui calha muito estreita não possibilitando a formação de planície de inundação, o que não favorece a formação de solos Hidromórficos.

Nas áreas descritas como Cambissolo estão contidos os perfis 2,3,4 e 5, conforme apresentado na figura 3, apenas 2 perfis foram classificados como Cambissolos sendo eles o perfil 2 e 5, o perfil 3 e 4 são classificados como Plintossolos Pétrico.

O Plintossolo Pétrico segundo Spera (2004) é classificado na aptidão de classe em 5(n) e tem aptidão restrita para pastagem natural a nível tecnológico A, sem aptidão para reflorestamento, porém nas áreas onde foram encontrados plintossolos, haviam fazendas com plantação de Girassol e milho, onde essas culturas estavam bem vigorosas, entrando em contradição com o autor.

Segundo MOTTA et al. (2002), do centro para as bordas, ocorrem sequencialmente: Latossolo Vermelho (LV), Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) ou Latossolo Amarelo típico (LA), Latossolo Amarelo plíntico e Latossolo Amarelo petroplíntico (LAf) (concrecionário), este constituindo a maior parte dos limites com a segunda superfície. Solos hidromórficos ocorrem nas áreas de surgência de água. Nas chapadas mais estreitas não se observa a ocorrência de LV e os solos concrecionários sobressaem, chegando inclusive a dominar a chapada. Indo de acordo com a topossequência.

Descrição dos perfis pedológicos ao longo da topossequência estudada.

PERFIL 1

CLASSIFICAÇÃO SiBCS: Latossolo Vermelho Distrófico típico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: DF-130, Núcleo Rural Tabatinga, coordenadas UTM (fuso 23S): 218.016 m e 8.248.955 m

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Margem de rodovia, vegetação de Cerrado, 2% de declividade.

ALTITUDE: 1060 metros

LITOLOGIA: Rochas meta-pelíticas

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Canastra

CRONOLOGIA: Pré-Cambriano Proterozóico

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alteração das rochas supracitadas

PEDREGOSIDADE: Ausente

ROCHOSIDADE: Não rochoso

RELEVO LOCAL: Plano

RELEVO REGIONAL: Plano

EROSÃO: Não aparente

DRENAGEM: Bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Cerrado

USO ATUAL: Margem de Rodovia

CLIMA: Aw, da classificação de Köppen-Geiger

DESCRITO E COLETADO POR: Guilherme Micas, Leonardo Almeida e Manuel Pereira (Foto 1)



Foto 1 - . Latossolo Vermelho Distrófico típico

Descrição Morfológica

Horizonte	Profundidade	Cor úmida de Munsell	Textura	Estrutura	Consistência
A	0 - 15 cm	2,5YR 4/4	Muito Argilosa	Forte, muito pequena, grumosa	Macia, muito friável, pegajosa e plástica
AB	15 - 25 cm	2,5YR 4/6	Muito Argilosa	Forte, muito pequena, granular	Macia, muito friável, pegajosa e plástica
BA	25 – 40 cm	2,5YR 5/6	Muito Argilosa	Forte, muito pequena, granular	Macia, muito friável, pegajosa e plástica
Bw	40 cm +	2,5YR 5/8	Muito Argilosa	Forte , muito pequena, granular	Macia, muito friável, pegajosa e plástica

PERFIL 2

CLASSIFICAÇÃO SiBCS: Cambissolo Háplico Tb eutrófico típico

UNIDADE DE MAPEAMENTO: CXbe

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: VC-189 , Núcleo Rural Tabatinga- DF, coordenadas UTM (Fuso 23): 218.922 m e 8.249.467 m

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Margem de rodovia, vegetação poaceae, 4% de declividade

ALTITUDE: 1046 metros

LITOLOGIA: rochas meta-pelíticas

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Canastra

CRONOLOGIA: Pré-Cambriano

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alteração das rochas supracitadas

PEDREGOSIDADE: Ligeiramente pedregosa

ROCHOSIDADE: não rochoso

RELEVO LOCAL: suave ondulado

RELEVO REGIONAL: suave ondulado

EROSÃO: Não aparente

DRENAGEM: Moderadamente drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Cerrado

USO ATUAL: Margem de rodovia não pavimentada e divisa de propriedade com resteva de plantio de soja

CLIMA: Aw, da classificação de Köppen-Geiger

DESCRITO E COLETADO POR: Guilherme Micas, Leonardo Almeida e Manuel Pereira (Foto 2)



Foto 2. Cambissolo Háplico Tb eutrófico típico

Descrição Morfológica

Au	0 - 25 cm	10 YR 5/4	Argilosa	Fraca, muito pequena, grumosa	Macia, muito friável, ligeiramente pegajosa e ligeiramente plástica
A	25 - 41 cm	10 YR 5/4	Argilosa	Moderada, muito pequena, grumosa	Ligeiramente dura, friável, ligeiramente pegajosa e ligeiramente plástica
BA	41 -55cm	10 YR 6/8	Argilosa	Moderada, muito pequena, blocos subangulares	Ligeiramente dura,, friável, pegajosa e plástica
Bi	55 -70 cm	10 YR 7/8	Argilosa	Moderada, muito pequena, blocos subangulares	Ligeiramente dura,, friável, pegajosa e plástica
F	70 cm +	2,5 YR 5/8 variegado 2,5YR 6/8	Argilosa	Forte, muito pequena, granular	Macia, friável, pegajosa e plástica

PERFIL 3

CLASSIFICAÇÃO SiBCS: Plintossolo Pétrico Concrecionário típico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Fazenda União, Núcleo Rural Tabatinga- DF, coordenadas UTM (Fuso 23): 220.209m e 8.249.123 m.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Morro residual testemunha, em área de cascalheira, cobertura vegetal campo cerrado, declividade 6%.

ALTITUDE: 1000 metros

LITOLOGIA: rochas meta-pelíticas

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Canastra

CRONOLOGIA: Pré-Cambriano

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alteração das rochas supracitadas

PEDREGOSIDADE: Pedregoso

ROCHOSIDADE: Não rochoso

RELEVO LOCAL: ondulado

RELEVO REGIONAL: ondulado

EROSÃO: não aparente

DRENAGEM: mal drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Campo Cerrado

USO ATUAL: cascalheira e depósito de lixo

CLIMA: Aw, da classificação de Köppen-Geiger

DESCRITO E COLETADO POR: Guilherme Micas, Leonardo Almeida e Manuel Pereira (Foto 3).



Foto 3. Plintossolo Pétrico Concrecionário típico

Descrição Morfológica

Ac	0 - 20 cm	Matriz do solo 7,5 YR 4/4 Concreção 2,5 YR 5/8	Muito Argilosa	Forte, muito pequena, grumosa Proporção em volume de petroplintita 90%	Muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa
ABc	20 - 35	Matriz do solo 7,5 YR 5/4 Concreção 2,5 YR 5/8	Muito Argilosa	Forte, muito pequena, granular Proporção em volume de petroplintita 90%	Macia, , muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa
BAc	35 – 50	Matriz do solo 7,5 YR 7/8 Concreção 2,5 YR 5/8	Muito Argilosa	Matriz do solo Forte, muito pequena, granular	Muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa Proporção em volume de petroplintita 90%
Bc	50 cm +	Matriz do solo 5 YR 6/8 Concreção 2,5 YR 5/8	Muito Argilosa	Forte, muito pequena, granular	Matriz do solo Muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa Proporção em volume de petroplintita 90%

PERFIL 4

CLASSIFICAÇÃO SiBCS: Plintossolo Pétrico Concrecionário típico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: VC-185, Núcleo Rural Tabatinga-DF, coordenadas UTM (Fuso 23): 220.058m e / 8.250.398 m.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Margem de rodovia, pastagem, 3% de declividade.

ALTITUDE: 995 metros

LITOLOGIA: rochas meta-pelíticas

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Canastra

CRONOLOGIA:Pré-Cambriano

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alteração das rochas supracitadas

PEDREGOSIDADE: Pedregoso no horizonte A

ROCHOSIDADE: Não rochoso

RELEVO LOCAL: ondulado

RELEVO REGIONAL: ondulado

EROSÃO: não aparente

DRENAGEM: mal drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Campo Cerrado

USO ATUAL: Margem de Rodovia

CLIMA: Aw, da classificação de Köppen-Geiger

DESCRITO E COLETADO POR: Guilherme Micas, Leonardo Almeida e Manuel Pereira (Foto 4)

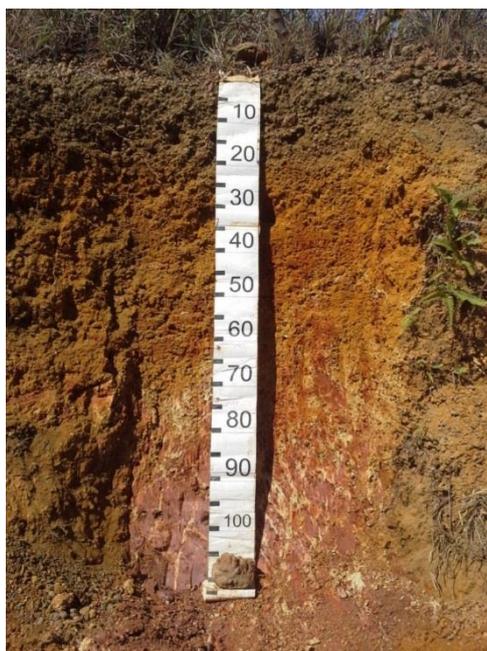


Foto 4. Plintossolo Pétrico Concrecionário típico

Descrição Morfológica

Ac	0 - 20 cm	Matriz do solo 10 YR 3/6 Concreção 10 YR 4/6 variegado 10 YR 5/6	Argilosa	Forte, muito pequena, grumosa Proporção em volume de petroplintita 80%	Muito friável, plástica e pegajosa
F	20 - 60 cm	Matriz do solo 10 YR 6/8	Argilosa	Forte, muito pequena, granular	Muito friável, plástica e pegajosa
CR	60 cm +	10 R 5/8 variegado de 2,5Y 7/4	Argilosa	Moderada, pequena a grande, blocos angulares	Dura, firme, pegajosa e plástica

PERFIL 5

CLASSIFICAÇÃO SiBCS: Cambissolo Háplico Tb Distrófico petroplântico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: VC-189, Núcleo Rural Tabatinga-DF, coordenadas UTM (Fuso 23): 220.437m e 8.250.412 m.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Margem de rodovia, vegetação poaceae, 8% de declividade.

ALTITUDE: 980 metros

LITOLOGIA: Metassiltito Argiloso,

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Bambuí

CRONOLOGIA: Neoproterozóico

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alteração do material supracitado

PEDREGOSIDADE: ausente

ROCHOSIDADE: Não rochoso

RELEVO LOCAL: ondulado

RELEVO REGIONAL: ondulado

EROSÃO: não aparente

DRENAGEM: Moderadamente drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Campo Cerrado

USO ATUAL: Margem de Rodovia

CLIMA: Aw, da classificação de Köppen-Geiger

DESCRITO E COLETADO POR: Guilherme Micas, Leonardo Almeida e Manuel Pereira (Foto 5).

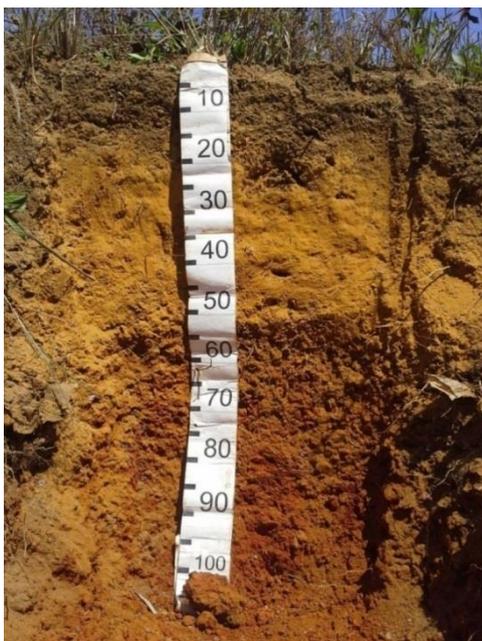


Foto 5. Cambissolo Háplico Tb distrófico petroplântico

Descrição Morfológica

A	10 – 15 cm	10 YR 4/6	Muito Argilosa	Forte , muito pequena, grumosa	Dura, firme, pegajosa e plástica
AB	15 – 25 cm	10 YR 6/8	Muito Argilosa	Forte, muito pequena, granular	Dura, firme, pegajosa e plástica
Bi	25 -50 cm	10 YR 7/8	Muito Argilosa	Forte, muito pequena, granular	Dura, firme, pegajosa e plástica
Cc	50 cm +	2,5 YR4/8	Argilosa	Forte , muito pequena, granular Proporção em volume de petroplintita 90%	Matriz do Solo Dura, friável, pegajosa e plástica

PERFIL 6

CLASSIFICAÇÃO SIBICS: Latossolo Vermelho Distrófico típico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: VC-189, Núcleo Rural Tabatinga-DF, coordenadas UTM (Fuso 23): 220.836 me 8.250.871 m.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Margem de rodovia, vegetação poaceae, 6 % de declividade.

ALTITUDE: 970 metros

LITOLOGIA: Metassiltito Argiloso

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Bambuí

CRONOLOGIA: Neoproterozóico

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alteração do material supracitado

PEDREGOSIDADE: ausente

ROCHOSIDADE: Não rochoso

RELEVO LOCAL: suave ondulado

RELEVO REGIONAL: suave ondulado

EROSÃO: Não aparente

DRENAGEM: Bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Campo Sujo

USO ATUAL: Margem de rodovia

CLIMA: Aw, da classificação de Köppen-Geiger

DESCRITO E COLETADO POR: Guilherme Micas, Leonardo Almeida e Manuel Pereira (Foto 6)



Foto 6. Latossolo Vermelho Distrófico típico

Descrição Morfológica

A	0 – 20 cm	10 R 4/3	Muito argilosa	Forte, muito pequena, granular grumosa	Ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa
AB	20 – 30 cm	10 R 4/6	Muito argilosa	Forte, muito pequena, granular	Ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa
BA	30 -51 cm	10 R 4/4	Muito argilosa	Forte, muito pequena, granular	Ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa
Bw	51 cm +	10 R 5/8	Muito argilosa	Forte, muito pequena, granular	Ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa

PERFIL 7

CLASSIFICAÇÃO SIBICS: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico petroplúntico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: DF-455, Núcleo Rural Tabatinga-DF, coordenadas UTM (Fuso 23): 221.323 m e 8.251.420 m.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Margem de rodovia, vegetação Campo Sujo, 3% de declividade

ALTITUDE: 990 metros

LITOLOGIA: Metassiltito Argiloso.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Bambuí

CRONOLOGIA: Neoproterozóico

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alteração do material supracitado

PEDREGOSIDADE: Ausente

ROCHOSIDADE: Não rochoso

RELEVO LOCAL: Plano

RELEVO REGIONAL: Plano

EROSÃO: Não aparente

DRENAGEM: Bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Campo Sujo

USO ATUAL: Margem de rodovia

CLIMA: Aw, da classificação de Köppen-Geiger

DESCRITO E COLETADO POR: Guilherme Micas, Leonardo Almeida e Manuel Pereira (Foto 7).



Foto 7. Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico petroplânticos

Descrição Morfológica

A	0 – 15 cm	10 YR 3/4	Muito argilosa	Forte , muito pequena, granular	Macia, friável, ligeiramente pegajosa e plástica
AB	15- 25 cm	10 YR 4/6	Muito argilosa	Forte , muito pequena, granular	Ligeiramente dura, friável, ligeiramente pegajosa e plástica
BA	25 – 35 cm	10 YR 5/6	Muito argilosa	Forte, muito pequena, granular	Macia, friável, ligeiramente pegajosa e plástica
Bw	35 – 70 cm	10 YR 6/6	Muito argilosa	Forte, muito pequena, granular	Macia, friável, ligeiramente pegajosa e plástica
Bwc	70 + cm	10 R 5/8	Muito argilosa	Forte, muito pequena, granular Proporção em volume de petroplintita	Macia, friável, ligeiramente pegajosa e plástica

PERFIL 8

CLASSIFICAÇÃO SIBICS: Plintossolo Pétrico Concrecionário típico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: DF-455, Núcleo Rural Tabatinga-DF, coordenadas UTM (Fuso 23): 221.825 me 8.251.328 m

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Margem de rodovia, vegetação campo sujo, 7% de declividade.

ALTITUDE: 1010 metros

LITOLOGIA: Metassiltito Argiloso.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Bambuí

CRONOLOGIA: Neoproterozóico

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alteração do material supracitado

PEDREGOSIDADE: Pedregoso

ROCHOSIDADE: Não rochoso

RELEVO LOCAL: Ondulado

RELEVO REGIONAL: Ondulado

EROSÃO: Não aparente

DRENAGEM: Mal drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Campo Sujo

USO ATUAL: Beira de rodovia

CLIMA: Aw, da classificação de Köppen-Geiger

DESCRITO E COLETADO POR: Guilherme Micas, Leonardo Almeida e Manuel Pereira (Foto 8)



Foto 8. Plintossolo Pétrico concrecionário típico

Descrição Morfológica

Ac	0 – 25 cm	7,5YR 4/6	Muito argilosa	Forte , muito pequena, granular grumosa Proporção em volume de petroplintita 80%	macia, friável, pegajosa e plástica
Bc1	25 – 75 cm	7,5YR 5/8	Muito argilosa	Forte , muito pequena, granular Proporção em volume de petroplintita 80%	macia, friável, pegajosa e plástica
Bc2	75 – 175 cm	10 R 5/8	Muito argilosa	Massa de solo Forte , muito pequena, granular Proporção em volume de petroplintita 80%	macia, friável, pegajosa e plástica
C	175 cm	10 R 6/8 variegado 7,5YR 7/4	Argilosa	Massa de solo Forte , muito pequena, granular Proporção em volume de petroplintita 80%	macia, friável, pegajosa e plástica

Segundo Spera (2002) os Plintossolos são solos de textura da média a argilosa, com teor de argila variando de 140 a 400 g kg⁻¹, diferindo dos plintossolos classificados na topossequência, pois os valores do teor de argila dos 3 perfis descritos o que apresenta menor teor de argila que é no horizonte B do perfil 4 é 586 g kg⁻¹.

Os Cambissolos possuem teor de argila está na faixa de 360 a 590 g kg⁻¹ para os argilosos e entre 600 e 660 g kg⁻¹ para os muito argilosos (Spera,2002), indo de acordo com o encontrado nas análises do presente trabalho.

O teor de argila dos LATOSSOLOS varia de 420 a 590 g kg⁻¹ para os LATOSSOLOS VERMELHOS argilosos, de 600 a 750 g kg⁻¹ para os muito argilosos, de 300 a 330 g kg⁻¹ para os LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS de textura média, de 360 a 580 g kg⁻¹ para os argilosos e de 680 a 790 g kg⁻¹ para os muito argilosos. Os Latossolos Vermelho da topossequência são muito argilosos passando do limite descrito por Spera (2002) onde o perfil 1 apresentou aproximadamente 792 g kg⁻¹ e o perfil 6 apresentou aproximadamente 754 g kg⁻¹. O Lataossolo Vermelho Amarelo da topossequência vão de acordo com a descrição de da autor citado.

Características físicas dos solos da topossequência estudada

As análises de granulometria dos solos da topossequência da microbacia do Ribeirão Estanislau (Tabela 1) mostram que todos os solos caracterizados nos perfis 1 a 8 são argilosos a muito argilosos. A textura argilosa demonstra a herança do material parental, tanto do Grupo Canastra, quanto do Grupo Bambuí, visto que são representados na microbacia estudada por litologias meta-pelíticas.

Tabela 1. Análise granulometria dos perfis da topossequência estudada.

Pontos	Solos	Horizonte	Argila g/kg ⁻¹	Silte g/kg ⁻¹	Areia g/kg ⁻¹
Perfil 1	Latossolo vermelho	A	792,17	87,14	120,69
		Bw	784,55	106,95	108,50
Perfil 2	Cambissolo Háplico	A	590,75	167,95	241,30
		Bi	420,05	343,64	236,31
Perfil 3	Plintossolo Pétrico	Ac	605,44	129,81	264,75
		Bc	675,06	64,68	260,27
Perfil 4	Plintossolo Pétrico	Ac	607,20	213,15	179,66
		Bc	586,80	246,46	166,74
Perfil 5	Cambissolo Háplico	A	651,10	150,80	198,10
		Bi	748,16	107,12	144,73
Perfil 6	Latossolo Vermelho	A	754,71	74,19	171,10
		Bw	773,42	90,70	135,88
Perfil 7	Latossolo Vermelho Amarelo	A	692,04	132,65	175,30
		Bw	725,39	89,90	184,71
Perfil 8	Plintossolo Pétrico	Ac	622,55	88,63	288,81
		Bc	702,10	89,09	208,81

Segundo trabalho de Spera (2002) nos solos da Bacia do Rio Jardim, os Plintossolos são solos de textura média a argilosa, com teor de argila variando de 140 a 400 g kg⁻¹, diferindo dos Plintossolos classificados na topossequência estudada, onde os valores de argila dos Plintossolos descritos apresentam textura muito argilosa, com exceção do Perfil 4 que apresentou o menor teor de argila no horizonte B - 586 g kg⁻¹.

Já os Cambissolos, também segundo trabalho de Spera (2002), possuem teores de argila variando de 360 a 590 g kg⁻¹ para os argilosos e entre 600 e 660 g kg⁻¹ para os muito argilosos, concordando com os valores de argila encontrado nas análises dos Cambissolos do presente trabalho.

Os teores de argila dos Latossolos variam de 420 a 590 g kg⁻¹ para os Latossolos Vermelhos argilosos, e de 600 a 750 g kg⁻¹ para os muito argilosos; já os Latossolos Vermelho-Amarelos de textura média, apresentam valores de argila de 300 a 330 g kg⁻¹ e de 360 a 580 g kg⁻¹ para os argilosos e de 680 a 790 g kg⁻¹ para os muito argilosos (Spera, 2002). Os Latossolos Vermelhos da topossequência avaliada são muito argilosos passando do limite descrito por Spera (2002), onde o perfil 1 apresentou aproximadamente 792 g kg⁻¹ de argila e o perfil 6 apresentou aproximadamente 754 g kg⁻¹ de argila. O Latossolo Vermelho-Amarelo da topossequência apresenta teor de argila concordante com a caracterização textural dos LVA do autor citado.

Características físicas dos solos da topossequência estudada

Os resultados das análises químicas realizadas nos solos da topossequência representativa da microbacia do Ribeirão Estanislau encontra-se na Tabela 2.

Em geral, a saturação por bases (V%) dos solos avaliados quando não cultivados é baixa, caracterizando os solos como distróficos e o pH por volta de 5, considerado ácido, sendo que a maior disponibilidade de nutrientes está por volta pH 6,5 (Malavolta, 1976), indicando a necessidade de calagem nestes solos quando submetidos ao plantio. O perfil 2 apresentou um resultados diferentes de V% e m%, caracterizando solo eutrófico e saturação de alumínio trocável nula, além do pH maior no horizonte A, mostrando manejo químico deste solo, uma vez que o perfil avaliado deste solo localiza-se na borda de uma área de agricultura, onde na época da coleta estava presente resteva de plantio de soja. A classificação desse perfil fica, então, prejudicada por não corresponder ao solo em ambiente natural. Foi o único perfil considerado eutrófico, resultado de alteração por exploração agropecuária. O potássio (K) apresenta com valores muito baixos em todos os solos estudados, característica de solos do Cerrado Brasileiro, como descrito por Bernadi et. al (2012).

Tabela 2. Análises químicas dos perfis da topossequência estudada.

Hor	pH H ₂ O	cmolc dm ⁻³			H + Al	mg kg ⁻¹		S*	T*	m*	V*	MO g/kg	C org total g/kg
		Ca	Mg	Al		K	P						
PERFIL 1 - Latossolo vermelho distrófico típico													
A	5	0,6	0,2	0,4	6,9	61	3,3	61,8	7,9	29	13	27	16
Bw	5,3	0,3	0,1	0,1	2	14,3	2,8	14,7	2,4	20	17	11	7
PERFIL 2 - Cambissolo Háptico tb Eutrófico típico													
A	6,8	3,9	1,3	0	1,3	51,2	4,7	56,4	6,6	0	80	29	16
Bi	6,2	1,4	0,3	0	1,7	53,7	3,4	55,4	3,5	0	51	22	13
PERFIL 3 - Plintossolo Pétrico Concrecionário típico													
Ac	4,8	1	0,4	1,1	9,2	198	8,7	199,4	11,1	37	17	34	19
Bc	5,4	0,4	0,2	0,1	3,8	29,2	3	29,8	4,5	12	16	20	12
PERFIL 4 - Plintossolo Pétrico Concrecionário típico													
Ac	5,2	0,7	0,3	1	7,6	184,4	2,9	185,4	9,1	40	16	29	16
Bc	4,7	0,4	0,2	0,2	3,8	67,8	2,4	68,4	4,6	20	17	20	12
PERFIL 5 - Cambissolo Háptico Distrófico petroplintico													
A	4,7	1	0,5	0,6	8,6	159	3,4	160,5	10,5	24	18	34	19
Bi	4,9	0,4	0,2	0,4	5,1	77,1	2,8	77,7	5,9	33	14	14	8
PERFIL 6 - Latossolo Vermelho distrófico típico													
A	5,1	0,6	0,4	0,7	8,4	167	3,7	168	9,8	33	14	36	21
Bw	4,9	0,3	0,1	0,1	3,3	29,9	3	30,3	3,8	17	13	20	11
PERFIL 7 - Latossolo Vermelho Amarelo distrófico Petroplintico													
A	5,1	1	0,4	0,4	7,4	123	3,3	124,4	9,1	19	19	31	18
Bw	5,4	0,3	0,1	0,1	2,1	46,6	3	47	2,6	17	19	17	10
PERFIL 8 - Plintossolo Pétrico concrecionário típico													
Ac	5	0,6	0,3	0,4	6,8	149	3,1	149,9	8,1	24	16	28	16
Bc	5,1	0,4	0,1	0,1	2,5	74,5	2,8	75	3,2	12	26	17	10

Onde S = soma de bases, T= CTC total, m= Saturação de Al^{3+} , V= Saturação por bases, MO = Matéria Orgânica, e Corg = Carbono orgânico

Caracterização pedológica da microbacia do Ribeirão Estanislau

A caracterização morfológica, física e química dos solos nos perfis representativos da distribuição dos mesmos na microbacia estudada permitiu a classificação das seguintes classes de solo:

Perfil 1 - Latossolo Vermelho Distrófico típico - LVd

Perfil 2 - Cambissolo Háptico Tb Eutrófico típico

Perfil 3 - Plintossolo Pétrico Concrecionário típico

Perfil 4 - Plintossolo Pétrico Concrecionário típico

Perfil 5 - Cambissolo Háptico Tb Distrófico petroplíntico

Perfil 6 - Latossolo Vermelho Distrófico típico

Perfil 7 - :Latosolo Vermelho-Amarelo Distrófico petroplíntico

Perfil 8 - Plintossolo Pétrico Concrecionário típico

A distribuição destes solos na paisagem da microbacia estudada mostra que os solos da vertente W apresenta controle pelo relevo, onde o LVd desenvolve-se nas áreas planas, com declividade de 0-3% que corresponde o divisor da porção W-SW. Quando a declividade aumenta de 3 a 8% ocorrem Cambissolos ou Plintossolos. Já a vertente E-NE o relevo é ainda mais suave, permitindo a ocorrência de Plintossolos e Latossolos.

Destaca-se a ocorrência comum de Plintossolos Pétricos concrecionários, muitas vezes constituindo morrotes residuais de uma superfície geomorfológica anterior, que se localizam preferencialmente nos divisores de água ou em declividades discretamente maiores (0-8%).

De acordo com o mapeamento de reconhecimento de solos, em escala 1:100.000, realizado por Embrapa (1978), na microbacia estudada os solos de ocorrência são: Latossolo Vermelho, Cambissolos, Latossolo Vermelho-Amarelo e Solos Hidromórficos.

No estudo realizada na microbacia do Ribeirão Estanislau foram descritos 3 perfis de Plintossolo ocorrendo em declividades de 0 até 8% e atitudes de 994 a 1011 metros, mostrando distribuição importante nesta área. O Ribeirão Estanislau na altura da topossequência apresenta leito encaixado, não possibilitando a formação de planície de inundação, o que não favorece a formação de Solos Hidromórficos.

As áreas com declividade de 0 a 8% no mapa pedológico disponível do Distrito Federal (Embrapa, 1978), mostram na microbacia estudada ocorrências somente de Cambissolos e os Plintossolos Pétricos não foram mapeados nem adicionados nas associações ou inclusões das unidades de mapeamento. Tal fato deve-se à escala de mapeamento que foi de 1:100.000, não permitindo o detalhamento no mapeamento das classes de solos.

No entanto, considera-se a ocorrência de Plintossolos Pétricos importante na microbacia estudada, que constitui uma área de alta produtividade agrícola. Estes solos, segundo Spera (2004) é classificado no sistema de aptidão agrícola das terras na classe 5(n), com aptidão agrícola restrita para pastagem natural no nível tecnológico A. Porém nas áreas de ocorrência de Plintossolos Pétricos, foram observadas plantações de girassol e milho em larga escala, onde essas culturas estavam bem vigorosas, com produtividades altas de acordo com os proprietários rurais.

Segundo Motta et al. (2002), os solos da região do Planalto Central do Brasil são Latossolos Vermelhos (LV), Latossolos Vermelho-Amarelo (LVAs) ou Latossolo Amarelo típico (LA), Latossolo Amarelo plíntico e Latossolo Amarelo petroplíntico (LAf) (concrecionário. Nas chapadas mais estreitas não se observa a ocorrência de LV e os solos concrecionários sobressaem, chegando inclusive a dominar a chapada. Tal fato foi verificado neste trabalho, onde as áreas planas mais elevadas representam os divisores de água das microbacias, com ocorrência comum de Plintossolos Pétricos.

IV – CONCLUSÕES

Os solos caracterizados e classificados na microbacia do Ribeirão Estanislau foram: Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos petroplínticos, Plintossolos Pétricos Concrecionários e Cambissolos Háplicos. Destaca-se a ocorrência importante dos Plintossolos Pétricos, por vezes utilizados para plantio de culturas anuais.

O estabelecimento das relações pedomorfogeológicas na microbacia do Ribeirão Estanislau, auxiliaram na compreensão da distribuição dos solos na paisagem desta microbacia, particularmente com relação às feições do relevo.

É necessário realizar um mapeamento em escalas de maior detalhamento em toda a região, para subsidiar atividades de planejamento de uso e manejo dos solos, uma vez que a mesma é grande produtora de grãos do DF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS NETO, M. C. Litoestratigrafia, relações estratigráficas e evolução paleogeográfica dos grupos Canastra e Paranoá (região de Vazante-Lagamar, MG). Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 14, p. 81-91, 1984.

CAMPOS, J. E. G. HIDROGEOLOGIA DO DISTRITO FEDERAL: BASES PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS. Revista Brasileira de Geociências volume v. 34, p. 41-48, março de 2004.

CAMPOS, J. E. G.; DARDENNE, M. A.; FREITAS-SILVA, F. H.; MARTINS-FERREIRA, M. A. C. Geologia do Grupo Paranoá na porção externa da Faixa Brasília. Braz. J. Geol., São Paulo, v. 43, n.(3): p.461-476, Setembro 2013.

CARNEIRO, P. J. R.; MALDANER, V. I.; ALVES, P. F.; QUEIRÓS, I. C. de; MAURIZ, T. V.; PACHECO, R. F. Evolução do uso da água na bacia do rio Preto no Distrito Federal. Espaço & Geografia, v.10, p.325-353, 2007.

CODEPLAN/SICAD. Sistema Cartográfico do Distrito Federal. Brasília, CODEPLAN, 1991.

EMATER-DF – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. Conjuntura Socioeconômica Rural – RA VI Planaltina: Unidades Locais: Rio Preto taquara, Tabatinga Planaltina e Pípiripau. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ SEAPA-DF, Emater-DF, 2008^a

EMATER-DF – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. Conjuntura Socioeconômica Rural – RA VII Paranoá: Unidades Locais: Jardim, PAD-DF, e Paranoá. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ SEAPA-DF, Emater-DF, 2009b.

EMATER-DF – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. (2009). Conjuntura Socioeconômica Rural – RA VII Paranoá: Unidades Locais: Jardim, PAD-DF, e Paranoá. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ SEAPA-DF, Emater-DF

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Boletim Técnico nº 124. Unidades de paisagem do Distrito Federal, escala 1:100.000, 2004 - Planaltina. 22p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Boletim Técnico nº 122. Evolução Geomorfológica do Distrito Federal, 2004 - Planaltina. 56p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Boletim Técnico nº 124. Unidades de paisagem do Distrito Federal, escala 1:100.000, 2004 - Planaltina. 22p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Boletim Técnico nº 122. Evolução Geomorfológica do Distrito Federal, 2004 - Planaltina. 56p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos. Boletim Técnico nº 53. Levantamento de Reconhecimento dos solos do Distrito Federal, 1978 - Rio de Janeiro, Embrapa, . 1978 -466p. (Boletim Técnico nº 53).

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos. Boletim Técnico nº 53. Levantamento de Reconhecimento dos solos do Distrito Federal, 1978 - Rio de Janeiro, Embrapa, . 1978 -466p. (Boletim Técnico nº 53).

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Universidade de Brasília. Boletim Técnico nº 172. Geologia e Zoneamento Hidrogeológico da Bacia do Rio Preto, DF/GO/MG. Planaltina, Embrapa,, 2006 - Planaltina. 54p. (Boletim Técnico nº 172)

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Universidade de Brasília. Boletim Técnico nº 172. Geologia e Zoneamento Hidrogeológico da Bacia do Rio Preto, DF/GO/MG. Planaltina, Embrapa,, 2006 - Planaltina. 54p. (Boletim Técnico nº 172)

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 23. ed. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação, 2013. 412 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 23. ed. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação, 2013. 412 p.

FARIA A. 1995. Estratigrafia e sistemas deposicionais do Grupo Paranoá nas áreas de Cristalina, Distrito Federal e São João D'Aliança-Alto Paraíso de Goiás. Brasília, UnB, 1995,. 199p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília).

FERRANTE, E.T.; RANCAN, L. & NETTO, P.B. Meio - físico clima. In: FONSECA, F.O., (org.) Olhares sobre o Lago Paranoá. Brasília, Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal, v.1, 2001. v.1. CD ROOM.

FREITAS-SILVA, F. H. e CAMPOS, J. E. G. Geologia do Distrito Federal. In: CAMPOS, J. E. G. & FREITAS-SILVA, F. H., coords. Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal. Brasília, SEMATECIEMA-MMA-SRH, 1998. CD-ROM.

FREITAS-SILVA, F. H.; DARDENNE, M. A. Proposta de subdivisão estratigráfica formal para o grupo Canastra no oeste de Minas Gerais e leste de Goiás. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 4., 1994. Brasília. Atas... Brasília: SBG, 1994. p. 164-165.

FUNATURA. Fundação Pró-Natureza. Secretaria do meio ambiente e dos Recursos Hídricos. Estudo Técnico. Estudos Técnicos para subsidiar a proposta de criação do Parque Estadual São Bartolomeu.

LACERDA, M. P. C e BARBOSA, I. O. Relações pedomorfogeológicas e distribuição de pedoformas na Estação Ecológica e Águas Emendadas, Distrito Federal. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Jun 2012, vol.36, no.3, p.709-722. ISSN 0100-0683.

MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola: nutrição de plantas e fertilidade do solo. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976

MARTINS, E. S. e BAPTISTA, G. M. M. Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal. In: Inventário hidrogeológicos Hidrogeológicos e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília, IEMA/SEMATEC/UnB, 1998. v.V. 1, p 89 – 137.

MARTINS, E. S.; BAPTISTA, G. M. M. Compartimentação Gomorfológica e Sistemas Morfodinâmicos do Distrito Federal. In: CAMPOS, J.E.G; FREITAS-SILVA F.H (Coord.). Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília, /SEMATEC: IEMA: MMA-SRH, 1998. CDROM.

MARTINS, E.S. Petrografia, mineralogia e geomorfologia de regolitos lateríticos no Distrito Federal. Brasília, Universidade de Brasília, 2000. 196p. (Tese de Doutorado)

MIGUEL, P. Caracterização pedológica, uso da terra e modelagem da perda de solo em áreas de encosta do rebordo do planalto do RS. Dissertação de mestrado/UFSM. Rio Grande do Sul, 2010.

MOTTA, P. E. F. da; CARVALHO FILHO, A.; KER, J.; PEREIRA, N.; CARVALHO JUNIOR, W. e BLANCANEAUX, P. Relações solo-superfície geomórfica e evolução da paisagem em uma área do Planalto Central Brasileiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.37, n. 6, p. 869 – 878. 2002.

NEPOMUCENO, A. R. et al. "Mapeamento de vulnerabilidades socioambientais e de contextos de promoção da saúde ambiental na comunidade rural do Lamarão, Distrito Federal, 2011." Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. V. 37, n..125, p. 143-148, (2012.): 143-148.

NOVAES PINTO M. & CARNEIRO P.J.R. 1984. Análise preliminar das feições geomorfológicas do Distrito Federal. In: Congr. Bras. de Geógrafos. 4. 1984. Anais, São Paulo. Livro II, v.2. p.190-213.

NOVAES PINTO, M. caracterização Caracterização geomorfológica do distrito Distritofederal Federal. in: NOVAES PINTO, M., org. cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília, Universidade de Brasília/SEMATEC, 1994. p.285-344.

NOVAES PINTO, M. Caracterização Geomorfológica do Distrito Federal. In: PINTO, M.N. (Org.) – Cerrado – Caracterização, Ocupação e Perspectivas. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1994, p. 285-320.

REATTO, A.; CORREIA, J.R.; SPERA S.T.; CHAGAS, C.S.; MARTINS, E. S.; ANDAHUR, J.P.; GODOY M.J.S. & ASSAD, M.L.C.L. (2000) Levantamento semidetalhado dos solos da Bacia do RIO JARDIM-DF, em escala 1:50.000. Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa – Embrapa Cerrados Planaltina n. 18 p. 1-63, setembro 2000, ISSN 1518-0417.

REATTO, A.; CORREIA, MARTINS, E. S.; FARIAS, M. F. R.; SILVA, A. V.; SPERA, S. T. Levantamento de Reconhecimento de Alta Intensidade dos solo da APA de Cafuringa – DF, escala 1:100.000. Distrito Federal, 2002.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo. 5. ed. Viçosa: SBCS, 2013. 100 p.

SIMÕES, L. S. A. Evolução Tectonometamórfica da nappe de Passos, sudoeste de Minas Gerais. 1995. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 149 p.

SOUZA, R. Q. e LACERDA, M. P. C. Caracterização Pedológica Na Área De Proteção Ambiental De Cafuringa, DISTRITO FEDERAL. Brasília, UnB. p 21.

SPERA, SILVIO S. TULLIO., et al. Aptidão Agrícola das Terras da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taguatinga, Distrito Federal. Embrapa Cerrados, 2004.

SPERA, Silvio Túlio, et al. Aptidão agrícola das terras da Bacia do Rio Jardim, DF. Embrapa Cerrados, 2002.

VALERIANO, C. M. Evolução tectônica da extremidade meridional da Faixa Brasília, região da Represa de Furnas, Sudoeste de Minas Gerais. 1992. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 192 p.