

Uso de dados de Sistema de Informação Geográfica no mapeamento de solos na Área de Proteção Ambiental de Cafuringa, Distrito Federal ⁽¹⁾.

**Rosana Quirino de Souza⁽²⁾; Marilusa Pinto Coelho Lacerda⁽³⁾; Taís Duarte Borges⁽⁴⁾,
Henrique de Sousa Honorato⁽⁵⁾; Manuel Pereira de Oliveira Júnior⁽⁶⁾**

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAP- DF, UnB

⁽²⁾ Estudante de Mestrado em Ciências Agrárias; Universidade de Brasília; Brasília, Distrito Federal; rosanakirino@gmail.com; ⁽³⁾ Professor Associado I da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; Universidade de Brasília; ⁽⁴⁾ Estudante de Mestrado em Ciências Agrárias; Universidade de Brasília; ⁽⁵⁾ Estudante de Graduação em Agronomia; Universidade de Brasília; ⁽⁶⁾ Estudante de Doutorado em Ciências Agrárias; Universidade de Brasília.

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi gerar um mapa pedológico em escala de maior detalhamento em relação ao disponível, na Área de Proteção Ambiental (APA) de Cafuringa, DF, a fim de auxiliar estudos pedológicos diversos. Inicialmente foi realizado o levantamento e aquisição de dados como mapas de solos e mapas geológicos existentes que foram implementadas no banco de dados digital do Sistema de Informações Geográficas - ArcGIS 10. Em seguida, foi realizado o tratamento e manipulação de dados e foram estabelecidas as relações entre material de origem, geomorfologia e classes de solos formadas. Posteriormente foram realizadas campanhas de campo para seleção de perfis representativos na topossequência definida para caracterização, descrição morfológica completa e classificação no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS. Foram coletadas amostras de solos para realização de análises físicas e químicas. Com base na avaliação mapas gerados e atividades de campo foram estabelecidas as classes de solos que ocorrem na APA de Cafuringa. O modelo proposto para a distribuição de solos fundamentado nas relações entre solos, geologia e geomorfologia na área de estudo permitiu o mapeamento com resolução compatível à escala de detalhe com individualização de classes de solos e suas associações.

Termos de indexação: geoprocessamento, modelo digital de terreno, geotecnologias.

INTRODUÇÃO

A disponibilidade de informações sobre solos, suas características e distribuição, são fundamentais para planejamento de atividades relacionadas ao manejo, uso e potencialidades de uso dos solos. O Brasil possui a totalidade de seu território coberto por mapas de solos, na escala 1:1.000.000, gerados por meio do levantamento realizado em 1986 publicado pelo projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1973).

No Distrito Federal o mapeamento pedológico disponível é o Levantamento de Reconhecimento de Solos realizado pela Embrapa (1978), em escala 1:100.000, porém os dados disponíveis gerados por essa escala não possibilitam uma caracterização detalhada dos solos e o entendimento das relações entre seus materiais de origem e superfícies geomorfológicas, responsáveis pela distribuição destes na paisagem do Distrito Federal, de acordo com Lacerda & Barbosa (2012).

Em vista disso, o estudo mais detalhado da distribuição dos solos na paisagem mediante estabelecimento das relações pedomorfogeológicas se torna importante e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e as geotecnologias têm um grande potencial no mapeamento de solos, devido à velocidade do processamento das informações e o grande volume de dados que essas ferramentas podem gerar. Além de fornecer, associada à informação em diferentes escalas, a precisão dos mapas gerados (Neumann, 2012).

Assim o objetivo do presente estudo foi gerar um mapa digital dos solos da APA de Cafuringa, DF, com resolução compatível com escala de maior detalhamento, a fim de auxiliar estudos pedológicos diversos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área piloto selecionada foi a Área de Proteção Ambiental de Cafuringa, localizada na porção noroeste do Distrito Federal, com área de 46.000 ha.

Essa área foi selecionada devido à composição do seu substrato geológico caracterizado principalmente pelas unidades litológicas do Grupo Canastra, onde ocorrem rochas tais como calcários e calco-xistos (Freitas Silva & Campos, 1998), que favorecem a formação de classes de solo pouco comuns na região do Planalto Central do Brasil.

Tratamento de dados por meio de SIG

Inicialmente foi realizado o levantamento e aquisição de dados bibliográficos e dados

secundários tais como a base planialtimétrica do DF em escala 1:10.000 (CODEPLAN/SICAD, 1991) o mapa pedológico, em escala 1:100.000; (Embrapa, 1978) e mapa geológico, em escala 1:100.000; (Freitas Silva & Campos, 1998). Os dados foram manipulados e processados no *software* ArcGIS 10, de acordo com a **figura 1**.

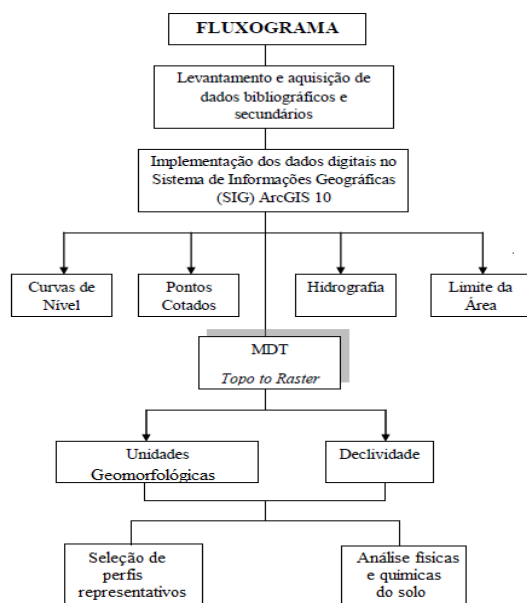


Figura 1. Fluxograma da metodologia utilizada no estudo.

Relação entre solos, geologia e geomorfologia

Os mapas de unidades geomorfológicas (classes de altimetria), de classes de declividade foram gerados a partir do Modelo Digital de Terreno (MDT) e posteriormente cruzados no ArcGIS 10 para a elaboração do mapa de unidades de relevo (**Tabela 1**). Os mapas disponíveis e os mapas gerados da APA de Cafuringa foram implementados no ArcGIS 10, permitindo uma análise das relações entre material de origem, geomorfologia e classes de solos formadas. Com base nestas avaliações foram estabelecidas as relações pedomorfogeológicas da área de estudo, que correspondem ao modelo de distribuição de solos na APA de Cafuringa (**Tabela 2**), permitindo a geração do mapa digital de solos, por meio de cruzamento no ArcGIS 10 dos mapas de unidades do relevo e geologia da área de estudo.

Foram realizadas campanhas de campo para verificação das relações pedomorfogeológicas estabelecidas na etapa anterior, onde foram coletadas amostras ao longo dos principais horizontes dos perfis de solos selecionados para realização de análises químicas e físicas de acordo com Embrapa (1997) e para caracterização, descrição morfológica completa e classificação no

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (Embrapa, 2006). O método de prospecção adotado foi o estudo de topossequências (Moreira et. al., 2005).

Classes de relevo da APA de Cafuringa

Baseado nas relações entre solos, geologia e geomorfologia estabelecidas e checadas em atividades de campo foi possível relacionar as classes de declive com as unidades geomorfológicas a fim de se obter as unidades de relevo da APA de Cafuringa para posterior individualização das classes de solos, como mostra a **tabela 1**.

O modelo de distribuição das classes de solos na APA de Cafuringa foi obtido estabelecendo-se a relação entre as unidades de relevo e os domínios geológicos (**Tabela 2**).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização dos solos da topossequência

Foram definidos cinco perfis representativos na topossequência da APA de Cafuringa.

Por meio das relações pedomorfogeológicas estabelecidas, da descrição morfológica dos perfis representativos da topossequência e de posse dos resultados das análises químicas e físicas do solo foi possível realizar a classificação dos solos no 4º ao 5º nível categórico do SiBCS (Embrapa, 2006). As classes de solos avaliadas foram classificadas em:

Perfil 1: LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico franco argilo arenoso; **Perfil 2:** LATOSSOLO VERMELHO Distrófico petroplúntico franco argilo arenoso; **Perfil 3:** ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico; **Perfil 4:** NITOSSOLO HÁPLICO Distrófico úmbrico; **Perfil 5:** CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Carbonático típico;

Mapa pedológico da APA de Cafuringa

O mapa de solos da APA de Cafuringa, gerado neste estudo (**Figura 2**) permitiu uma melhor individualização das classes de solos de ocorrência na APA de Cafuringa, DF, bem como suas principais associações.

O mapa gerado é apresentado em escala com resolução compatível com escala de maior detalhamento de 1: 20.000, em relação ao mapa de solos disponível (Embrapa, 1978), pois a base de dados utilizada (CODEPLAN/SICAD, 1991) na geração do MDT encontra-se em escala de 1:10.000 e os domínios geológicos encontram-se em escala equivalente, pois foram reavaliados ao longo da topossequência por meio da descrição

macroscópica das litologias presentes nas principais classes de solos avaliadas na topossequência.

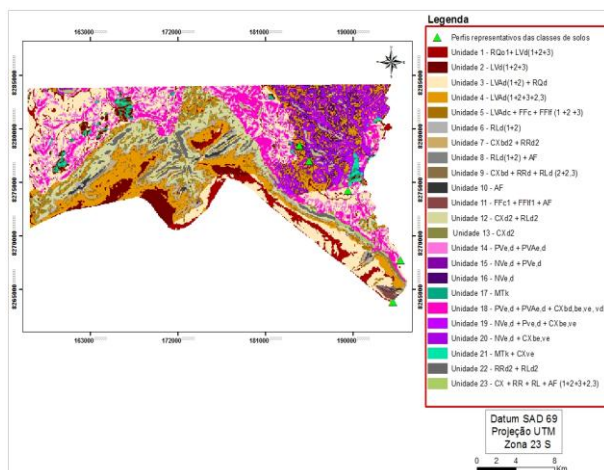


Figura 2. Mapa digital de solos da APA de Cafuringa, DF.

Foram definidas 23 unidades de mapeamento, de acordo com o modelo de distribuição de solos estabelecido (Tabela 2 e Figura 1), com classes de solos classificadas no terceiro nível categórico do SiBCS (Embrapa, 2006).

Assim como verificado em Embrapa (1978), Martins et al. (2004) e Barbosa (2009), os Latossolos Vermelhos Distróficos ocorrem no topo das Chapadas Elevadas, em relevo plano sob variados tipos de materiais de origem, já os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos desenvolvem-se nas bordas das Chapadas Elevadas em relevo plano a suave ondulado, os Neossolos Quartzarênicos ocorrem associados aos Latossolos Vermelhos ou Vermelho-Amarelos, tanto sob quartzito quanto sobre metarritmito arenoso, os Cambissolos Háplicos e os Neossolos Litólicos e Regolíticos, por sua vez desenvolvem-se em encostas com declividades mais acentuadas, os Argissolos, Nitossolos e Chernossolos ocorrem em relevo ondulado a montanhoso, sob litologias do Grupo Canastra.

CONCLUSÕES

- O modelo elaborado da distribuição dos solos embasado nas relações pedomorfogeológicas na APA de Cafuringa permitiu o mapeamento digital dos solos com resolução compatível à escala de detalhe.
- As técnicas de geoprocessamento quando embasadas em atividade de campo e estabelecimento de relações entre solos, material de origem e relevo, mostram-se bastante eficientes no mapeamento de solos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, I. O. & LACERDA, M.P.C. Relações pedomorfogeológicas nas Chapadas Elevadas do Distrito Federal. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 33:273-283, 2009.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul. Recife:MAPA, 1973. (Boletim Técnico, 30). 431p. CODEPLAN/SICAD. Folhas topográficas escala 10.000. Sistema SICAD de mapeamento do Distrito Federal. Brasília:CODEPLAN, 1991.

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

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Manual de Métodos de análise de solos. 2. Ed. Rio de Janeiro:Embrapa, 1997. 212 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Brasília, DF:Embrapa Produção de Informação, 2006. 412 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal. Boletim Técnico, n° 53, Rio de Janeiro:SNLCS, 1978. 455 p.

FREITAS-SILVA, F. H.; 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.

LACERDA, M. P. C. & BARBOSA, I. O. Relações Pedomorfogeológicas e Distribuição de Pedofomas na Estação Ecológica de Águas Emendadas, Distrito Federal. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 36:709-721, 2012.

MARTINS, E. S.; REATTO, A.; JÚNIOR, O. A. C.; GUIMARÃES, R. F. Evolução Geomorfológica do Distrito Federal. Planaltina, DF:Embrapa Cerrados, 2004. 57 p.

MOREIRA, G. F.; OLIVEIRA, F. S.; FRANÇA, M. M.; SOUZA, E.; FARIA, A. L. L. Estratificação ambiental numa topossequência no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – MG. Caderno de Geografia, Belo Horizonte, 15(24):78-95, 1º sem, 2005.

NEUMANN, M. R. B. Mapeamento Digital de Solos, no Distrito Federal. Brasília: Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 2012, 110p. Tese de Doutorado.

Tabela 1. Relação entre classes de declive, unidades de relevo e superfícies geomorfológicas na APA de Cafuringa, DF.

Superfície Geomorfológica	Altitude (m)	Classes de declive (%)	Unidades de relevo
Superfície 1	1342 – 1200	0 – 3	Chapada elevada topo
Superfície 1	1342 – 1200	3 – 8	Chapada elevada plana
Superfície 1	1342 – 1200	8 – 10	Chapada elevada suave ondulada
Superfície 1	1342 – 1200	10 – 15	Chapada elevada ondulada
Superfície 1	1342 – 1200	15 – 30	Chapada elevada forte ondulada
Superfície 1	1342 – 1200	> 30	Chapada elevada montanhosa
Transição	1200 – 1150	0 – 3	Rebordo topo
Transição	1200 – 1150	3 – 8	Rebordo plano
Transição	1200 – 1150	8 – 10	Rebordo suave ondulado
Transição	1200 – 1150	10 – 15	Rebordo entalhado 1
Transição	1200 – 1150	15 – 30	Rebordo entalhado 2
Transição	1200 – 1150	> 30	Escarpa
Superfície 3	1150 – 750	0 – 3	Dissecado planície
Superfície 3	1150 – 750	3 – 8	Dissecado plano
Superfície 3	1150 – 750	8 – 10	Dissecado suave ondulado
Superfície 3	1150 – 750	10 – 15	Dissecado ondulado
Superfície 3	1150 – 750	15 – 30	Dissecado forte ondulado
Superfície 3	1150 – 750	> 30	Dissecado montanhoso

Tabela 2. Modelo da distribuição solos na APA de Cafuringa, DF.

Unidade de Relevo	Classes de Solos						
	Domínios Geológicos ⁽¹⁾						
	MNPq ⁵	MNPpr ⁴	MNPpr ⁵	MNPppc	MNPccf	MNPcf	Lentes carbonáticas
Chapada elevada topo	RQo + LVd1	LVd2	RQo + LVd1, 3	LVd3	-	LVd2	-
Chapada elevada plana	LVAd1 + RQo	LVAd2	LVAd3	LVAd2,3	-	LVAd2	-
Chapada elevada suave ondulada	LVAdc1 + FFc + FFIf	LVAdc2 + FFc + FFIf	LVAdc3 + FFc + FFIf	-	-	-	-
Chapada elevada ondulada	RLd	CXd + RRd	-	CXd + RRd	-	-	-
Chapada elevada forte ondulada	RLd + AF	CXd + RRd + RLd	-	CXd + RRd + RLd	-	-	-
Chapada elevada montanhosa	RLd + AF	RLd + AF	-	-	-	-	-
Rebordo topo	AF	LVd2	-	-	-	-	-
Rebordo plano	FFIf + FFc + AF	LVAd2	-	LVAd2	-	-	-
Rebordo suave ondulado	RLd + AF	LVAdc2 + FFc + FFIf	-	LVAdc2 + FFc + FFIf	-	-	-
Rebordo entalhado 1	RLd + AF	FFc + FFIf	-	FFc + FFIf	-	-	-
Rebordo entalhado 2	AF	CXd + RLd	-	CXd + RLd + RRd	CXd + RLd + RRd	-	-
Escarpa	AF	RLd	-	RLd	-	-	-
Dissecado planície	RQo + LVd1	LVd	-	RQd + LVd2,3	LVd2	LVd2	LVd2
Dissecado plano	RQo + LVAd1	LVAd1	-	RQd + LVAd2,3	LVAd2	LVAd2	LVd2
Dissecado suave ondulado	LVAdc1 + FFc + FFIf	LVAdc2 + FFc + FFIf	-	RQd + LVAdc2,3	LVAdc2 + FFc + FFIf	LVAdc2 + FFc + FFIf	LVAdc2 + FFc + FFIf
Dissecado ondulado	RLd	CXd	-	PVe,d + PVAe,d	NXe,d + NVe,d + PVe,d	NXe,d + NVe,d	MTk
Dissecado forte ondulado	RLd1	CXd2 + RLd	-	PVe,d + PVAe,d + CXbd,be,ve, vd	NVe,d + PVe,d + CXbe,ve	NVe,d + CXbe,ve	MTk + CXve
Dissecado montanhoso	AF	RRd + RLd	-	CXbd,be,ve, vd + RRd,e + RLd,e +	CXbe,ve + RRe + RLe + AF	CXbe,ve + RRe + RLe + AF	CXve + MDo + RRe + RLe + AF