

## Modelo de distribuição de solos na Microbacia do Ribeirão Salinas, Distrito Federal

Marilusa Pinto Coelho Lacerda<sup>1,2</sup>  
Rosana Quirino de Souza<sup>1</sup>  
Bruna Gonçalves Vieira<sup>1</sup>  
Manuel Pereira Oliveira Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV-UnB -  
Caixa Postal 4508 – 70910-960 - Brasília - DF, Brasil  
marilusa@unb.br, {rosanakirino, gvbruna, manuelpojr}@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo - USP/ESALQ  
Caixa Postal 09 - 13416-000 - Piracicaba - SP, Brasil  
marilusa@unb.br

**Abstract.** Com a crescente preocupação ambiental, existe uma necessidade do monitoramento das condições dos recursos naturais. As informações sobre os solos devem ser conciliáveis com essa realidade. O uso de técnicas computacionais modernas para análise da distribuição de dados espaciais tem contribuído para maior rapidez e menor custo de execução dos levantamentos de solos, quando comparados aos métodos tradicionais, tornando-os mais quantitativos e possibilitando avaliar as incertezas inerentes às amostragens. Este trabalho teve como objetivo a geração de um modelo de distribuição de solos na microbacia do Ribeirão Salinas por meio do estabelecimento das relações entre solos, geologia e geomorfologia. Mediante análises morfológicas, físicas, químicas dos solos e por meio de técnicas de geoprocessamento, determinaram-se as classes de solos de ocorrência na região da microbacia, particularmente as que apresentam horizonte B textural e B nítico – tais como Argissolos, Nitossolos e Chernossolos. Solos estes que representam os solos mais ricos do Distrito Federal em relação à fertilidade natural.

**Palavras-Chave:** geotecnologia; SIG; relação solo-paisagem, geologia, geomorfologia.

### 1. Introdução

O solo é cada vez mais reconhecido como tendo um importante papel não só para os ecossistemas, como também para a produção de alimentos e regulação do clima global. Por esse motivo, a busca por informações relevantes e atualizadas em solos está em uma crescente. Contudo, a comunicação da informação acerca do solo é um desafio devido à divergência de termos, desatualização, generalização e imprecisão dos métodos (Sanchez et al., 2009).

No Brasil a execução de mapeamentos de solos é uma demanda permanente na busca de disponibilizar informações para o planejamento da ocupação racional das terras e para a gestão ambiental, conciliando desenvolvimento econômico e social, com a conservação e proteção dos recursos naturais. Embora exista essa enorme demanda, são várias as limitações para a aquisição dessas informações, destacando-se o elevado custo dos levantamentos, a extensão das áreas a serem mapeadas no país e a dificuldade de acesso em alguns lugares. Somam-se ainda os problemas de precisão da informação, confiabilidade das interpretações qualitativas e dificuldade de extrapolação da informação para outras áreas (Mendonça-Santos e Santos, 2003).

Buscando uma solução para as possíveis incertezas inerentes ao método tradicional, novas abordagens de modelagem quantitativa dos solos têm sido propostas, a fim de descrever, classificar e estudar os padrões de variação espacial dos solos na paisagem, objetivando melhorar o conhecimento da variabilidade espacial dos solos, da precisão e da qualidade da informação, através de diversas técnicas quantitativas, chamadas no conjunto, de Pedometria (Webster, 1984).

O objetivo do presente estudo foi a geração de um modelo de distribuição de solos na microbacia do Ribeirão Salinas por meio do estabelecimento das relações entre solos, geologia e geomorfologia.

## 2. Metodologia

A área de estudo localiza-se na porção norte da microbacia do Ribeirão Salinas, inserida na superfície geomorfológica mais recente do Distrito Federal (Figura 1).

Optou-se por selecionar esta área devido o substrato geológico ser caracterizado principalmente pelas unidades litológicas do Grupo Canastra, onde ocorrem rochas tais como calcários e calco-xistos (Freitas-Silva e Campos, 1998), que favorecem a formação de classes de solos pouco comuns na região do Planalto Central do Brasil. Observou-se também que essa porção apresenta relevo bastante diversificado variando de plano a montanhoso.

Outra característica importante é que essa região quase em sua totalidade apresenta-se inserida na 3ª Superfície Geomorfológica do DF – Serras e Depressões, onde ocorrem os solos mais ricos do DF em relação à fertilidade natural, representados pelos Nitossolos Vermelhos Eutróficos, os Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos e os Chernossolos Argilúvicos Carbonáticos (Embrapa, 1978).

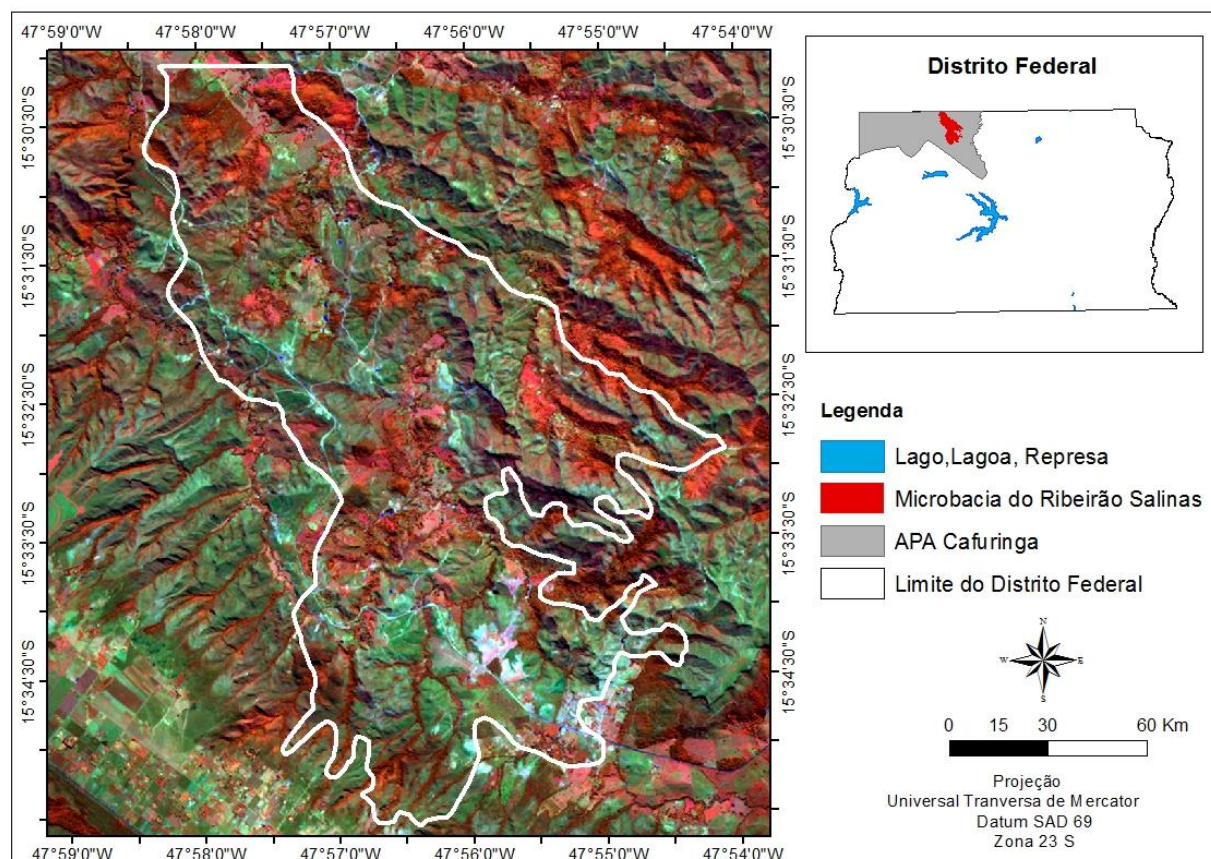
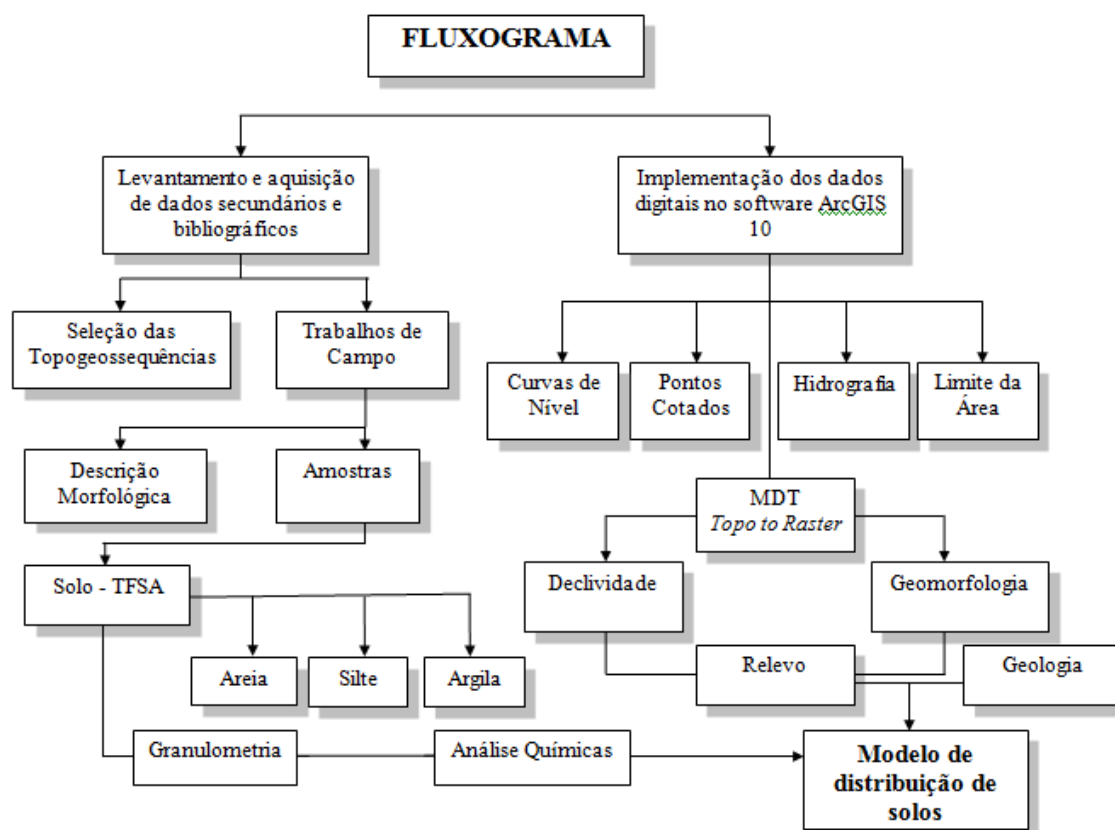


Figura 1. Localização da microbacia do Ribeirão Salinas no Distrito Federal

### 2.1. Tratamento de dados por meio de Sistema de Informação Geográfica

Inicialmente foi realizado o levantamento e aquisição de dados bibliográficos e secundários tais como mapa pedológico, em escala 1: 100.000 (Embrapa, 1978), mapa geológico, em escala 1:100.000 (Freitas-Silva e Campos, 1998) e dados planialtimétricos tais como curvas de nível, redes de drenagem e pontos cotados (Codeplan/SICAD, 1991). Os

dados foram implementados e manipulados em ambiente SIG por meio do *software* ArcGIS 10. A sequência que resume a metodologia é apresentada na figura 2.



**Figura 2.** Fluxograma resumindo a metodologia utilizada no estudo.

Por meio dos dados planialtimétricos de curvas de nível, redes de drenagem e pontos cotados extraídos da base de dados da Codeplan/SICAD (1991) foi elaborado o Modelo Digital de Terreno – MDT da área de estudo, que foi utilizado para geração do mapa de classes de declividade para caracterização do relevo da região.

Após a realização das análises morfológicas, físicas, químicas dos perfis avaliados, os resultados foram adicionados aos pontos correspondentes aos perfis pedológicos por meio do ArcGIS 10.

As relações entre classes de solos, material de origem e unidades de relevo estabelecidas no campo foram reavaliadas e checadas, a fim de gerar um modelo de distribuição de solos na área de estudo com enfoque para os solos com horizonte B textural e B nítico, na microbacia do Ribeirão Salinas.

### 3. Resultados e Discussão

Foram realizadas trabalhos de campo para estabelecimento e verificação das relações pedomorfogeológicas preliminares da microbacia do Ribeirão Salinas. O método de prospecção adotado foi o estudo de topo-geossequências, onde foi possível avaliar a variação dos tipos de solo em função do relevo e da geologia.

A seleção dos perfis representativos das classes de solos que apresentam horizonte B textural e B nítico de ocorrência na região foram baseados na variação do relevo e do material de origem.

Por meio das relações estabelecidas, da descrição morfológica completa dos perfis representativos da topo-geossequência e de posse dos resultados das análises químicas e físicas dos solos foi possível realizar a classificação dos solos no 4º nível categórico do SiBCS (Embrapa, 2013). As classes de solos avaliadas foram classificadas em:

PERFIL 01 – NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico – NVe  
 PERFIL 02 – NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico latossólico – NVe  
 PERFIL 03 – NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico – NVe  
 PERFIL 04 – CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Carbonático típico – MTK  
 PERFIL 05 – NITOSSOLO HÁPLICO Distrófico úmbrico – NXd

### 3.1. Modelo de distribuição das classes de solos na microbacia do Ribeirão Salinas

Por intermédio dos mapas disponíveis da microbacia do Ribeirão Salinas e implementados no ArcGIS 10, (solos, geologia, mapas de unidades geomorfológicas e classes de declividade) foi realizada uma análise das relações entre material de origem, relevo e classes de solos formadas. As classes de declividade foram reclassificadas em seis classes: 0 – 3%, 3 – 8%, 8 – 10%, 10 – 15%, 15 – 30% e > 30%, associadas à 3ª Superfície Geomorfológica do DF – 750 a 1000 m, extraída do mapa de altimetria da área de estudo, a fim gerar as unidades de relevo da microbacia do Ribeirão Salinas, visando melhor detalhamento das fases de relevo (Tabela 1, Figura 3).

Tabela 1. Unidades de relevo da microbacia do Ribeirão Salinas.

Classes de declividade %	3ª Superfície Geomorfológica do DF – 750 a 1000 m
	Unidades de relevo
0 – 3	Dissecado Planície
3 – 8	Dissecado Plano
8 – 10	Dissecado Suave Ondulado
10 – 15	Dissecado Ondulado
15 – 30	Dissecado Forte Ondulado
> 30	Dissecado Montanhoso

Para determinação das relações pedomorfogeológicas da área de estudo foram avaliadas as relações entre o relevo e o material de origem (mapa geológico) (Figura 4) e a distribuição de solos de acordo com o mapa pedológico disponível. Com base nestas avaliações foi gerado o modelo de distribuição de solos da microbacia do Ribeirão Salinas (Tabela 2).

De acordo com Martins et al. (2004) e assim como verificado nesse estudo as classes dos Argissolos Vermelho-Amarelos, Nitossolos e Chernossolos encontram-se exclusivamente na unidade geomorfológica Serras e Depressões e encontram-se associados às bases de morros sobre rochas pelito-carbonatadas e suas ocorrências estão associadas às mudanças de aspecto do relevo.

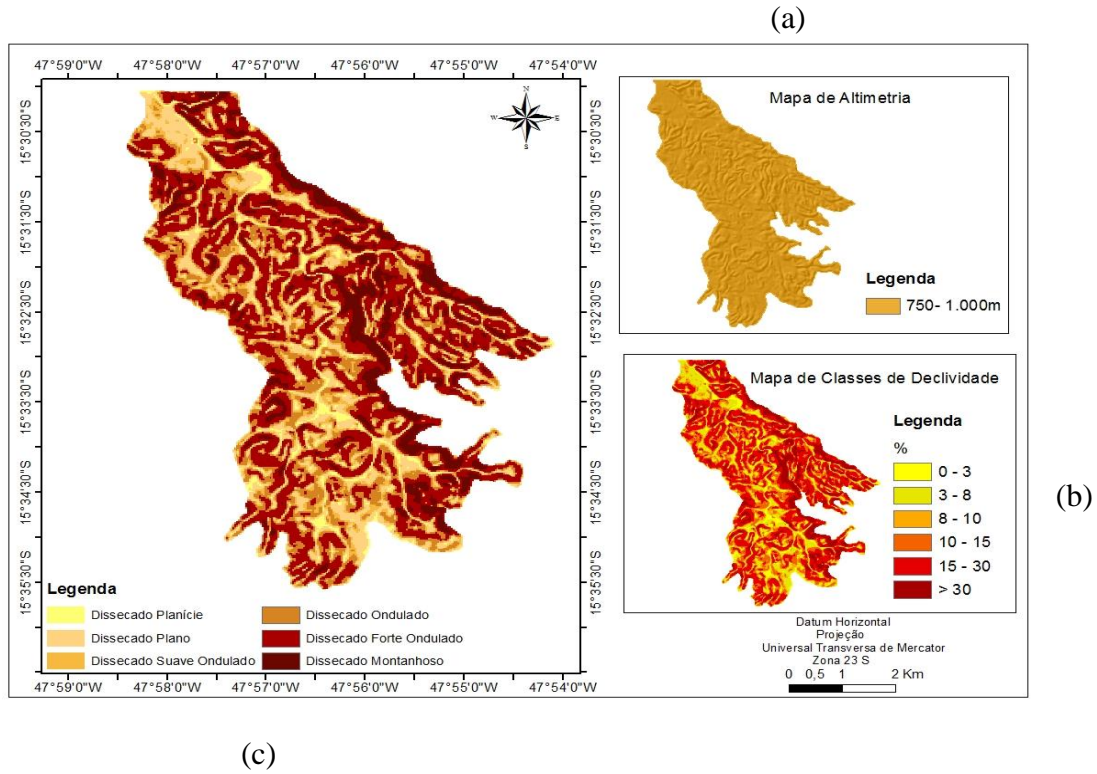


Figura 3. Mapa de altimetria (a) e de classes de declividade (b) e de unidades de relevo (c) da Microbacia do Ribeirão Salinas, DF.

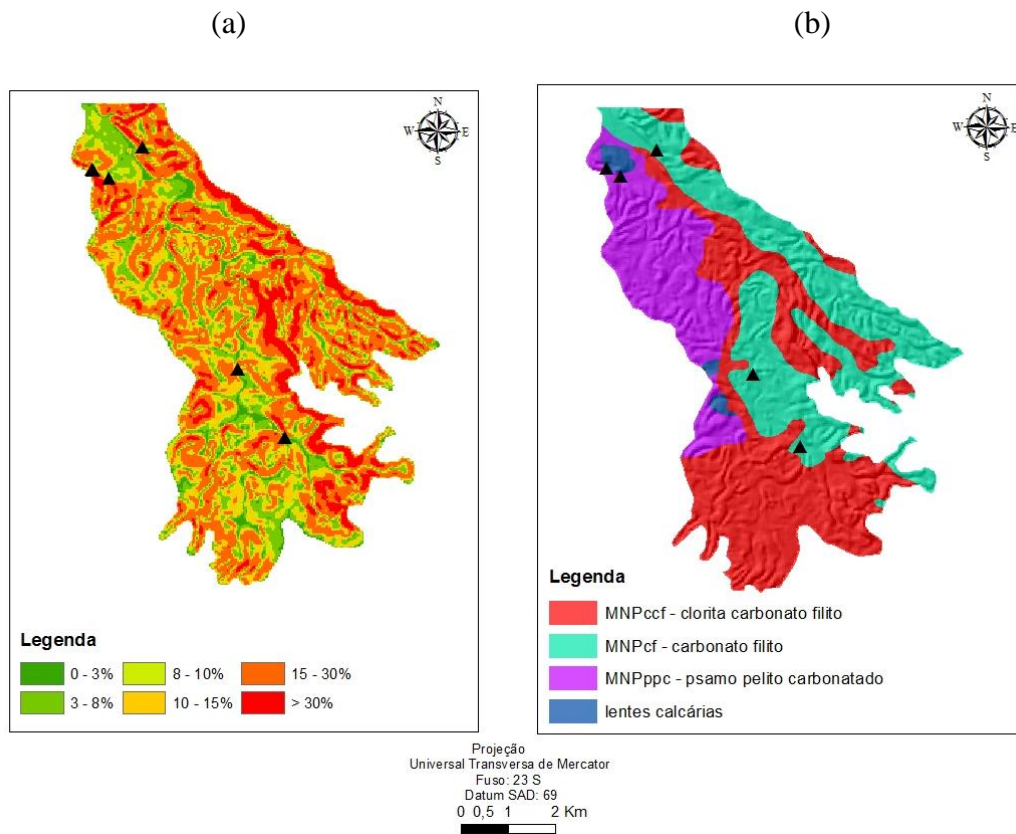


Figura 4. Mapas de classes de declividade (a) e mapa geológico da microbacia do Ribeirão Salinas (b).

Tabela 2. Modelo de distribuição de solos da microbacia do Ribeirão Salinas.

Unidades de Relevo	Classes de Solos			
	Domínios Geológicos <sup>(1)</sup>			
	MNPppc	MNPccf	MNPcf	Lentes Carbonáticas
Dissecado Planície	RQd + LVd + LVAd	LVd + LVAd	LVd + LVAd	LVd,e
Dissecado Plano	RQd + LVAd + LVd	LVAd + LVd	LVAd + LVd	LVd + LVAd
Dissecado Suave Ondulado	RQd + LVAdc + LVd	LVAdc + FFc + FFlf	LVAdc + FFc + FFlf	LVAdc + FFc + FFlf
Dissecado Ondulado	PVe,d + PVAe,d	NXe,d + NVe,d + PVe,d	NXe,d + NVe,d	MTk
Dissecado Forte Ondulado	PVe,d + PVAe,d + CXbd, be, ve, vd	NVe,d + PVe,d + CXbe,ve	NVe,d + CXbe,ve	MTk + CXve
Dissecado Montanhoso	CXbd, be, ve, vd + RRd,e + RLd,e + AF	CXbe,ve + RRe + RLe + AF	CXbe,ve + RRe + RLe + AF	CXve + MDo + RRe + RLe + AF

(1) Domínio geológicos descritos por Freitas-Silva e Campos (1998): Grupo Paranoá: MNPppc (Psamo Pelito Carbonatada) Grupo Canastra: MNPccf (Clorita Carbonato Filito); MNPcf (Carbonato Filito) e Lentes Calcárias. Classes de Solos: LVd – Latossolo Vermelho Distrófico; RQo – Neossolo Quartzarênico Órtico; LVAd – Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico; LVAdc – Latossolo Vermelho- Amarelo Concrecionário; FFcl – Plintossolo Pétrico Concrecionário; FFlf – Plintossolo Pétrico Litoplântico; CXd – Cambissolo Háptico Distrófico; RLd – Neossolo Litólico Distrófico; RLe – Neossolo Litólico Eutrófico; RRd – Neossolo Regolítico Distrófico; RRe – Neossolo Regolítico Eutrófico; PVe,d – Argissolo Vermelho Eutrófico/Distrófico; PVAe,d – Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico/Distrófico; NVe,d – Nitossolo Vermelho Eutrófico/Distrófico; CXbe,ve – Cambissolo Háptico Eutrófico/Distrófico; MTk – Chernossolo Argilúvico; AF – Afloramentos Rochosos.

#### 4. Conclusão

- A caracterização detalhada das classes de solo com o relevo e a determinação da filiação dos solos com o material de origem permitiu a elaboração, confirmação e refinamento das relações pedomorfogeológicas. Esta permitiu a elaboração do modelo de distribuição de solos da área de estudo, que tem por finalidade auxiliar estudos pedológicos diversos, particularmente aqueles envolvidos com a sustentabilidade do uso da microbacia do Ribeirão Salinas.

#### 4. Referências

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

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

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 2013. 412 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: SEMATEC-IEMA-MMA-SRH, 1998. CD-ROM.

Martins, E. S.; Reatto, A.; Carvalho Jr, O. A.; Guimarães, R. F. **Evolução Geomorfológica do Distrito Federal. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados**, Brasília: Documentos/Embrapa Cerrados n. 122, 2004. 57 p.

Mendonça-Santos M. L.; Santos H. G. dos. **Mapeamento Digital de Classes e Atributos de Solos métodos paradigmas e novas técnicas**. Rio de Janeiro, RJ. 2003 (Embrapa Solos. Documentos, 55). Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br>

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**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2002.

Sanchez, P.A. et al. Digital soil map of the world. **Science**, v. 325, p. 680-681, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/content/325/5941/680.full.pdf>.> Acesso em: 12 jan. 2014.

Webster, R. Quantitative spatial analysis of soil in the field. **Advances in Soil Science**, v. 3, p. 1-70, 1984.