

Caracterização pedológica e uso das terras na Área de Proteção de Manancial do Córrego Quinze, DF¹

Henrique de Sousa Honorato^{2,1}
Marilusa Pinto Coelho Lacerda^{2,2}
Tais Duarte Borges^{2,3}
Fernando Artur Santos Lima^{2,4}
Rosana Quirino de Souza^{2,5}
Heloíza Kaena Alves Abreu^{2,6}
Guilherme Queiroz Micas^{2,7}
João Lucas Pimentel Duarte^{2,8}

¹Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da FAPDF.

²Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV/UnB
Campus Universitário Darcy Ribeiro, ICC Sul, Caixa Postal 4508, CEP: 70.910970
Brasília, DF, Brasil.

¹henrique.s.honorato@gmail.com, ²marilusa@unb.br, ³taisduarte@ymail.com,
⁴f-artur@hotmail.com, ⁵rosanakirino@gmail.com, ⁶heloiza.abreu@gmail.com;
⁷gqmic@hotmai.com; ⁸j.lucas.pimentel@gmail.com.

Abstract: The Protection Area of Water Sources of Quinze Stream (PAWS), with an area of about 4,000 ha, is mainly composed by the Pequizeiros Ecological Park and Santos Dumont Rural Center, a region of great importance to agriculture in the Federal District. This study aimed to characterize the soils and check the land use and occupation of the PAWS of Quinze Stream to check the sustainability of this use in this protection area of Distrito Federal. Was implemented a digital database using ArcGIS 10 software, with maps of soils, agricultural capability of the land, geomorphology and geology available of the study area. Was conducted the study of relations between classes of soils, geomorphology and parent materials, using ArcGIS 10. Were selected soil profiles representing the pedomorphogeological relationships established, representing the soils distribution in the landscape of the PAWS of Quinze Stream. Was generated land use and occupation map of the PAWS of Quinze stream through the automatic classification of Landsat image using the software ENVI 4.4, and established classes of land use and occupation. Was evaluated the adequacy of the agricultural capability through the land use and occupation map generated of the study area. The results show Oxisols occur in areas of lower slopes in flat relief and Histosols and Plinthosols at areas of greatest slope near the bed of the Quinze stream. The land use and occupation of the PAWS of Quinze Stream was considered appropriate in relation to agricultural suitability.

Palavras-chave: Agricultural suitability, environmental management, geomorphological units, Geographic Information Systems, GIS, Geoprocessing.

1. Introdução

A ocupação do Região do Cerrado Brasileiro pela agricultura se deu a partir do século XX, sendo realizada inicialmente sem qualquer preocupação com a conservação ecológica deste Bioma. Dessa forma, os prejuízos ambientais causados foram enormes, e as estimativas indicam a presença de apenas 1/3 da cobertura original conservada (IBAMA, 2002).

Outros aspectos que devem ser observados ao se tratar da ocupação do Cerrado, mais especificamente do Distrito Federal (DF) é a intensificação do fluxo migratório, o crescente processo de urbanização e crescimento da agricultura, após a década de 1950, que resultaram em grande impacto nos recursos naturais como solo e água na região (UNESCO, 2002).

De forma a conter essa ocupação desordenada do território e preservar recursos naturais, foram criados pela Lei Orgânica do DF de 1993, o Plano Diretor de Ocupação Territorial (PDOT), que visa ordenar o uso e ocupação das terras a partir das fragilidades e potencialidades da matriz ecológica e os Planos Diretores Locais (PDL) que tem como uma de suas atribuições apresentar estudos de viabilidade técnica ambiental em relação aos efeitos do adensamento populacional (SEDUH, 2004).

A utilização do solo pela agricultura no DF também tem contribuído para um agravamento dessa situação, uma vez que essa atividade em grande parte do Distrito Federal é desenvolvida com baixo nível de aplicação tecnológica e a fiscalização pelos órgãos ambientais é ineficiente devido ao baixo contingente de profissionais direcionados a essa função. Entretanto, ferramentas de monitoramento tem se mostrado eficientes na verificação da sustentabilidade da atividade agrícola por meio do geoprocessamento (Lousada, 2011).

As inovações tecnológicas na área de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento contribuem, assim, para esse tipo de estudo, estabelecendo uma nova realidade na obtenção de informações espaciais e permitindo análises dessas informações (Oka-Fiori et al., 2003).

O Sistema de Informações Geográficas (SIG), principal instrumento computacional do geoprocessamento, permite a realização de análises complexas ao integrar dados de diversas fontes, inclusive os produtos de sensoriamento remoto, ao criar um banco de dados digitais e temporais e na geração de informações correlatas (Câmara e Medeiros, 1998).

Nos últimos anos diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos para a verificação e adequação do uso e ocupação das terras utilizando técnicas de geoprocessamento (Silva et al, 2009). O geoprocessamento constitui em ferramenta importante para programas de manejo e conservação dos recursos hídricos e dos solos, por proporcionar a espacialização dos dados obtidos, permitindo o monitoramento e o gerenciamento de áreas, particularmente bacias hidrográficas, de forma ágil, eficiente, precisa e de baixo custo (Teza, 2008).

A Área de Proteção de Manancial (APM) do Córrego Quinze é uma área que apesar de ser protegida por lei, apresenta uso intensivo dos solos com agricultura e pecuária, inserida no Núcleo Rural Santos Dumont, no Distrito Federal (DF), com uso e ocupação das terras sem o devido planejamento e monitoramento agrícola e ambiental, tal como os demais núcleos rurais do DF. Para a avaliação da sustentabilidade do uso e ocupação das terras de uma região de estudo pode se utilizar o Sistema de Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho Filho e Beek, 1995), que individualiza as terras de acordo com seu potencial de uso agropecuário.

Assim este trabalho teve como objetivo realizar uma caracterização dos solos e a verificação do uso dos mesmos na Área de Proteção de Mananciais - APM do Córrego Quinze, para verificar a sustentabilidade de uso desta APM do Distrito Federal.

2. Metodologia

Localização e Caracterização da Área de Estudo

A Área de Proteção de Manancial - APM do Córrego Quinze (Figura 1) localiza-se na Região Administrativa de Planaltina (RA VI), na porção nordeste do Distrito Federal (EMATER, 2010). Possui uma área total de 3.900 ha, delimitada pelas coordenadas UTM (Fuso 23S): 219.188 m a 235.192 m e 8.278.085 m a 8.272.331 m.

Na APM do Córrego Quinze ocorre um predomínio de Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA), com ocorrência em menores proporções de Latossolos Vermelhos (LV), Neossolos Quartzarênicos, Cambissolos, Neossolos Litólicos e Solos Hidromórficos (Gleissolos, Plintossolos e Organossolos), de acordo com o levantamento pedológico do Distrito Federal realizado por Embrapa (1978).

Em relação à geologia, a Área de Proteção de Manancial do Córrego Quinze está inserida no Grupo Paranoá, onde ocorrem Quartzitos (MNppq3), Metarritmitos argilosos

(MNPpq4) e predominantemente Metarritmitos arenosos (MNPpr3) (Freitas-Silva e Campos, 1998).

Ocorrem duas macrounidades geomorfológicas na APM do Córrego Quinze. A primeira é a Chapada do Pípiripau, que se caracteriza por possuir altitude média de 1.100 m, com bordas escarpadas e encostas retilíneas, apresentando declividades inferiores a 8%. A outra macrounidade geomorfológica da região é a Depressão do Alto Curso do Rio São Bartolomeu, que é uma unidade modelada sobre ardósias e quartzitos do Grupo Paranoá (Novaes Pinto, 1994).

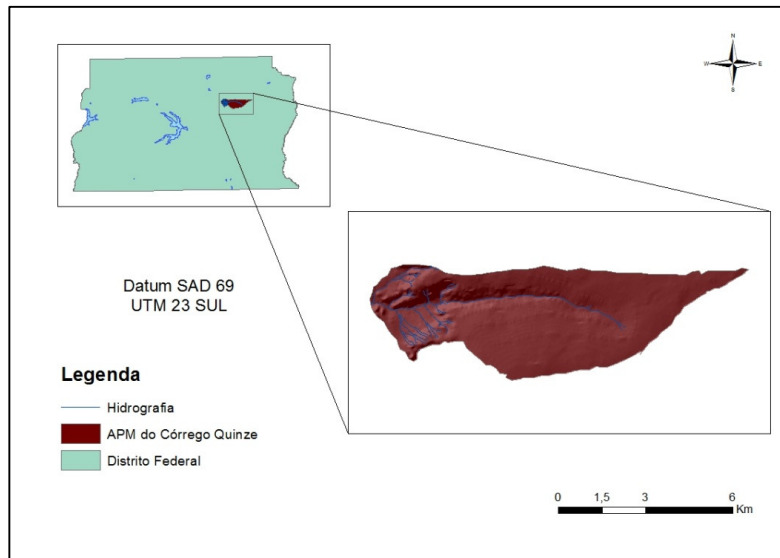


Figura 1. Mapa de Localização da APM do Córrego Quinze, DF.

Sensoriamento e Sistema de Informações Geográficas

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico de dados e posteriormente a obtenção de mapas pedológicos, geológicos e de aptidão agrícola das terras da área de estudo. Na segunda etapa, foi utilizado o *software* ArcGIS 10, para a implementação dos dados obtidos, gerando o banco de dados do trabalho de pesquisa. Foi gerado o mapa de delimitação da área de estudo por meio dos mapas temáticos de curvas de nível e hidrografia obtidos da base planialtimétrica da CODEPLAN/Sicad (1991).

Na caracterização do uso e ocupação das terras da área de estudo utilizou-se uma imagem do satélite LANDSAT 5, que foi obtida por meio do sítio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Foram usadas as bandas 3, 4 e 5 em composição colorida em RGB, com correção geométrica realizada pelo *software* ENVI 4.4, submetidas ao processo de classificação automatizada pelo algoritmo MAXVER. Para a elaboração do mapa de uso e ocupação, foram estabelecidas quatro classes: agricultura (correspondente à área cultivada), cerrado, mata de galeria/reflorestamento e solo em pousio.

Os mapas temáticos de solos e de aptidão agrícola das terras da área de estudo foram obtidos por meio dos mapas disponíveis do Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Distrito Federal (Embrapa, 1978) e o mapa de geologia utilizado foi o elaborado por Freitas-Silva e Campos (1998).

Foi elaborado o Modelo Numérico de Terreno (MNT) por meio do *software* ArcGis 10, utilizando os mapas temáticos da delimitação da área de estudo, de pontos cotados, de hidrografia e de curvas de nível do Distrito Federal obtidos da base planialtimétrica da CODEPLAN/Sicad (1991). Foi utilizada a ferramenta *topo to raster* do *software* ArcGIS 10.

Por meio do MNT elaborado foram gerados os mapas de unidades geomorfológicas e de classes de declividade da APA do Córrego Quinze, por intermédio do ArcGIS 10. O mapa de unidades de geomorfológicas teve suas classes estabelecidas de acordo com Martins e Baptista (1998): Planos Intermediários, Rebordo e Chapada Elevada.

Caracterização dos Principais Solos da APA do Córrego Quinze

Para a caracterização das principais classes de solos de ocorrência na APA do Córrego Quinze, foram realizadas campanhas de campo para a seleção de perfis de solos para serem descritos e amostrados, cuja localização dos pontos selecionados para a caracterização dos solos encontra-se na figura 2.

Os procedimentos para a descrição morfológica e coleta de amostras para realização de análises físicas e químicas foram os descritos em Santos et al (2005).

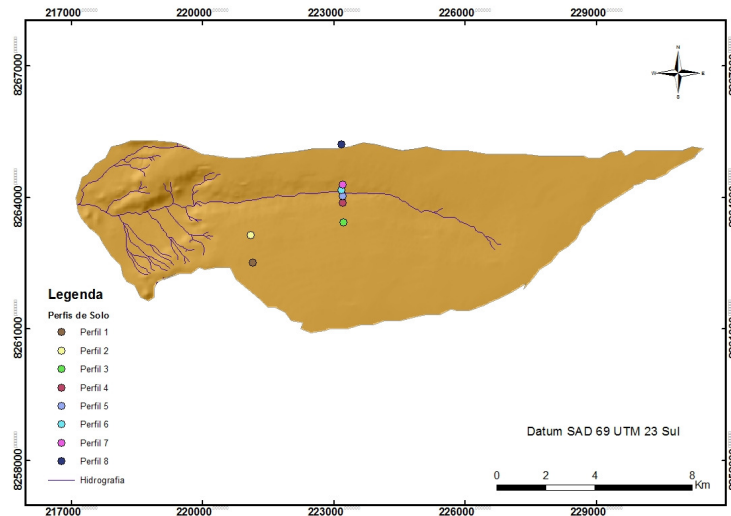


Figura 2. Mapa de Localização dos Perfis de Solo Estudados na APM do Córrego Quinze, DF.

As amostras coletadas dos solos foram encaminhadas aos Laboratórios de Física e Química dos Solos da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV/UnB para a realização de análises. A análise granulométrica dos solos realizada foi conduzida de acordo com o Método do Hidrômetro de Bouyoucos, segundo Embrapa (1997). Foram analisados os teores de Matéria Orgânica e pH de acordo com metodologia descritas em Embrapa (1997).

3. Resultados e Discussão

Caracterização dos Solos

A descrição morfológica dos perfis de solos juntamente com os resultados laboratoriais, permitiram a classificação dos solos de acordo com o SiBCS (Embrapa, 2006): Perfil 1 – Latossolo Vermelho, textura franco-argilo-arenosa – LV; Perfil 2 – Neossolo Reolítico, textura franco-argilo-arenosa – RR; Perfil 3 – Latossolo Vermelho-Amarelo Petroplântico – LVAc, textura muito argilosa; Perfis 4, 5 e 7 – Plintossolos Pétricos – FF; Perfil 6 – Organossolo Háptico; e Perfil Perfil 8 – Latossolo Vermelho – LV, textura argilosa.

Relações entre Relevo, Geologia e Classes de Solo

Por meio do mapa gerado de Unidades Geomorfológicas (Figura 3), verifica-se que maioria da área situa-se em altitudes acima dos 1.000 metros, cuja unidade geomorfológica foi denominada de Chapada Elevada. Já a área com altitudes entre 1.120 m e 1.190 m foi

denominada de Rebordo, e a área com altitude que varia entre 943 m e 1.120 m foi denominada de Plano Intermediário.

Para melhor compreensão da distribuição das classes de solos em relação ao relevo na área de estudo foi realizada uma associação entre o Mapa de Unidades Geomorfológicas e o Mapa de Classes de Declividade da APM do Córrego Quinze, apresentado na figura 4.

Na área de estudo observa-se nas áreas de maiores altitudes (1ª Superfície Geomorfológica), regiões com declividade de 0 – 5% e de 5 – 8%, que foram designadas de Chapada Elevada plana e Chapada Elevada Suave, respectivamente (Figura 4), com a ocorrência de Latossolos, solos em estágio avançado de intemperização, e que de acordo com o material de origem terão textura mais arenosa, para aqueles resultantes de intemperização de quartzito e mais argilosa para os Latossolos que tem origem a partir do metarritmito arenoso, ambos constituindo unidades litológicas do Grupo Paranoá. O Perfil 1 que originado a partir do quartzito é representado por Latossolo Vermelho franco-argilo-arenoso, enquanto que o Perfil 8 corresponde a Latossolo Vermelho argiloso, foi desenvolvido a partir do metarritmito arenoso, que apresenta intercalações argilosas.

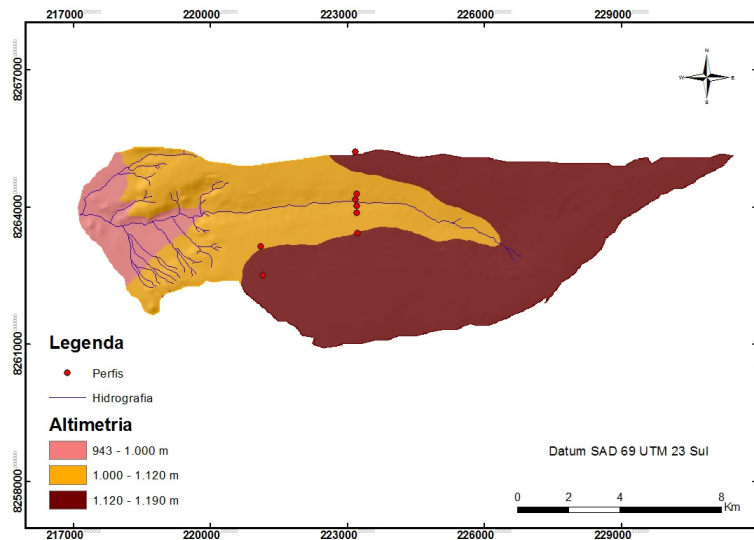


Figura 3. Mapa de Unidades Geomorfológicas da APM do Córrego Quinze, DF.

O Perfil 2, também sob influência de quartzitos, na unidade Chapada Elevada Suave ocorrem Neossolos Regolíticos, já na mesma posição do relevo sob metarritmito argiloso, verificou-se a formação de Latossolo Vermelho-Amarelo petroplíntico (Perfil 3).

Nas regiões denominadas Rebordo suave a suave ondulado e Rebordo entalhado, que compreendem região de transição, com declividade entre 8 a 15% ou superior a 15% (Figura 4) estão relacionadas ao entalhamento causado pelo Córrego Quinze, ocorrem Plintossolos Pétricos (Pontos 4, 5 e 7) e Organossolos Háplicos (Ponto 6).

Uso e ocupação x Aptidão Agrícola das Terras

Por intermédio da imagem do satélite LANDSAT do ano de 2011 foi feita a classificação automatizada das classes de uso e ocupação da área de estudo para posterior elaboração do Mapa de Uso e Ocupação das Terras (Figura 5). A reflectância semelhante das áreas de agricultura e vegetação nativa, proporcionou confusão na classificação com o algoritmo MAXVER em algumas áreas da área de estudo.

Por meio do Mapa de Uso e Ocupação das Terras da APM do Córrego Quinze, DF, (Figura 5) foi possível observar na APM do Quinze uma extensa área voltada a agricultura, mais especificamente para produção de grãos, que se desenvolve sobretudo nas áreas de

ocorrência de Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho-Amarelos. O uso agrícola dos Latossolos na região está relacionado, dentre outras características, ao fato destes solos desenvolverem na unidade geomorfológica constituída por topografia plana a suave ondulada, o que favorece a mecanização (Embrapa, 2006). Há também, de acordo com as observações nas campanhas de campo, manchas de Plintossolo Pétrico, próximas às margens do Córrego Quinze, onde se desenvolve olericultura, entretanto numa proporção bem menor que em outras regiões do Distrito Federal, tendo em vista as limitações dessa classe de solo.

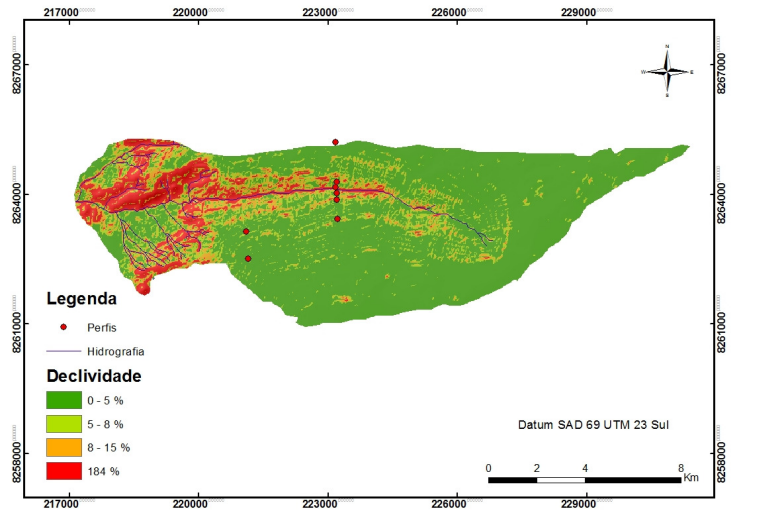


Figura 4. Mapa de Classes de Declividade da APM do Córrego Quinze, DF.

As áreas de Cerrado também ocupam parcela significativa da área, mesmo com a introdução da atividade agrícola. Situação semelhante é a das Matas de Galeria que se mostram bem preservadas, sobretudo na região das nascentes do Córrego Quinze e na porção compreendida pelo Parque Ecológico Pequizeiros, extremo oeste da área de estudo (Figura 5).

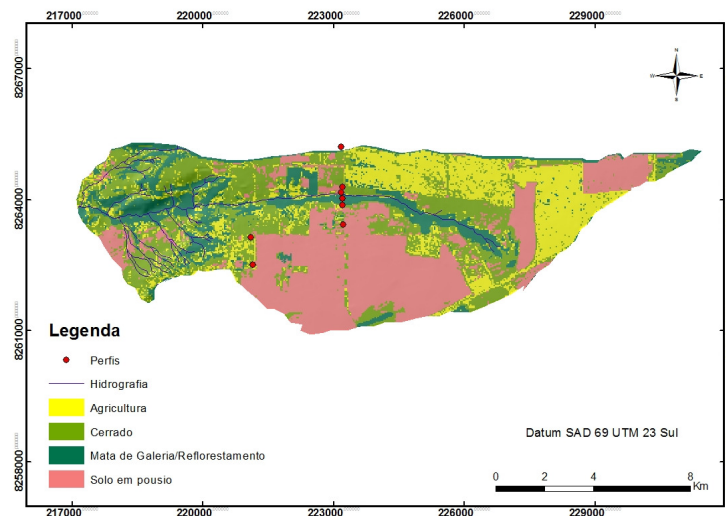


Figura 5. Mapa de Uso e Ocupação das Terras da APM do Córrego Quinze, DF.

Quanto a Aptidão agrícola das terras da APM do Córrego Quinze (Figura 6) o que se observa é que os solos da microbacia do Córrego Quinze apresentam quatro classes de aptidão, segundo Ramalho e Beek (1995): predomínio da classe 2(b)c – aptidão agrícola é regular para lavouras com nível de manejo C e restrita para o nível de manejo B, inapta para o

nível de manejo A; com áreas em menores proporções classificadas como 4p – aptidão regular para pastagem plantada; 5(n) – aptidão restrita para pastagem natural; e 6 - sem aptidão agrícola, áreas destinadas à preservação da flora e da fauna.

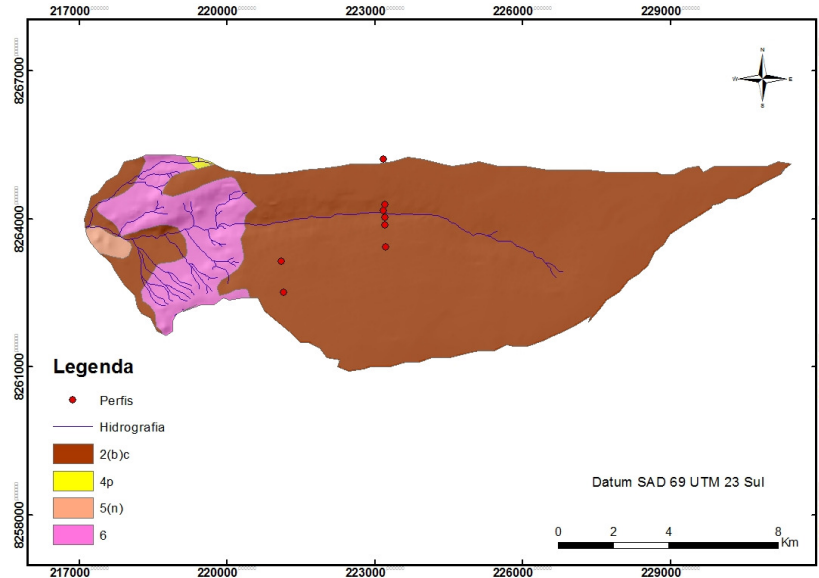


Figura 6. Mapa de Classes de Aptidão Agrícola da APM do Córrego Quinze

Dentre essas classes, destaca-se a 2(b)c, que ocorre por toda a área da APM do Córrego Quinze, e que corresponde às áreas ocupadas com a atividade agrícola, desenvolvida com práticas de alto nível tecnológico e de manejo, que proporcionam o cultivo de grãos de forma a melhorar conservar o solo, sendo o Sistema de Plantio Direto, o sistema de cultivo predominantes na área estudada.

Dessa forma pode-se constatar uma compatibilidade entre as atividades agrícolas desenvolvidas e as classes de solos e de aptidão agrícola das terras na APM do Córrego Quinze.

4. Conclusões

- As relações estabelecidas entre classes de solos, relevo e material de origem permitiu compreender o modelo de distribuição de solos na APM do Córrego Quinze, DF.
- O uso e ocupação das terras na APM do Córrego Quinze encontram-se compatíveis com as classes de solos e de aptidão agrícola das terras.

5. Referências Bibliográficas

Câmara, G.; Medeiros, J. S. **Princípios básicos em geoprocessamento**. In: Assad, E.D.; 1998.

Câmara, G.; Monteiro A.M.V. **Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001, 36p.

CODEPLAN/Sicad. **Cartas planialtimétricas em formato vetorial, na escala 1:25000 e 1:10000, do Sistema Cartográfico do Distrito Federal – SICAD**, com informações sobre sistema viário, hidrografia, hipsometria, áreas urbanas. Brasília/DF. 1991.

Embrapa – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ. 1997.

Embrapa - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Distrito Federal. Boletim Técnico, nº 53**. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos, Rio de Janeiro, 455p. 1978.

Embrapa - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro, RJ. Embrapa, 2006.

EMATER - EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Meio Ambiente**. Disponível em <http://www.emater.df.gov.br/005/00502001>. Acesso em 22 de dez 2010

Freitas-Silva, F. H. & Campos J.E.G. Geologia do Distrito Federal. In: IEMA/SEMATEC/UnB. **Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal**. Brasília. IEMA/ SEMATEC/UnB. Vol. 1, Parte I. 1998. 86p.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. **GeoBrasil 2002: Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil**. Brasília: Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2002. 440p.

Lousada, B. M. S. **Eficácia de Indicadores de Qualidade do Solo em Reservas Legais, na Área de Proteção de Mananciais do Córrego Quinze**. Distrito Federal: Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 2011, 117p. Dissertação de Mestrado.

Martins, E. S., Baptista, G. M. M. Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal. In: **Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal**. Brasília: IEMA/SEMATEC/UnB, 1998. v. 1, p. 89-137.

Novaes Pinto, M. Caracterização Geomorfológica do Distrito Federal. In: Novaes Pinto (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2ªed., Brasília:UnB/SEMATEC, cap.9, 1994. p.285-344

Oka-Fiori, C. et al. Dinâmica da ocupação do solo da bacia do rio Itiquira, Mato Grosso, Brasil. **Revista RA'E GA**, Curitiba, n. 7, p. 19-31, 2003.

Ramalho Filho, A.; Beek, K. J. **Sistema de aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPS, 1995. 65p.

Santos, R. D.; Lemos, R. C.; Santos, H. G.; Ker, J. C.; Anjos, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5.ed. Viçosa: SBCS, 2005. 92p.

SEDUMA - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE DO DISTRITO FEDERAL. **Uso e ocupação do solo no Distrito Federal**. Brasília :2007. 24p.

SEDUH - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO. **Modelo de gestão estratégica do território do Distrito Federal**. Brasília, DF, 2004.

Silva, M. T. G.; et al; Geotecnologia aplicada na avaliação do uso das terras da microbacia do Ribeirão João Leite, Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiás, v.39, n.4, 2009

Teza, C. T. V. **Bacia Hidrográfica do Alto Descoberto: As influências da ocupação e uso na disponibilidade hídrica para abastecimento público**. Dissertação de mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília, 2008.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO E A CULTURA. **Vegetação do Distrito Federal: tempo e espaço**. Brasília: Editora UNESCO Brasil, 2ª edição, 2002. 80p.