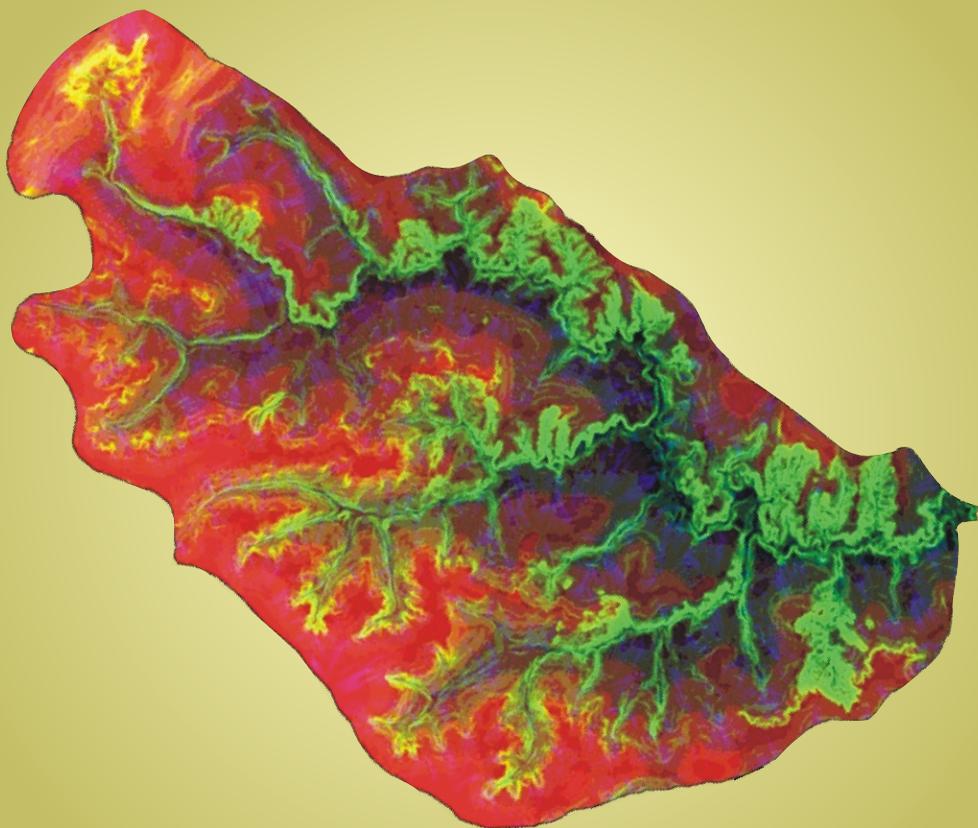


Morfometria como Suporte para Elaboração de Mapas Pedológicos: I. Bacias Hidrográficas Assimétricas





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-5111

Dezembro, 2002

Documentos 68

Morfometria como Suporte para Elaboração de Mapas Pedológicos: I. Bacias Hidrográficas Assimétricas

Potira Meirelles Hermuche
Renato Fontes Guimarães
Ana Paula Ferreira de Carvalho
Éder de Souza Martins
Suzana Druck
Osmar Abílio de Carvalho Júnior
Nicali Bleyer Ferreira dos Santos
Adriana Reatto

Planaltina, DF
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

[http\www.cpac.embrapa.br](http://www.cpac.embrapa.br)

sac@cpac.embrapa.br

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira /
Jaime Arbués Carneiro*

Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares*

Capa: *Jussara Flores de Oliveira*

Editoração eletrônica: *Jussara Flores de Oliveira*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza /
Jaime Arbués Carneiro*

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2002): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Cerrados.

M846 Morfometria como suporte para elaboração de mapas pedológicos:
I. Bacias hidrográficas assimétricas / Potira Meirelles Hermuche...
[et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2002.
25 p. – (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; 68)

1. solo - reconhecimento. 2. Morfometria. 3. Bacia hidrográfica.
I. Hermuche, P.M. II. Série.

631.47 - CDD 21

© Embrapa 2002

Autores

Potira Meirelles Hermuche

Geógr., B.Sc., Universidade de Brasília, Departamento de Geografia

Renato Fontes Guimarães

Eng. Cartógr., Dr., Universidade de Brasília, Departamento de Geografia
renatofg@unb.br

Ana Paula Ferreira de Carvalho

Biól., M.Sc., Pós-graduação em ecologia da Universidade de Brasília,
Departamento de Ecologia
anapaula@unb.br

Éder de Souza Martins

Geól., Dr., Embrapa Cerrados
eder@cpac.embrapa.br

Suzana Druck

Geoest., Dra., Embrapa Cerrados
suzana@cpac.embrapa.br

Osmar Abílio de Carvalho Júnior

Pesquisador em geoprocessamento, Inst. Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE
osmar@ltdid.inpe.br

Nicali Bleyer Ferreira dos Santos

Graduação em Geografia, Universidade de Brasília, Departamento de Geografia

Adriana Reatto

Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados
reatto@cpac.embrapa.br

Apresentação

O estudo das bacias hidrográficas é a base para a compreensão da organização da paisagem e sua relação com o manejo dos recursos naturais. A questão da água constitui desafio para toda a sociedade, e a pesquisa desenvolvida pela Embrapa deve contribuir com aporte de informações básicas sobre esse tema.

A Bacia do Rio Jardim é um exemplo de uso dos recursos naturais por sistemas agropecuários intensivos no Bioma Cerrado. O solo constitui a base dos ecossistemas e dos agroecossistemas. A matéria e a energia fluem e interagem com a matriz do solo, permitindo o desenvolvimento das relações ecológicas. Um dos fatores mais importantes na formação do solo é o relevo, pois se relaciona com todos os demais fatores com elevado grau de correlação.

A presente publicação é uma proposta de metodologia para facilitar a cartografia de solos em bacias hidrográficas assimétricas, como é o caso da Bacia do Rio Jardim. Essa metodologia pode ser aplicada em outras bacias hidrográficas similares e contribuir para o conhecimento do solo.

Carlos Magno Campos da Rocha
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução	9
Área de Estudo	11
Processamento Digital dos Parâmetros Morfométricos	12
Confecção do modelo digital de terreno e dos mapas derivados	12
Realce digital dos parâmetros morfométricos por meio de composição colorida	15
Análise estatística pelo histograma de frequência	17
Estatística das classes de solo	21
Considerações Finais	22
Referências Bibliográficas	23
Abstract	25

Morfometria como Suporte para Elaboração de Mapas Pedológicos: I. Bacias Hidrográficas Assimétricas

Potira Meirelles Hermuche¹; Renato Fontes Guimarães²; Ana Paula Ferreira de Carvalho³; Éder de Souza Martins⁴; Suzana Druck; Osmar Abílio de Carvalho Júnior⁶; Nicali Bleyer Ferreira dos Santos⁷; Adriana Reatto⁸

Introdução

Várias unidades espaciais, como encostas, topos, fundos de vales, corpos d'água, áreas irrigadas, entre outras, estão interligadas como componentes de uma bacia de drenagem que é uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e material dissolvido para uma saída comum, em determinado ponto de um canal fluvial ([Coelho Netto, 1995](#)).

Por ser um sistema aberto, e por estar em todos os elementos de uma bacia hidrográfica ligados entre si e a fatores externos, todos os processos naturais ou antrópicos devem ser levados em consideração no planejamento das formas de intervenção humana, mesmo que o interesse do planejador recaia sobre uma área restrita da bacia de drenagem ([Coelho Netto, 1995](#)).

O solo está ligado a várias esferas que afetam a vida humana. Além de ser o substrato principal da produção de alimentos e fonte de nutrientes e sedimentos dos corpos d'água ([Resende et al., 2002](#)), é a base física de todas as atividades humanas na superfície dos continentes. O levantamento pedológico de uma região é essencial para estudos sobre o uso e a ocupação do solo e para fundamentar propostas de Zoneamento Econômico Ecológico (ZEE).

O conhecimento do tipo de solo é aplicado no planejamento do uso do solo rural e urbano em obras de engenharia, no planejamento ambiental, na pesquisa de

recursos minerais e na recuperação de áreas degradadas por mineração, na classificação de terrenos para diversas finalidades, entre outros.

A análise das características físicas de um ecossistema e do geossistema urbano é essencial, uma vez que os dados levantados serão fundamentais no diagnóstico ambiental de uma região. Estudos que avaliem, a partir de parâmetros físicos, a intensidade de impactos de uma atividade qualquer têm a função de delinear os procedimentos a serem utilizados previamente, esclarecer as vantagens e desvantagens do projeto, para mitigar ou evitar impactos negativos ao meio ([Christofoletti, 1995](#)).

O solo é a interseção da litosfera, biosfera, atmosfera e hidrosfera, sendo, de certa forma, um fenômeno de superfície variável a pequenas distâncias. Sendo assim, deve ser mais bem compreendido no que se refere as suas funções em uma das ecorregiões e como sinalizador das propriedades e limitações dos ecossistemas. Descontinuidades acentuadas, correlacionadas, em muitos casos, com uma descontinuidade nas classes de solos são comuns nas diversas paisagens brasileiras ([Resende et al., 2002](#)).

A distribuição dos elementos quantificados que descrevem as paisagens apresenta propriedades que se agrupam em padrões homogêneos que caracterizam unidades fisiográficas e pedológicas. A espacialização das classes de solos apresenta-se ordenada nas paisagens com forte influência das variações morfométricas ao longo das vertentes, observando-se então, uma ligação de causa e efeito entre a topografia e a distribuição dos solos.

Um grande avanço vem ocorrendo com o emprego de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), no qual as entidades estão arranjadas de modo a interagir e subsidiar análises de padrões da paisagem. Dessa forma, a complexidade dos processos pode ser modelada em ambiente de SIG em certos níveis de relação, simplificação, generalização e abstração.

Para a definição das unidades pedológicas, é necessário o trabalho de campo do pedólogo que pode ser subsidiado pelo mapeamento preliminar baseado em técnicas de geoprocessamento.

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma metodologia (apoiada em ferramentas de SIG), baseada em dados morfométricos para subsidiar o mapeamento pedológico, de forma a orientar o trabalho de campo tornando os levantamentos mais rápidos, precisos e com menores custos.

Área de Estudo

A Bacia do Rio Jardim situa-se na porção leste do Distrito Federal (Figura 1), entre as latitudes $15^{\circ}40'$ e $16^{\circ}02'$ e longitudes $47^{\circ}20'$ e $47^{\circ}40'$. Possui uma área de drenagem de 52.755,15 ha (575,51 km²), o que representa cerca de metade da área de contribuição da Bacia do Rio Preto, limite leste do Distrito Federal (Reatto et al., 2000).

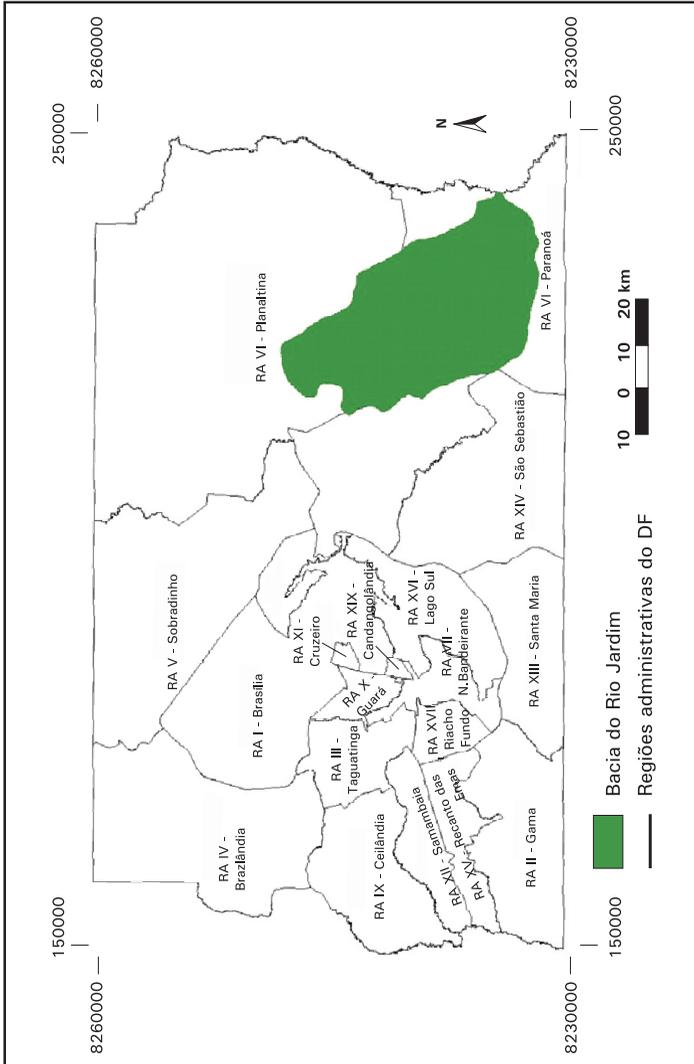


Figura 1. Mapa de localização da Bacia do Rio Jardim.

Processamento Digital dos Parâmetros Morfométricos

Confeção do modelo digital de terreno e dos mapas derivados

O Modelo Digital de Terreno (MDT) consiste na representação quantitativa de uma grandeza que varia continuamente no espaço. Geralmente associado à altimetria, esse modelo também pode ser utilizado para modelar informações relativas às unidades geológicas, como teor de minerais ou propriedades do solo ou subsolo, aeromagnetismo ([Câmara & Medeiros, 1998](#)). O MDT deve ser elaborado com alta resolução e precisão, fundamental para a confecção dos mapas derivados que servirão de subsídio para a análise dos padrões do relevo e rede de drenagem, utilizados na discriminação pedológica.

Para a confecção do MDT da Bacia do Rio Jardim, utilizaram-se 37 cartas digitais do Sistema Cartográfico do Distrito Federal (SICAD), em escala 1: 10.000 que continham dados relativos às curvas de nível, hidrografia e pontos cotados da região, entre outros ([Figura 2](#)). O primeiro procedimento realizado foi a correção no programa *ArcView* 3.2 de erros provenientes de rios com fluxo digitalizado na direção contrária, curvas de nível que não fechavam e com valores errados, pontos cotados sem valor na base de dados, entre outros. Depois da correção e união das cartas fez-se a interpolação dos dados no *software ArcInfo* ([ESRI, 1993a](#)) usando o módulo *TOPOGRID* ([ESRI, 1993b](#)). Esse método foi projetado para criar um modelo topográfico digital voltado para a hidrologia, empregando uma técnica de interpolação por diferenças finitas, em que se combina a eficiência de uma interpolação local (por exemplo, o método do Inverso do Quadrado da Distância), com métodos de interpolação global que utilizam uma superfície de continuidade, como o interpolador *Kriging* ([ESRI, 1993b](#)). As dimensões das células unitárias estabelecidas para o MDT foram de 10 x 10 m ([Figura 3](#)).

Com base no MDT foram confeccionadas, no *software ArcView* 3.2, as seguintes cartas derivadas, empregadas na modelagem do fator topográfico: declividade, mapa de aspecto e área de contribuição.

Os parâmetros mais usados para a descrição da paisagem foram os provenientes da primeira derivação da superfície em planta (aspecto) e perfil (declividade). O mapa de aspecto ([Figura 4](#)) expressa o ângulo entre a direção do fluxo e o norte.

Para a Bacia do Rio Jardim, observa-se nítida assimetria do relevo com predomínio na direção noroeste representadas pelas vertentes com menores declividades, conforme o mapa de aspecto. As vertentes com declividade mais alta apresentam direção oposta para o sudeste, como mostra o mapa de declividade (Figura 5). Área de contribuição representa a área drenada a montante de cada pixel (Beven e Kirkby, 1979; Quinn et al., 1993; Carson & Kirkby, 1972; O'Loughlin, 1986) (Figura 6).

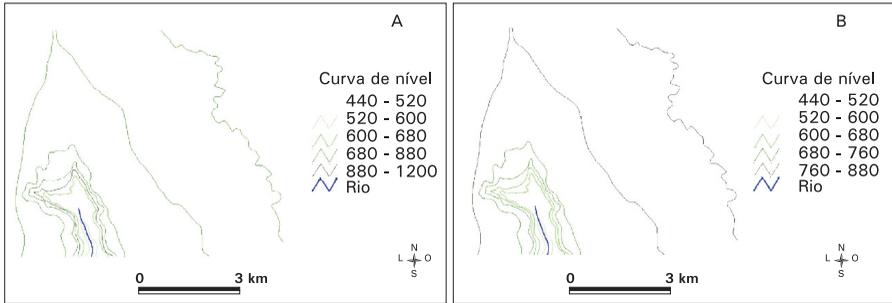


Figura 2. Gradações de cores para identificação (A) e correções de erros (B)

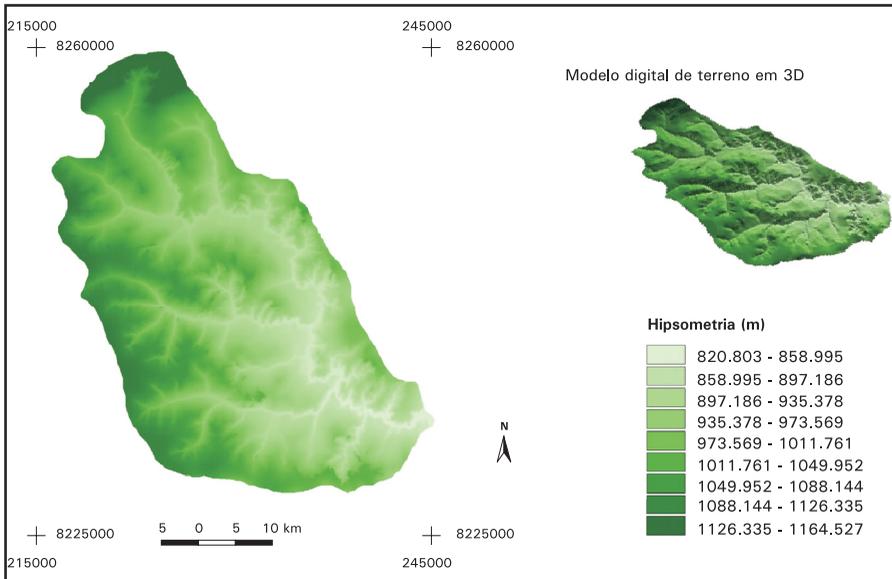


Figura 3. Mapa hipsométrico e Modelo Digital de Terreno da Bacia do Rio Jardim.

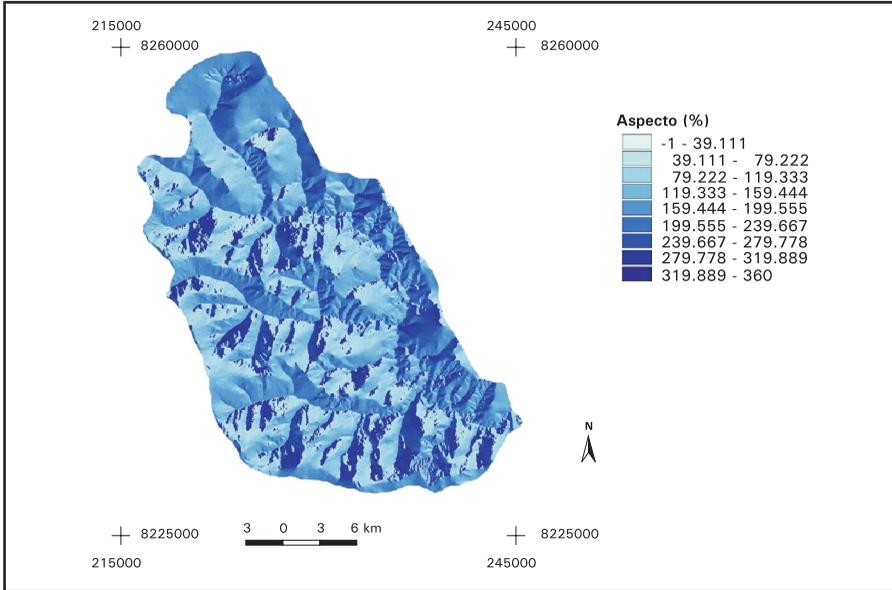


Figura 4. Mapa de aspecto da Bacia do Rio Jardim.

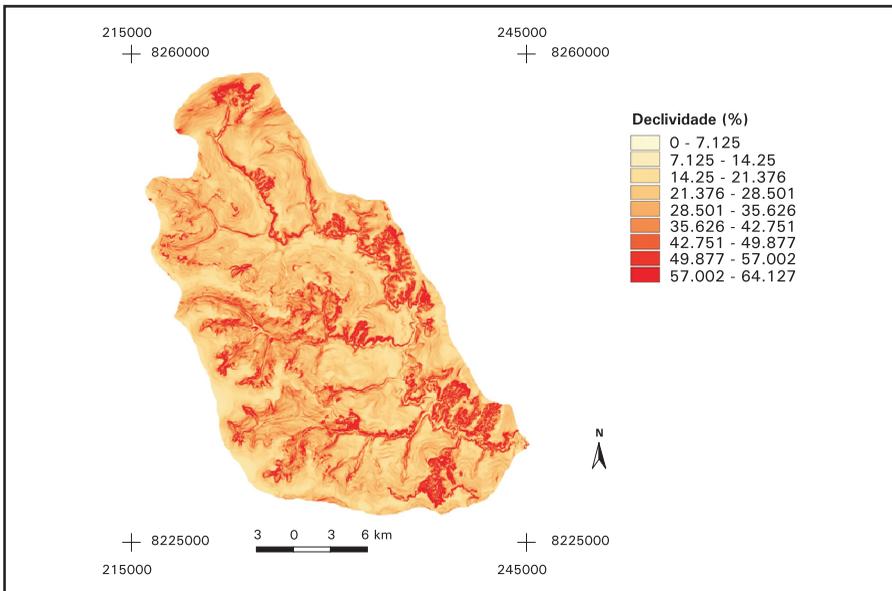


Figura 5. Mapa de declividade da Bacia do Rio Jardim.

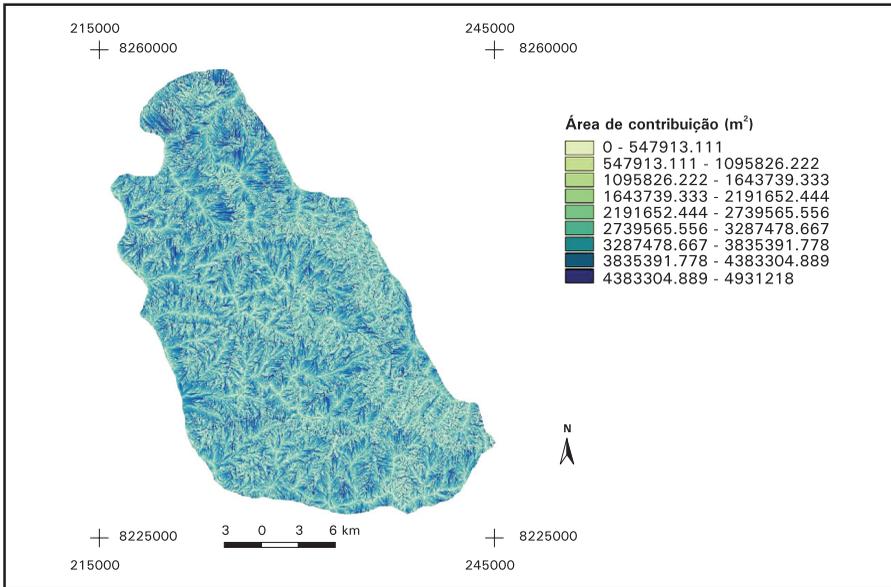


Figura 6. Mapa de área de contribuição da Bacia do Rio Jardim.

Realce digital dos parâmetros morfométricos por meio de composição colorida

Confeccionados os mapas derivados, foi empregada a técnica de composição colorida com o propósito de realçar os padrões morfométricos.

Com esse procedimento, geram-se imagens coloridas por um processo que combina três imagens derivadas quaisquer com as três cores primárias: vermelho, verde e azul (RGB). As composições coloridas constituem ótima ferramenta para análise visual, contribuindo para a discriminação das unidades (Cárdenas, 1999). No caso específico, foram feitas as composições com base nos mapas derivados.

Para a Bacia em estudo as composições que melhor individualizaram as classes de solo foram compostas por:

- MDT (R), declividade (G) e área de contribuição (B) (Figura 7 a); e,
- MDT (R), declividade (G) e aspecto (B) (Figura 7 b).

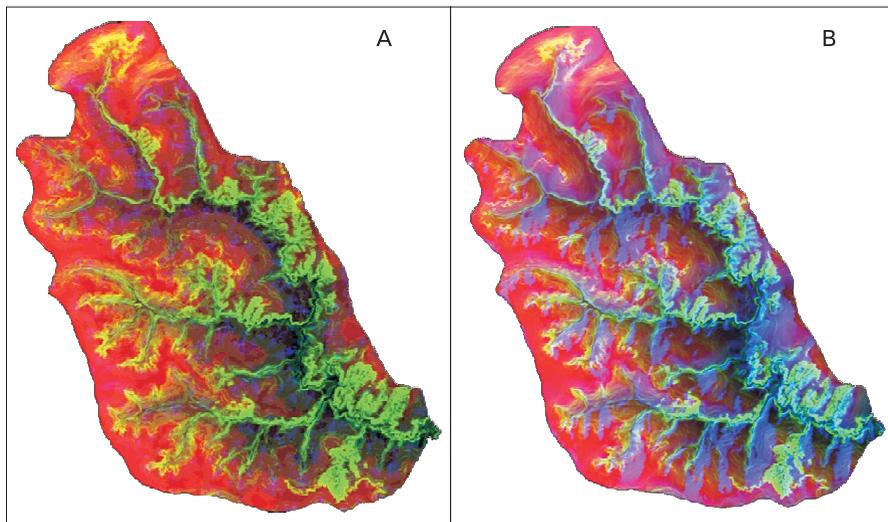


Figura 7. (a) MDT (vermelho), declividade (verde) e área de contribuição (azul); (b) MDT (vermelho), declividade (verde) aspecto (azul).

Observa-se que as imagens geradas pela composição colorida apresentam padrões similares com as classes do mapa pedológico mais significativas em área (Figura 8). São elas: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO, CAMBISSOLO e LATOSSOLO VERMELHO.

Nas composições coloridas e no mapa simplificado, a cor vermelha descreve a distribuição espacial dos solos da classe LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. A cor verde diz respeito aos solos da classe CAMBISSOLO e o azul de LATOSSOLO VERMELHO.

Na Figura 7a, a composição colorida baseada no MDT, declividade e área de contribuição, a cor verde evidencia os padrões de declividade alta, mantendo relação estreita com os solos da classe CAMBISSOLO; o vermelho está ligado aos maiores valores de altitude do MDT, o que justifica a presença de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO; e o azul expõe os maiores valores da área de contribuição e valores intermediários de altimetria que está diretamente ligada à ocorrência de LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO.

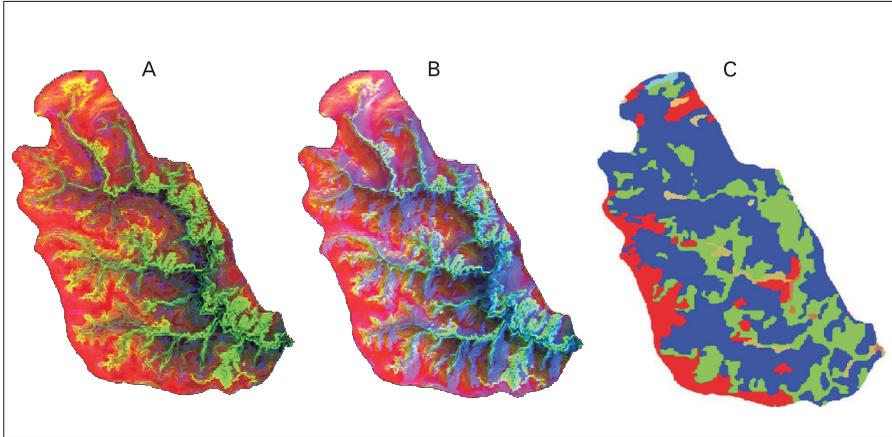


Figura 8. Comparação entre as composições coloridas (RGB) e o mapa de solos da Embrapa: (a) MDT, declividade e área de contribuição; (b) MDT, declividade e aspecto e; (c) mapa pedológico.

A metodologia para a análise dos padrões morfométricos não permitiu identificar os solos das classes HIDROMÓRFICO e ARGISSOLO, já que para esses solos não foram estabelecidos critérios suficientes para serem definidos dentro desses padrões.

Análise estatística pelo histograma de frequência

A apresentação gráfica de dados relativos a uma variável contínua, dispostos em uma tabela de distribuição de frequências, pode ser feita por meio de um histograma ([Vieira, 1988](#)).

O histograma de frequência de dados morfométricos indica onde estão as zonas de transições entre as principais classes de solo. Dessa forma, esse tipo de análise pode indicar a divisão das unidades de solos, tendo como base os padrões morfométricos.

No histograma relativo à declividade ([Figura 9](#)) indica-se, a partir do ponto de inflexão, as áreas onde os valores são maiores que 5, fazendo com que seja delimitada a região de altas declividades e, por conseqüência, onde estão localizados os solos da classe CAMBISSOLO.

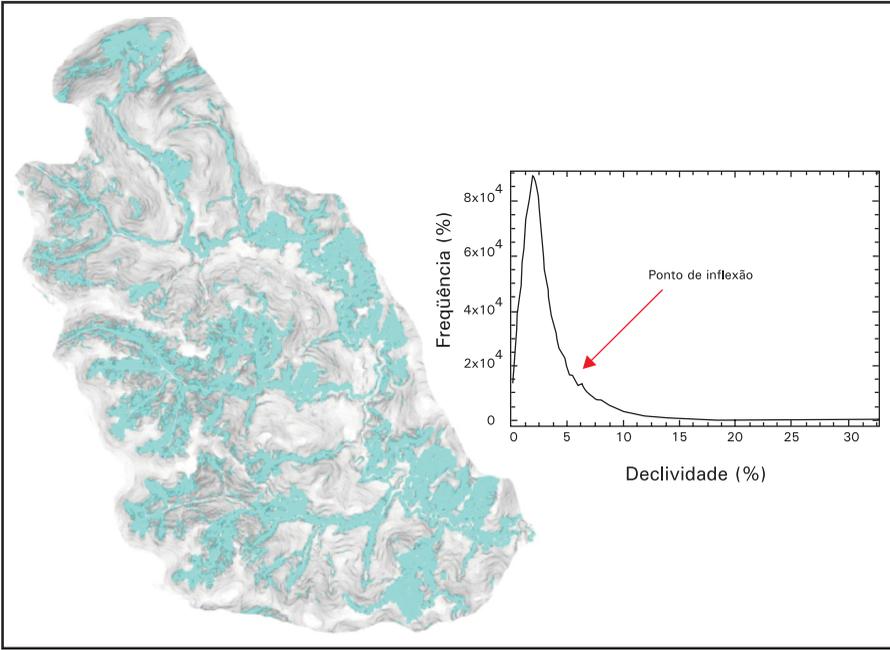


Figura 9. Limite dos solos da classe CAMBISSOLO e histograma de freqüência da declividade.

No histograma de hipsometria ([Figura 10](#)), observa-se uma descontinuidade abrupta do relevo na cota 1058 m. Essa ruptura significa uma possível mudança de unidade ou melhor, uma nova classe de solo que, no caso, seria intitulada LATOSSOLO VERMELHO (LVd5) no mapa de solos da Embrapa ([Reatto et al., 2000](#)).

No histograma que identifica a classe LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO, foi detectado um problema que está diretamente ligado à forma alongada e assimétrica da bacia, fazendo com que a jusante a ruptura no relevo (de acordo com o histograma) aconteça em altitudes mais baixas do que a montante.

Com base nesse problema, foram elaborados três limites diferentes, cada um adequando-se a uma parte da bacia (inferior, média e superior). Essas partes foram definidas conforme a semelhança que cada limite apresentava com o mapa de solos da Embrapa. Para isso, foram feitas máscaras que individualizavam cada uma dessas partes, podendo assim ser aplicado a cada uma delas o limite que se adequava melhor. Os limites estabelecidos para cada uma, mediante a análise do histograma foram:

- Parte inferior da bacia um mínimo de 965 e máximo de 979 metros;
- Parte média um mínimo de 1002 e máximo de 1015 metros;
- Parte superior o mínimo de 1033 e máximo de 1045 metros.

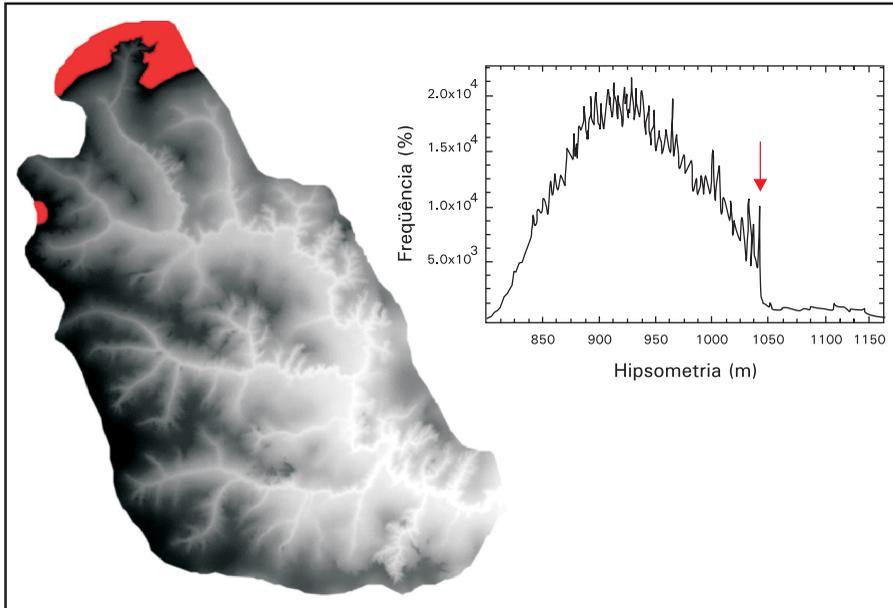


Figura 10. Limite do latossolo LVd5 e histograma de freqüência da hipsometria.

Depois da elaboração, as máscaras foram unidas e assim chegou-se a uma classe única, LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ([Figura 11](#)).

No restante da área que não havia sido classificada, anteriormente, localiza-se a classe dos Latossolos Vermelho-Escuros.

Baseando se na definição das classes de solos existentes na bacia, confeccionou-se um mapa muito similar ao de solos da Embrapa, à exceção dos solos das classes HIDROMÓRFICO e ARGISSOLO. As áreas relativas à classe de cada solo tiveram grande coincidência com as definidas no mapeamento existente ([Figura 12](#)). No mapa de compartimentação pedológica, a cor amarela corresponde à azul do mapa pedológico (que é relativa à classe LATOSSOLO VERMELHO); a cor verde corresponde à vermelha (LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO); a cor vermelha corresponde à verde do mapa (CAMBISSOLO); e, a cor violeta é relativa à azul-clara (LEd5).

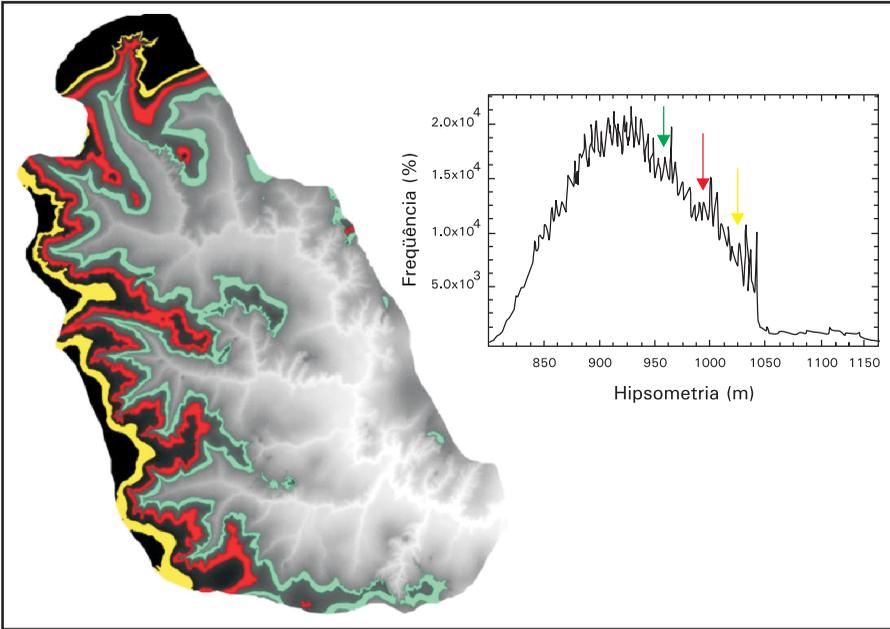


Figura 11. Limites estabelecidos para a definição da classe LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO e histograma de frequência da hipsometria.

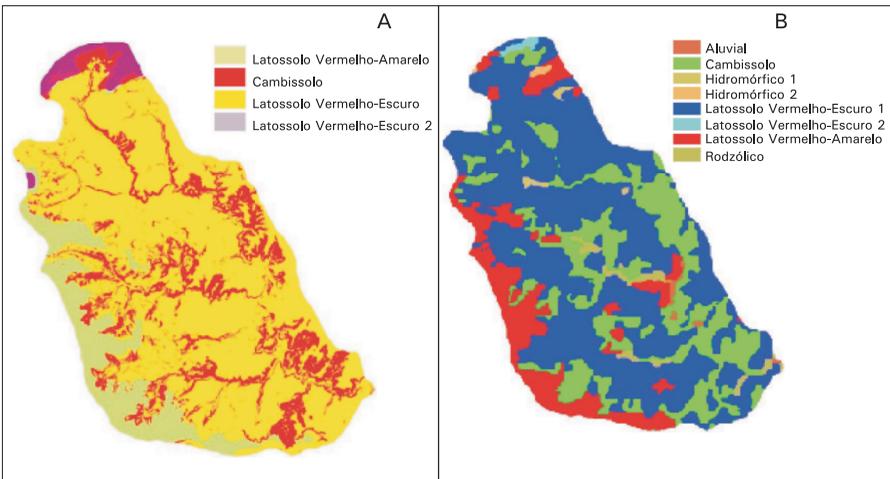


Figura 12. Comparação entre os mapas: (a) elaborado pelo processamento digital de imagens morfométricas e (b) mapa de solos confeccionado pela Embrapa.

Estatística das classes de solo

Definidas as unidades pedológicas, foram calculadas, no *software ENVI 3.2*, as estatísticas dos padrões morfométricos para cada classe de solo encontrada na área de estudo.

Na classe dos Latossolos Vermelho-Amarelos, observa-se uma média representativa nos valores de hipsometria, uma vez que o desvio-padrão é baixo (Tabela 1). Também pode ser observada a relação entre a existência de Latossolos Vermelho-Amarelo e áreas de baixa declividade já que a média desse padrão foi de 1,665680.

Tabela 1. Estatística do LATOSSOLO VERMELHO – AMARELO.

Padrão Morfométrico	Valor Mínimo	Valor Máximo	Média	Desvio-padrão
Hipsometria (m)	965,000061	1057,998047	1025,147374	20,917088
Declividade (%)	0,001764	4,999804	1,665680	1,105360
Aspecto	0,000000	359,999176	128,742043	105,258070
Área de contribuição (km ²)	0,000000	500,000000	27,760266	67,636336

Para a classe CAMBISSOLO, um valor representativo é a média da declividade já que para a definição da unidade dessa classe foram considerados apenas valores de declividade acima de 5% (Tabela 2).

Tabela 2. Estatística do CAMBISSOLO.

Padrão Morfométrico	Valor Mínimo	Valor Máximo	Média	Desvio-padrão
Hipsometria (m)	824,999634	1139,108276	933,113604	57,159236
Declividade (%)	5,000018	32,670818	7,891437	2,826840
Aspecto	0,000983	359,999756	182,670896	95,154428
Área de contribuição (km ²)	0,000000	500,000000	21,689224	65,279621

Para a classe do LED5, o valor mínimo da hipsometria é representativo já que é nesse que acontece a ruptura abrupta do relevo, indicando onde está o limite da unidade.

Tabela 3. Estatística do LEd5.

Padrão Morfométrico	Valor Mínimo	Valor Máximo	Média	Desvio-padrão
Hipsometria (m)	1058,00109	1164,526611	1108,650599	27,743694
Declividade (%)	0,047009	4,999719	2,674322	1,112276
Aspecto	0,012632	359,970734	177,807914	54,311136
Área de contribuição (km ²)	0,000000	500,000000	45,641982	96,348523

O Latossolo Vermelho-Escuro possui uma média hipsométrica de 938 metros, e o Latossolo Vermelho-Amarelo de 1026 metros, e foi essa diferença nas médias que definiu as unidades de cada tipo de solo (Tabela 4).

Tabela 4. Estatística do LATOSSOLO VERMELHO.

Padrão Morfométrico	Valor Mínimo	Valor Máximo	Média	Desvio-padrão
Hipsometria (m)	820,803345	1056,228271	937,763939	44,292695
Declividade (%)	0,000000	5,000000	2,449488	1,102533
Aspecto	-1,000000	359,999542	151,732338	110,094717
Área de contribuição (km ²)	0,000000	500,000000	39,962143	94,894585

Considerações Finais

O trabalho realizado alcançou, com sucesso, os objetivos propostos, permitindo o levantamento pedológico preliminar para subsidiar os trabalhos de campo, utilizando-se de técnicas de SIG.

O mapa resultado permitiu distinguir as classes de solo presentes na área de estudo, à exceção dos solos das classes HIDROMÓRFICO e ARGISSOLO que não puderam ser identificados considerando os parâmetros morfométricos utilizados. É necessário pesquisas mais detalhadas com o objetivo de buscar parâmetros morfométricos adequados a essas classes de solo.

Ressalta-se que, por apresentar uma forma assimétrica e alongada, essa Bacia apresenta particularidades que influenciaram na definição das unidades. Essas características inerentes à Bacia puderam ser observadas principalmente no processo de definição das áreas de LATOSSOLO VERMELHO.

A metodologia usada possibilitou a contestação de que o tipo de solo está diretamente ligado às características do relevo. É devido a esse fato que os padrões morfométricos foram válidos na distinção das classes pedológicas que, comparadas ao mapa elaborado pela Embrapa, apresentaram bastante semelhança.

A metodologia desenvolvida foi bastante eficiente tornando os levantamentos mais rápidos, precisos, com menores custos.

Referências Bibliográficas

BEVEN, K. J.; KIRKBY, M. J. A physically based, variable contributing area model of basin hydrology. **Hydrological Sciences Bulletin**, Oxford, v. 24, p. 43-69, 1979.

CÂMARA, G. E.; MEDEIROS, J. S. de. Mapas e suas representações computacionais. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistemas de Informações Geográficas: aplicações na agricultura**. 2. ed. Brasília: Embrapa-CPAC, 1998. p. 13-29.

CARDENAS, F. P. A. **Zoneamento Geoambiental de uma parte da Bacia do Rio Nechí – Colômbia, por meio de Técnicas de Geoprocessamento**. 1999. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1999.

CARSON, M. A.; KIRKBY, M. J. **Hillslope form and process**. Cambridge: Cambridge University Press, 1972. 475 p.

CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 458 p.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 458 p.

ESRI. **Getting to Know ArcView GIS: The Geographic Information System (GIS) for Everyone**. Cambridge: Bristish Library, 523 p. 1993a.

ESRI. **Understanding GIS – The ARC/INFO Method**. New York: Wiley, 1993b. 535 p.

O'LOUGHLIN, E. M. Prediction of surface saturation zones in natural catchments by topographic analysis. **Water Resources Research**, Washington, v. 22, p. 794-804, 1986.

QUINN, P.; BEVEN, K.; CHEVALLIER, P.; PLANCHON, O. The prediction of hillslope flow paths for distributed hydrological modelling using digital terrain models. In: BEVEN, K. J.; MOORE, I. D. (Ed.). **Terrain analysis and distributed modelling in hydrology**. Chichester: J. Wiley, 1993. p. 63-84.

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. **Levantamento semi-detalhado dos solos da Bacia do Rio Jardim-DF, escala 1:50.000**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. p. 1-63. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 18).

RESENDE, M.; CURTI, N.; RESENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. Microbacias Hidrográficas. In: **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 4. ed. Viçosa: NEPUT, 2002. 338 p.

VIEIRA, S. **Introdução a bioestatística**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988. 293 p.

Morphometry in Soil Mapping: I. Assymmetric Hydrographic Basins

Abstract – *The present work aim to develop a methodology, using digital images processing with morphometric data to subsidize the soil mapping, in order to guide the field work becoming survey faster, better precision and cheaper. Initially the Digital Elevation Model was made (DEM), for TOPOGRID method of the ArcInfo program, using 37 topographical letters in scale 1:10.000 in the Jardim river basin. From the DEM the morphometric maps of the basin had been generated (slope, flow direction and contributing area), used to elaborate the color compositions and histograms analyses in order to allow the definition of soils pattern. After that was made the comparison with the soil map elaborated by Embrapa where could be observed great similarity of the soil units.*

Index terms: image processing, morphometry; soil, digital elevation model (DEM).