

## MAPEAMENTO DIGITAL DE SOLOS DO SETOR SUL DO PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DIAMANTINA A PARTIR DE ÁLGEBRA DE MAPAS

**Leônidas de Santana Marques<sup>1</sup>; Joselisa Maria Chaves<sup>2</sup>**

1. Bolsista FAPESB, Graduando em Bacharelado em Geografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:

[marquesleonidas@yahoo.com.br](mailto:marquesleonidas@yahoo.com.br)

2. Professora Adjunto B, Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Exatas, Área de Geociências, email:

[joselisa@uefs.br](mailto:joselisa@uefs.br)

**PALAVRAS-CHAVE:** pedologia, geoprocessamento, lógica booleana.

### INTRODUÇÃO

A análise de tipos de solos é fundamental para obtenção de um diagnóstico ambiental preciso. Considerando este aspecto, faz-se necessário sempre que possível um material cartográfico básico que possa oferecer informações particularizadas sobre características pedológicas de determinadas áreas de estudo. Entretanto, no Brasil estamos tratando de uma situação hipotética que não condiz com a realidade do mapeamento de solos na atualidade. Excetuando raras experiências, o que presenciamos hoje no Brasil é uma grande ausência de dados pedológicos em escala mais detalhada. O maior esforço empreendido quanto a mapeamento pedológico foi o projeto RADAMBRASIL, que produziu cartas de solo com escala de 1:1.000.000. No caso da Bahia esta situação não é diferente, posto que a maior parte dos mapas de solo encontrados foi feita a partir da base do RADAMBRASIL. A situação é ainda mais complexa se considerarmos que o mapeamento pedológico é um dos mais complexos, pois necessitam de extensas técnicas de campo, análises laboratoriais e profissionais especializados.

Assim, é cada vez mais necessário o uso de técnicas que possibilitem um maior detalhamento dos dados de solos disponíveis atualmente, com destaque para o mapeamento digital. Desta forma, o objetivo deste trabalho é testar o mapeamento das classes de solo presentes no setor sul do Parque Nacional da Chapada Diamantina através de álgebra de mapas. Esta técnica potencializa o mapeamento por considerar os fatores formadores do solo, já disponíveis em meio digital, como variáveis no processamento de um mapa de solos mais detalhado.

A análise proposta neste trabalho detém-se ao setor sul do Parque Nacional (PARNA) da Chapada Diamantina, região central do Estado da Bahia (Figura 1). Toda a área estudada encontra-se no alto curso da Bacia do rio Paraguassu. Seu padrão geológico vincula-se a formações datadas, em sua maioria, da Era Proterozóica, sendo estas: Formação Tombador, de natureza sedimentar/metamórfica, composta, sobretudo por arenitos e conglomerados; Formação Açuruá, também de natureza sedimentar/metamórfica, composta, sobretudo de arenito, conglomerado, folhelho, siltito, filito e outros metassedimentos. Todas estas formações se dispõem no município no sentido N-S. Na área mais ocidental do setor sul do PARNA encontra-se Coberturas Detrito-Lateríticas, de origem pleistocênica (Brasil, 2004).

Quanto a sua geomorfologia, a área em questão apresenta-se, quase que completamente, em uma região da Chapada Diamantina caracterizada por anticlinais aplanados e esvaziados, sinclinais suspensos e blocos deslocados por falhas. Na face oriental e em pequena parte a extremo sul, apresenta área de denudação com lombadas, morros e montes; feições geralmente convexas ou convexo-côncavas, separadas por vales chatos ou agudos, formando uma drenagem dendrítica ou ramificada; desníveis da ordem de 50 - 100 metros. Contudo, predominam áreas com blocos rochosos, topos planos avaulados ou irregulares apresentando feições estruturais nítidas. Nas áreas das Coberturas Detrito-Lateríticas supracitadas identifica-se o Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina (Bahia, 2003).

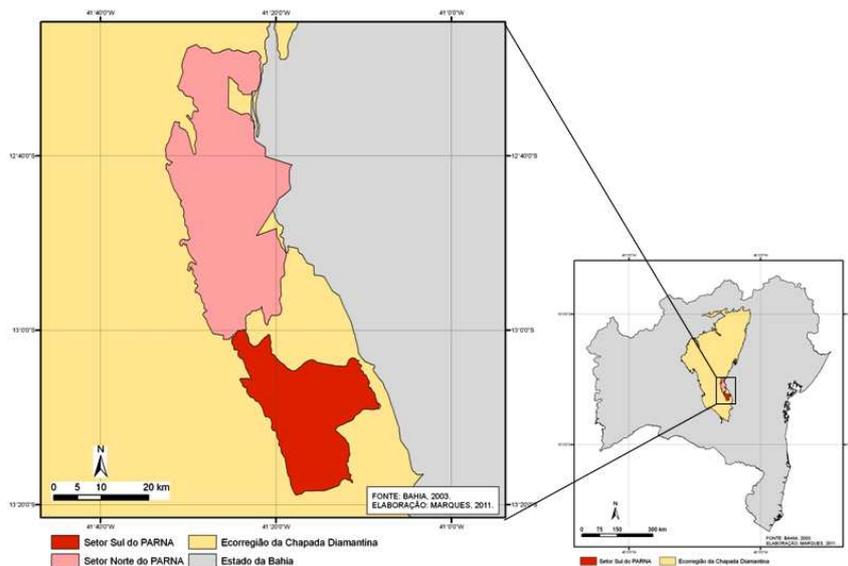


Figura 1: Localização do setor sul do Parque Nacional da Chapada Diamantina no estado da Bahia.

Este resumo faz parte do plano de trabalho intitulado “Análise do fator solo como variável na incidência de focos de incêndio no Parque Nacional da Chapada Diamantina”, inserido no projeto de pesquisa “Modelagem de zonas de risco de incêndios no Parque Nacional da Chapada Diamantina (BA)”. A etapa apresentada aqui se configura como uma tentativa de geração de um mapa de solos mais detalhado que possa servir como base para a interpretação entre os aspectos pedológicos e a incidência de focos de incêndio neste setor, área onde estes mais se concentram.

## METODOLOGIA

### Materiais

Os materiais utilizados nessa pesquisa foram: i) Modelo Digital de Terreno (MDT) da área, a partir de uma imagem do Projeto *Shuttle Radar Topography* (SRTM/NASA), com resolução de aproximadamente 90 metros (Miranda, 2005); ii) Mapa digital de vegetação, em escala 1:250.000, do Ministério do Meio Ambiente – PROBIO (Brasil, 2006); iii) Mapa digital de geologia, em escala 1:1.000.000, Serviço Geológico do Brasil – CPRM (Brasil, 2004); e iv) Softwares de geoprocessamento: Spring 3.6.03, ENVI 4.5, ArcView 3.3, e ArcGIS 9.3.

### Procedimentos metodológicos

No primeiro momento, foi necessária uma revisão bibliográfica dos principais conceitos e técnicas que envolvem o mapeamento digital de solos, considerando inclusive os seus fatores formadores (Jenny, 1941, *apud* Oliveira et al, 1992). No caso desta pesquisa, o fator material de origem foi considerado a partir dos dados de geologia, o fator relevo a partir da declividade e o fator biota a partir dos dados de vegetação. Tanto o fator tempo (por causa de sua complexa mensuração) quanto o fator clima (dada a sua pouca variação na escala de análise escolhida) não foram considerados neste trabalho. Com relação aos procedimentos utilizados, foi feita uma revisão teórica do procedimento de álgebra de mapas a partir de lógica booleana (Barbosa, 1996; Barbosa et al, 1998).

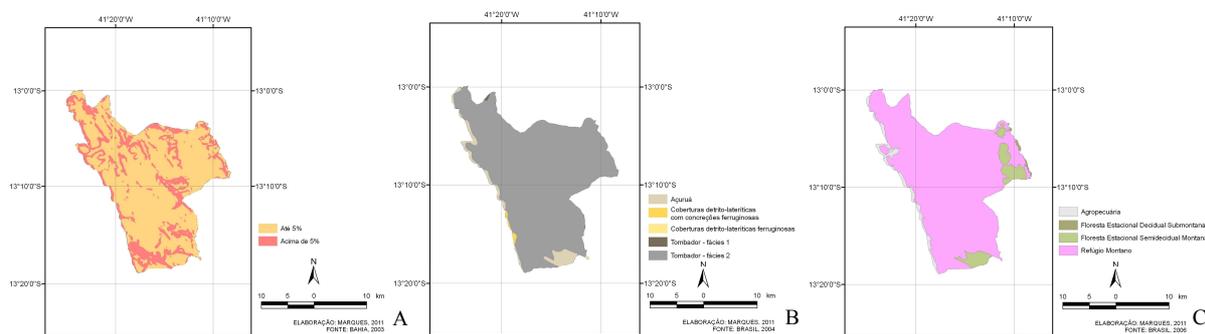
Consideramos que o universo de análise abrigava duas classes de solo: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO e NEOSSOLOS LITÓLICOS, a partir das informações do mapa digital preexistente da área (Bahia, 2003). Desta forma, a partir de lógica booleana, consideramos que cada fator formador do solo influenciaria a favor de uma destas classes. Assim, por exemplo, em áreas de Refúgio Montano, com declividade acima de 5%, inseridas

na Formação Tombador, teríamos a presença de NEOSSOLOS LITÓLICOS. Logo, foi fundamental a criação de critérios de classe para cada uma das variáveis analisadas.

O MDT foi interpolado no software Spring 3.6.03, a partir do método de ‘vizinho mais próximo’ (*Nearest Neighbor*). O uso do modelo se deu para a geração dos dados de declividade. Em seguida, o fatiamento realizado foi relacionado às duas classes – até 5% e acima de 5%, levando em conta que apenas na primeira classe teríamos possibilidade de formação de LATOSSOLOS (Lepsch et al, 1983). Desta forma, foram sobrepostos os dados vetoriais no software ArcGis 9.3, onde também foram gerados os mapas finais. Também neste programa foi feita a álgebra dos mapas, resultando no mapa final apresentado na figura 3B.

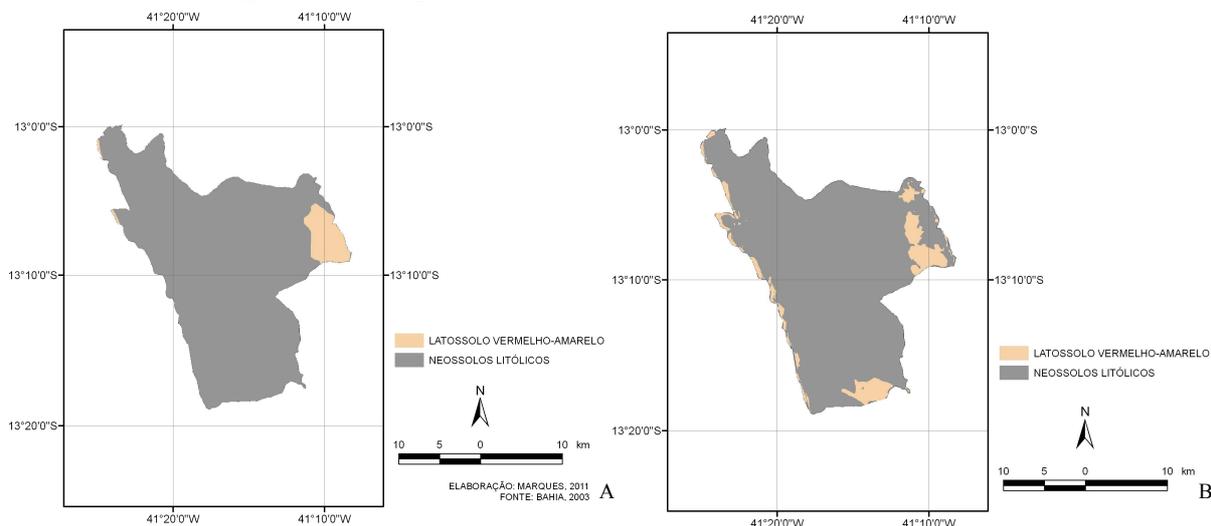
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos procedimentos apontados acima, foi possível recortar e espacializar os dados de geologia, vegetação e declividade (Figuras 2A, 2B e 2C).



**Figura 2:** Variáveis no mapeamento digital de solos. **A** – Declividade; **B** – Formações geológicas; **C** – Vegetação/uso da terra.

Através da álgebra dos mapas da figura 2, foi possível construir um novo mapa de solos. Por conta da escala dos dados de geologia, não foi possível elaborar uma base com escala cartográfica maior, posto que os dados de solo que serviram de parâmetro inicial também são mapeados a partir da escala de 1:1.000.000. Na figura 3 (3A e 3B) podem ser visualizados o antigo e novo mapa de solos da área analisada.



**Figura 3:** Classes de solo do setor sul do Parque Nacional da Chapada Diamantina. **A** – Mapa antigo; **B** – Novo mapa.

Comparando os dois mapas apresentados anteriormente, é possível perceber que ocorreram detalhamentos na nova versão. Na Figura 3A, percebemos que os limites do LATOSSOLO são bem rígidos, e se apresentam de forma concentrada na área leste do mapa, além de uma pequena mancha a oeste. Na Figura 3B, gerada a partir da álgebra de mapas, percebemos que ocorrem significativas mudanças:

- 1) Na face oeste da Serra do Sincorá (Formação Tombador), a classe LATOSSOLO não só permaneceu, como aumentou sua área ao longo de todo o contorno ocidental do PARNA; esta alteração se relaciona, sobretudo, à Formação Açuruá e às áreas de associação entre agropecuária e Floresta Estacional;
- 2) Na face leste da Serra do Sincorá, a classe LATOSSOLO praticamente manteve sua área, porém os contornos foram sensivelmente alterados, influenciados principalmente pela presença de Floresta Estacional em declividades abaixo de 5%.
- 3) A maior diferenciação encontrada foi no extremo sul do PARNA, onde a classe LATOSSOLO foi identificada com representatividade considerável; esta área associa-se à presença de declividades de até 5% na Formação Açuruá, com predominância de Floresta Estacional Semidecidual Montana.

## CONCLUSÕES

A metodologia proposta para mapeamento de solo digital testada se mostrou não só viável como eficaz. O uso de softwares livres (Spring), juntamente com a natureza gratuita de todos os dados utilizados (com download através de sites de livre acesso), aponta para uma técnica de baixos custos e operacionalidade concreta, desde que acompanhada de profissionais que tenham o domínio teórico e empírico da pedologia. Não se exclui com isto a etapa de trabalho de campo, que será fundamental para validação do novo mapa, bem como poderá apontar para classes diferentes de solo que não foram consideradas por causa do material de base.

No geral, a análise empreendida trouxe um maior detalhamento da espacialização das classes de solo. Este resultado pode servir tanto como arcabouço metodológico, dado que cada vez mais se intensificam os trabalhos voltados para o mapeamento digital de solos, quanto como oferta de dados mais particularizados de um Parque Nacional que tem sofrido recorrentes perdas de fauna e flora por conta de queimadas (criminosas ou não), e que precisa de informações cada vez mais detalhadas para um melhor manejo de sua área.

## REFERÊNCIAS

- BAHIA. 2003. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA). CD-ROM SIG Bahia.
- BARBOSA, C. C. F. 1996. Álgebra de Mapas e Suas Aplicações em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. INPE, Dissertação.
- BARBOSA C. C.; CAMARA, G.; MEDEIROS, J. S. de; CREPANI, E.; NOVO, E.; CORDEIRO, J. P. C. 1998. Operadores Zonais em Álgebra de Mapas e Sua Aplicação a Zoneamento Ecológico-Econômico. In: IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos, p. 487-500.
- BRASIL. 2004 [online]. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). *Carta geológica do Brasil ao milionésimo*. SD-24 Salvador. Homepage: <http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=298&sid=26>
- BRASIL. 2006 [online]. Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Programa de Conservação e Utilização Sustentável da Biodiversidade Brasileira (PROBIO)*. Homepage: <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm>
- LEPSCH, I. F. (coord.); BELLINAZI JR, R.; BERTOLINI, D.; SPINDOLA, C. R. 1983. *Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso*. Campinas, SBCS, 175p.
- MIRANDA, E. E. (coord.). 2005 [online]. *Brasil em Relevo*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. Homepage: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>
- OLIVEIRA, J. B. de; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. 1992. *Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento*. Jaboticabal, FUNEP, 210p.