

ANÁLISE DA QUALIDADE DE OBTENÇÃO DE CLASSES DE SOLOS, NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA/MG, UTILIZANDO-SE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA – SIG

Luiz Antonio de Oliveira
Universidade Federal de Uberlândia
luiz_ao@yahoo.com.br

RESUMO

O principal objetivo desse trabalho é analisar a qualidade de obtenção de mapa de classes de solos nas áreas das cartas topográficas Cachoeira Sucupira folha SE. 22-Z-B-VI-4-SO MI-2451/4-SO e Pau Furado folha SE. 22-Z-B-VI-4-NO MI 2451/4 NO, escalas 1: 25.000, município de Uberlândia/MG, utilizando-se sistema de informação geográfica – SIG. No sistema de informação geográfica (SIG) foram elaborados os planos de informação (*layers*) de hipsometria, altimetria, declividade, geologia e solos. O layer altimetria foi elaborado a partir da vetorização das curvas de nível constantes nas cartas topográficas utilizadas com equidistância de 10 metros. A partir da altimetria foram gerados, nesta ordem, os layers de modelo numérico de terreno – MNT, declividade e relevo. Resultados demonstram que é inviável a geração de mapa de evolução de solos considerando-se apenas declividade. Nesse caso, deve-se considerar as demais variáveis do ambiente, principalmente o tipo de rocha, que conforme a mineralogia, estará submetida a diferentes processos intempéricos, o que conduzirá também a diferentes processos pedogenéticos.

Palavras-chave: Solos. Sistemas de Informação Geográfica. Uberlândia/MG.

ANALYZE THE QUALITY OF OBTAINING SOILS CLASSES, IN MUNICIPALITY OF UBERLÂNDIA/MG, USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM – GIS

ABSTRACT

The main objective of this study is analyze the quality of elaboration of soil classes map in the areas of topographic maps Cachoeira Sucupira sheet number SE. 22-Z-B-VI-4-SO MI-2451/4-SO e Pau Furado sheet number SE. 22-Z-B-VI-4-NO MI 2451/4 NO, scales 1: 25.000, in Uberlândia/MG city, using Geographic Information System – GIS. In software GIS. In the software GIS, were prepared hypsometry, altimetry, slope, geology and soils layers. The altimetry layer was produced as of vectorization of contour lines at the topographic maps, used with equidistance of 10 meters. As of altimetry were generated, in order, the layers of numerical model of terrain - DEM, slope and relief. Results show that is unfeasible a map generation of evolution soils considering only slope. In this case, consider themselves other environmental variables, especially the type of rock, which according to mineralogy, will be exposed a different weathering processes, which will also lead to different pedogenic processes.

Keywords: Soil. Geographic Information System. Uberlândia/MG.

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com a preservação do ambiente deve incluir uma tomada de decisão que envolva interações complexas entre diferentes recursos naturais e as

Recebido em 04/04/2012
Aprovado para publicação em 22/11/2012

sociedades. As inquietações se referem a processos de desertificação, erosão (principalmente em solos agrícolas), monitoramento de espécies em extinção, locais de ocorrência de chuva ácida, poluição de corpos de água, contaminação de aquíferos e solos, mudanças climáticas globais, entre outros. Para mapear e monitorar tais mudanças, bem como planejar respostas apropriadas são necessários programas que possam capturar e armazenar informações sobre os recursos naturais existentes, usando a tecnologia espacial disponível (satélites de sensoriamento remoto) e Sistema de Informação Geográfica – SIG (MIRANDA, 2005).

De acordo com Chrisman (1997), o SIG é um sistema de computadores e periféricos, que abrange programas, dados, pessoas, organizações e instituições com o propósito de coletar, armazenar, analisar e disseminar informações sobre as áreas da Terra. Um SIG tem a capacidade funcional para entrada de dados, manuseio, transformação, visualização, combinação, consultas, análises, modelagem e saída. A palavra informação pressupõe que os dados no SIG estejam organizados para produzir conhecimento útil, na forma de mapas e imagens, estatísticas gráficas, etc. A palavra geográfica implica conhecimento da localização dos itens de dados, ou que eles possam ser calculados em termos de coordenadas geográficas (BONHAM-CARTER, 1997).

A ciência geográfica quando se depara com a tecnologia de SIG propõe a adoção de um paradigma crítico de concepção dialética que possibilite ampliar a compreensão dessa geotecnologia, além da sua dimensão técnica, como um instrumento moderno de tratamento da informação geográfica que influencia tanto as práticas espaciais como as representações do espaço e os espaços de representação, revelando sua importância como elemento cuja dimensão social e política permeiam o processo de (re) produção das relações sociais de produção no mundo contemporâneo.

A idéia de representar mapas sob a forma de níveis de informação sobrepostos, de modo a relacionar espacialmente ou geograficamente os objetos ali representados é antiga, o SIG possibilitam através da sobreposição de planos, uma representação, mesmo que simplificada, da realidade, através da organização de dados armazenados de modo a substituir a mapoteca analógica pela digital. Esta possui vantagens óbvias como; a redução no espaço físico; o fim da deterioração dos produtos em papel; a pronta recuperação dos dados; a possibilidade de se produzirem cópias sem perda de qualidade; e diversas outras.

SIGs cada vez mais auxiliam na avaliação de impactos ambientais e fazer simulações de cenários alternativos. Estes sistemas são aplicados com sucesso no monitoramento e na detecção de condições de mudanças em áreas urbanas ou no campo, previsão de potencial de uso de recursos naturais e solos, modelagem da interação de vários componentes do ambiente.

Este trabalho por objetivo analisar a qualidade do método de classificação de solos a partir do cruzamento de dados de relevo e de geologia, utilizando-se SIG. Para aplicação e análise da viabilidade da técnica foi escolhida uma área com considerável variação de litotipos geológicos e de topografia, contemplando feições de relevo plano até escarpado e ainda rochas de diferentes composições mineralógicas, localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, município de Uberlândia/MG.

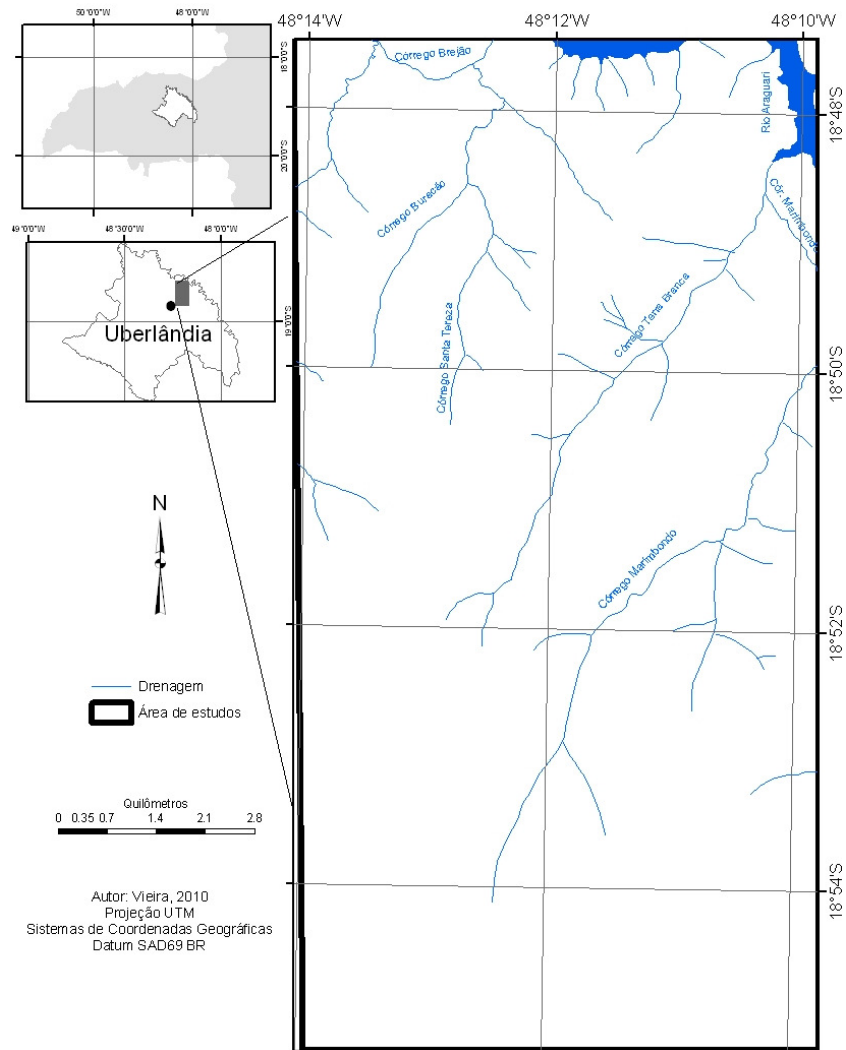
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo principal do projeto, foi necessário o desenvolvimento dos objetivos específicos relacionados a elaboração da base cartográfica georreferenciada da área de estudos; caracterizar a geologia; caracterizar os solos; elaborar mapa de declividade, e por último elaborar mapa de solos.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área foco deste estudo compreende o quadrante posicionado a nordeste do município de Uberlândia, delimitado pelas coordenadas planas 791404/7919996 e 798883/7905564 abrangendo parcialmente as cartas Cachoeira Sucupira Folha SE. 22-Z-B-VI-4-SO MI-2451/4-SO e Pau Furado Folha SE. 22-Z-B-VI-4-NO MI 2451/4 NO, escala 1: 25.000, com área total de 107,1 quilômetros (figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudos



Org.: Luiz Antonio de Oliveira, 2012.
Fonte: IBGE (1984).

MÉTODOS

A base cartográfica da área de estudo foi elaborada utilizando as cartas Cachoeira Sucupira folha SE. 22-Z-B-VI-4-SO MI-2451/4-SO e Pau Furado folha SE. 22-Z-B-VI-4-NO MI 2451/4 NO, escala 1: 25.000. As cartas foram digitalizadas e importadas para correção geométrica no software ENVI 4.3. No ambiente do referido software o registro foi feito utilizando-se pontos de controle extraídos das cartas topográficas, tendo como referências espaciais a projeção UTM e Datum SAD -69.

No SIG ArcInfo 9.3, foram elaborados os planos de informação (*layers*) de hipsometria, altimetria, declividade, geologia e solos.

A configuração da referência espacial do SIG (datum e projeção) foi definida em respectivo arquivo *Geodatabase*, contendo respectivos *Feature Dataset* e *Feature Class*. Este último corresponde aos planos de informação ou *layers* mencionados acima.

O layer hipsometria foi elaborado a partir da vetorização das curvas de nível constantes nas cartas topográficas utilizadas com equidistância de 10 metros. Os valores de altitude, atributo "Z", relacionado às curvas de nível vetorizadas foram inseridos na tabela anexada ao layer.

A partir da hipsometria foram gerados, nesta ordem, os layers de modelo numérico de terreno – MNT e altimetria.

As classes de declividade da área de estudo foram elaboradas utilizando-se a ferramenta *Spatial Analyst*, sub-menu *Surface Analysis*. Como se trata de um procedimento de análise espacial foi necessário efetuar a conversão do formato de vetor para raster do arquivo de altimetria. As classes foram geradas em valores de porcentagem.

A caracterização da geologia foi feita em campo, observando-se a variação dos litotipos em áreas de afloramento ou em superfícies exumadas pelas drenagens fluviais. As cotas dos contatos geológicos foram determinadas utilizando-se GPS Etrex configurado com Datum SAD69, acurácia de 7 metros no posicionamento horizontal.

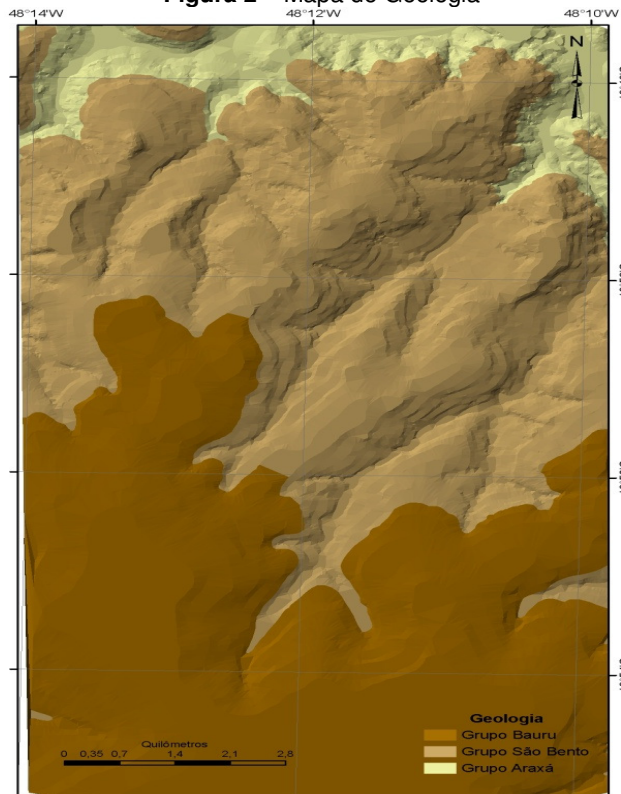
A descrição pedológica foi realizada em campo, observando-se a variação de geologia, cor dos solos, posição ocupada no relevo e ainda cobertura vegetal. Em campo a localização da variação dos distintos tipos de solos foi determinada utilizando-se GPS Etrex configurado com Datum SAD 69, acurácia de 7 metros no posicionamento horizontal. A caracterização do solo foi feita com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2006).

ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Geologia

O embasamento regional é constituído pelas rochas metamórficas do Grupo Araxá. Na área de estudo o Grupo Araxá é representado principalmente por xistos quartzosos, micaxistos feldspáticos, muscovita-quartzo-xisto e gnaisses, Oliveira e Campos (2003). Em meio às fraturas dos xistos ocorrem veios de quartzo e boudins. Os litotipos desse Grupo encontram-se sotopostos aos basaltos da Formação Serra Geral, ocorrendo em cotas inferiores a 680 m de altitude, em zonas deprimidas, erodidas pela drenagem do rio Araguari (figura 2).

Figura 2 – Mapa de Geologia



Elaboração: autor.
Fonte: IBGE, 1984.

Por estar posicionada na borda nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, os litotipos presentes na área de estudos restringem-se à sucessão jurássico-cretácea, sendo os sedimentos eólicos da Formação Botucatu; basaltos da Formação Serra Geral, sedimentos do Grupo Bauru e depósitos cenozóicos (OLIVEIRA, 2002).

Os arenitos eólicos da Formação Botucatu (Grupo São Bento) ocorrem na forma de trapês entre os derrames basálticos. Os arenitos tem sua estrutura silicificada pelo contato com os derrames. O arcabouço da rocha é constituído predominantemente por areia fina com bom selecionamento de grãos e estratificações cruzadas, Oliveira (2003). Os afloramentos de arenito ocorrem em cotas aproximadas de 705 m de altitude, em forma de lentes de espessura centimétrica e extensão reduzida. Devido à escala dos afloramentos, os mesmos não foram lançados no mapa de geologia.

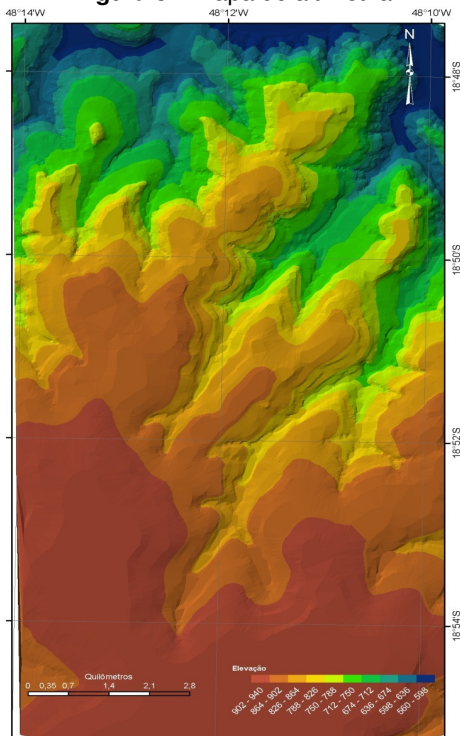
Os basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento) são as rochas de maior distribuição espacial na área de estudos, ocorrem entre as cotas de 680 e 880 m de altitude. Os derrames estão sotopostos aos sedimentos do Grupo Bauru, e assentam-se discordantemente sobre o embasamento cristalino. Os afloramentos de basalto ocorrem nas bordas da chapada e em superfícies exumadas pela erosão fluvial das drenagens das micro-bacias dos córregos Marimbondo e Terra Branca. Na maioria da área a rocha está recoberta por latossolos férricos, sendo que nos cortes de estrada, perfis exibem estruturas de esfoliação esferoidal.

Com relação à Formação Marília, Grupo Bauru, na área estudada, não ocorrem litotipos areníticos característicos dessa formação, Oliveira (2002). O material original foi desestruturado e intemperizado, estando na forma de latossolos. A Formação Marília está sobreposta a Formação Serra Geral e compõe a área de chapada, ocorrendo em cotas altimétricas superiores a 880 m de altitude. Os depósitos cenozóicos, em sua maioria são caracterizados por materiais inconsolidados na forma de depósitos aluvionares ocorrentes em fundos de vale e ainda depósitos fluviais caracterizados por areais e cascalhos. Devido a escala das ocorrências, essa unidade geológica não está detalhada no mapa de geologia.

Relevo

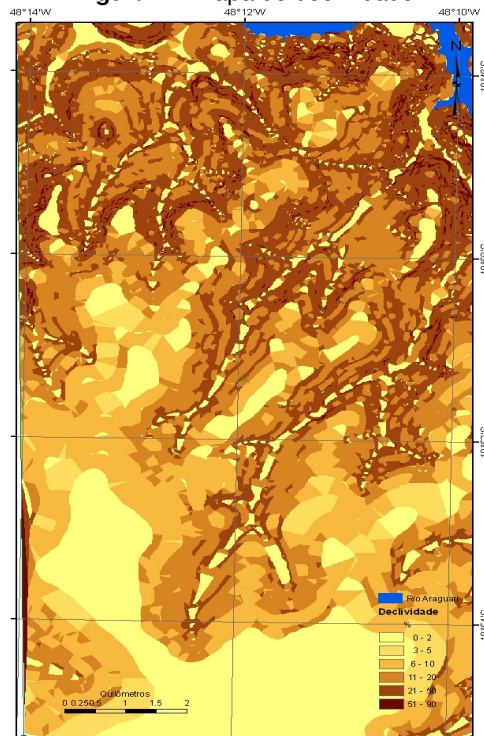
A área de estudo apresenta gradiente topográfico de 380 m, distribuído entre as cotas de 560 e 940 m. A cota mais baixa corresponde a região deprimida do vale do rio Araguari posicionada a norte da carta altimétrica, enquanto que a cota mais elevada corresponde as feições planas do topo da chapada, sul da carta (figura 3). O mapa de declividade (figura 4) foi elaborado levando-se em conta sete classes de classificação de relevo, constantes na tabela 1. As áreas com declividade inferior a 2% correspondem às feições planas de relevo; relevo suavemente ondulado apresenta declividade entre 2 -5%; nas declividades entre 6 e 10% ocorrem os relevos medianamente ondulados; relevo ondulado entre 11 e 20%; muito ondulado entre 21 e 50%; montanhoso entre 51 e 90% e acima de 90% escarpado.

Figura 3 – Mapa de altimetria



Org.: autor. Fonte: IBGE, 1984.

Figura 4 – Mapa de declividade



Org.: autor. Fonte: IBGE, 1984.

Tabela 1 – Classes de declividade

Tipo de Relevo	Inclinação (%)
Plano	0 - 2
Levemente ondulado	3 - 5
Medianamente ondulado	6 - 10
Ondulado	11 - 20
Muito ondulado	21 - 50
Montanhoso	51 - 90
Escarpado	> 90

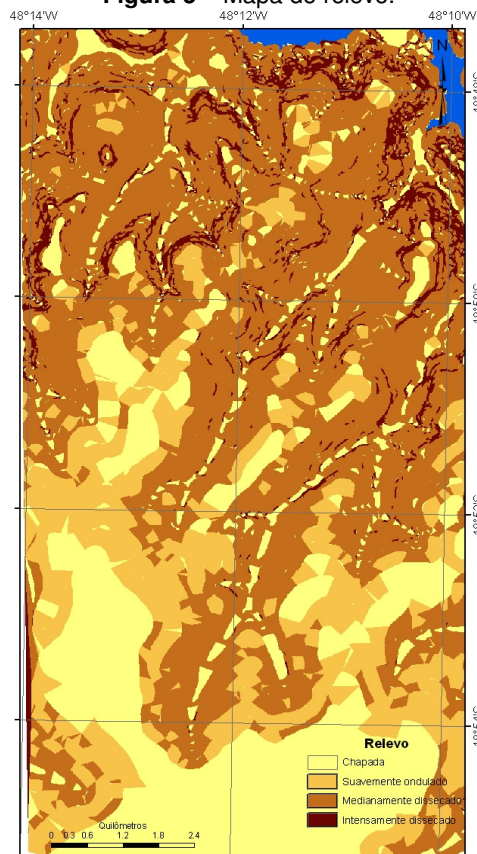
Contexto geomorfológico

De acordo com as classes de declividade, disposição do relevo e densidade de drenagem, a área de estudos foi dividida em três domínios geomorfológicos. A Chapada corresponde as feições de relevo plano, entre 0 e 5% de declividade. Essa feição é mantida pelos latossolos originados dos arenitos da Formação Marília, e se posiciona em cotas altimétricas superiores a 930 m.

A feição de relevo suavemente ondulado compreende a classe de declividade entre 5 e 10%, ocupa as cotas entre 930 e 890 m, sendo essa uma região de transição, borda de chapada, que marca o contato entre os basaltos da Formação Serra Geral e os arenitos da Formação Marília. É o limite mais avançado dos processos de erosão fluvial regressiva, onde ocorre a maioria das nascentes dos cursos d'água da região.

O relevo medianamente dissecado ocorre nas declividades entre 10 e 40%. Nessa feição os leitos fluviais são mais bem definidos e entalhados que nas feições de relevo suavemente ondulado. Em declividades superiores a 50% ocorrem as feições de relevo intensamente dissecado. Nessa feição, de modo geral, a erosão fluvial associada aos planos de falhas geológicas condicionam o desenvolvimento de vales profundos com pronunciado gradiente topográfico, ocorrendo inclusive fácies escarpadas (figura 5).

Figura 5 – Mapa de relevo.



Org.: autor. Fonte: IBGE, 1984.

Descrição Pedológica

A determinação dos tipos de solo foi realizada em levantamentos de campo, onde se verificou que a variação pedológica é condicionada pela distinção geológica e pelo relevo. Em campo foram anotadas as características do solo, sendo que os pontos levantados foram registrados no receptor GPS.

Os latossolos vermelhos e vermelho-amarelos, estrutura granular, ocupam as áreas de relevo plano a suavemente-ondulado, em declividades inferiores a 10%. De acordo com Oliveira (2002), quimicamente esses latossolos são classificados como distroféricos (LVdf), tendo o quartzo (SiO_2) como mineral principal, sendo encontrado ainda argilominerais de caulinita ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$), oxi-hidróxidos de ferro na forma de hematita (Fe_2O_3) e goetita ($\text{FeO}(\text{OH})$) e ainda hidróxido de alumínio na forma de gibsitita ($\text{Al}(\text{OH})_3$).

Em declividades entre 10 e 20 % ocorrem os solos estruturados originários de rochas basálticas. Integram essa classe os argissolos e nitossolos, com estruturas típicas de solos argilosos (blocos angulares, subangulares e ainda prismática). Quimicamente, em função do uso do solo, esses solos podem ser eutroféricos ou distroféricos, conforme a saturação de bases. Na composição mineral desses solos prevalecem os ferro-magnesianos originários dos basaltos.

Os cambissolos ocorrem em áreas de relevo mais inclinado, com declividades entre 21 e 50%. Os cambissolos ocorrem sobre os basaltos da Formação Serra Geral e sobre os xistos do Grupo Araxá. Esses solos são pouco evoluídos, com perfis pouco desenvolvidos e horizonte mineral incipiente posicionado sobre horizonte saprolítico ou sobre a rocha. Por estas características, esses solos possuem mais nutrientes minerais que os latossolos, o que justifica uma ocupação de vegetação mais densa e de porte arbóreo mais desenvolvido, com espécies.

Em áreas de relevo muito inclinado, declividade acima de 50%, sobre rochas basálticas e xistos, maior ocorrência sobre os xistos, ocorrem os neossolos litólicos. Em baixios ao longo do rio Araguari e nos meandros ao longo dos cursos fluviais de menor expressão, ocorrem os neossolos quartzarênicos.

Nas áreas muito inclinadas, o alto gradiente topográfico não contribui para a acumulação do solo, e os processos erosivos se igualam aos processos pedogenéticos. Nesses solos, o horizonte orgânico assenta-se diretamente sobre o saprolito ou sobre a rocha. Apesar da inexistência de um horizonte mineral, esses solos suportam densa floresta, onde as raízes das árvores se desenvolvem nas fácies intemperizadas que acompanham as fraturas das rochas.

RESULTADOS

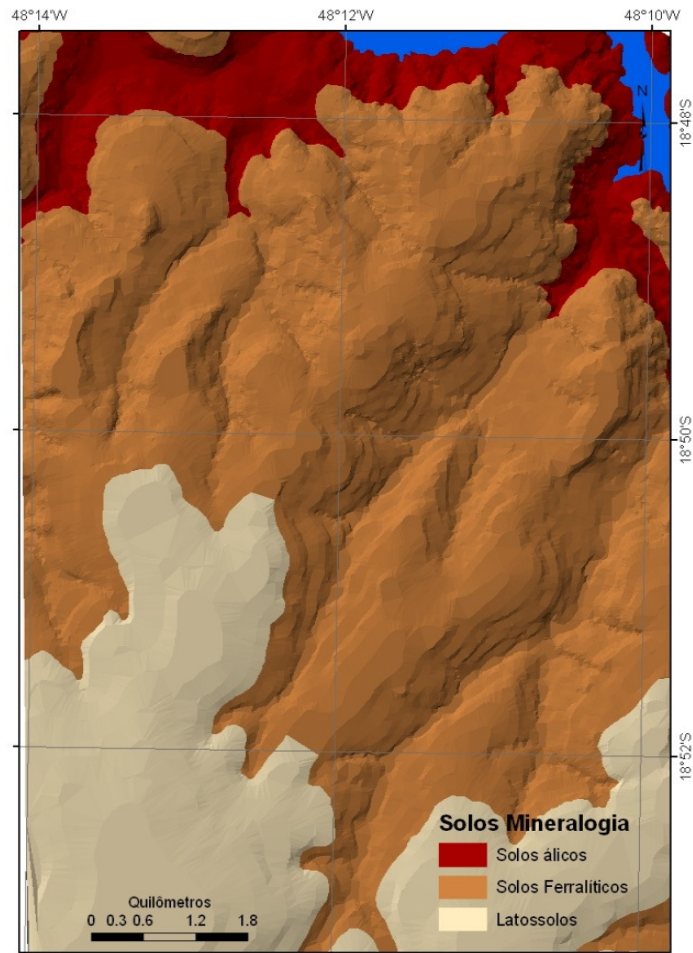
Distribuição espacial dos tipos de solos, conforme mineralogia.

A mineralogia dos solos é condicionada pela geologia. Nos micaxistos do Grupo Araxá predominam minerais micáceos, feldspatos e ainda quartzo, sendo assim, os solos formados herdarão os íons da decomposição desses minerais, predominando o grupo de alumino-silicatos.

No domínio dos basaltos da Formação Serra Geral ocorrem os solos derivados do intemperismo dos minerais ferromagnesianos, sendo eutroféricos ou distroféricos, vulgarmente denominados de terra rocha ou de culturas. Por último, os latossolos vermelhos, amplamente intemperizados e profundos, constituídos por minerais resistatos de quartzo e minerais secundários na forma de óxi-hidróxidos de ferro e argilominerais do grupo da caulinita.

Para gerar o mapa de solos, conforme o conteúdo mineral, foi utilizado apenas o mapa de geologia, onde cada domínio geológico corresponde a um tipo de solo (figura 6).

Figura 6 – Mapa de solos, conforme mineralogia.



Organização: autor.
Fonte: IBGE, 1984.

Distribuição espacial dos tipos de solos, conforme a evolução.

A evolução dos solos é condicionada pelo relevo, sendo que as áreas mais planas são propícias aos processos de acumulação e de infiltração de água, permitindo assim o desenvolvimento de solos profundos. Quanto maior a inclinação do relevo, maior será o processo erosivo, de modo que em áreas com declividades elevadas o processo de erosão se iguala ao processo pedogenético e não há acumulação de solos.

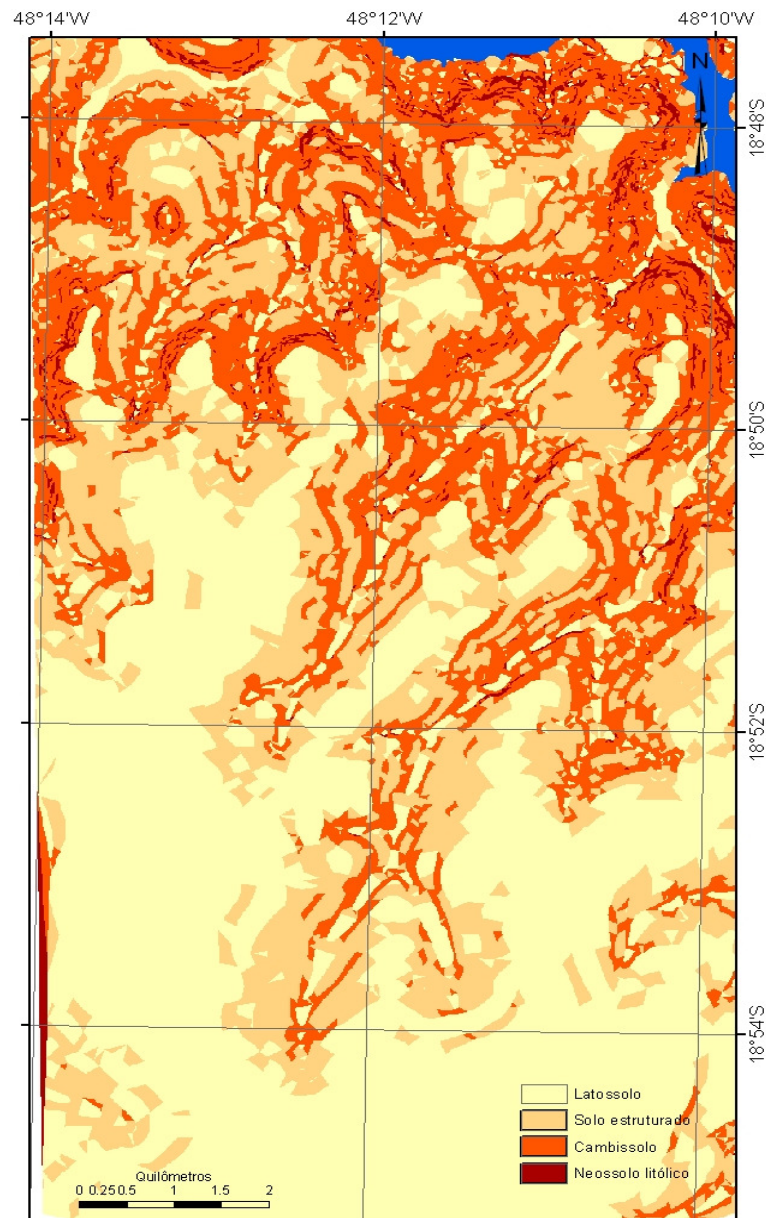
A determinação das distintas classes foi feita à partir de observações de campo, onde relacionou-se a variação pedológica com a variação de relevo. No ambiente do SIG os pontos levantados em campo foram plotados no layer de declividade. O cruzamento desses dois conjuntos de dados permitiu a definição de ocorrência de um dado tipo de solo para uma determinada classe de declividade.

O mapa de solos, contextualizando a evolução, foi elaborado utilizando o mapa de declividade, o qual foi reclassificado em quatro classes constantes na tabela 2 e figura 7.

Tabela 2 – relação entre as classes de declividade e o tipo de solo.

Classe de declividade (%)	Reclassificação	Tipo de solo
0 - 10	1	Latossolos
11 - 20	2	Solos estruturados
21 - 50	3	Cambissolos
51 - 90	4	Neossolos

Figura 7 – Mapa de solos (evolução).



Organização: autor
Fonte: IBGE, 1984.

Nesse primeiro mapa, os resultados demonstram que a distinção dos tipos de solos à partir de classes de declividade somente se aplica dentro de uma mesma formação geológica. Tal fato se justifica pelos distintos graus de estabilidade dos minerais que compõem as rochas areníticas da Formação Marília, dos basaltos da formação Serra Geral e dos metassedimentos do Grupo Araxá.

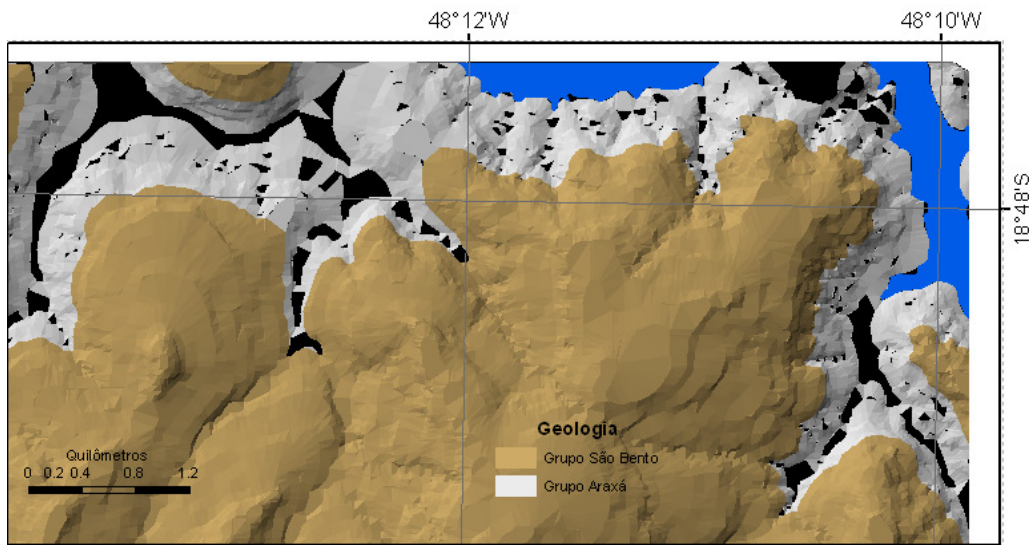
Nas porções de relevo suavemente ondulado, sobre o domínio da Formação Marília ocorrem latossolos. Sobre os basaltos, os tipos predominantes são os solos estruturados (nitossolos e argissolos), cambissolos e neossolos litólicos, e sobre os metassedimentos do Grupo Araxá os tipos variam entre cambissolos e neossolos.

Essa técnica não se mostrou eficiente visto que em certos pontos a distribuição espacial de determinados tipos de solos ficou incorreta:

- a) Na área de domínio das metamórficas do Grupo Araxá, nos vales, junto às drenagens, o perfil longitudinal, ou seja, a seção que acompanha o eixo da drenagem apresenta um

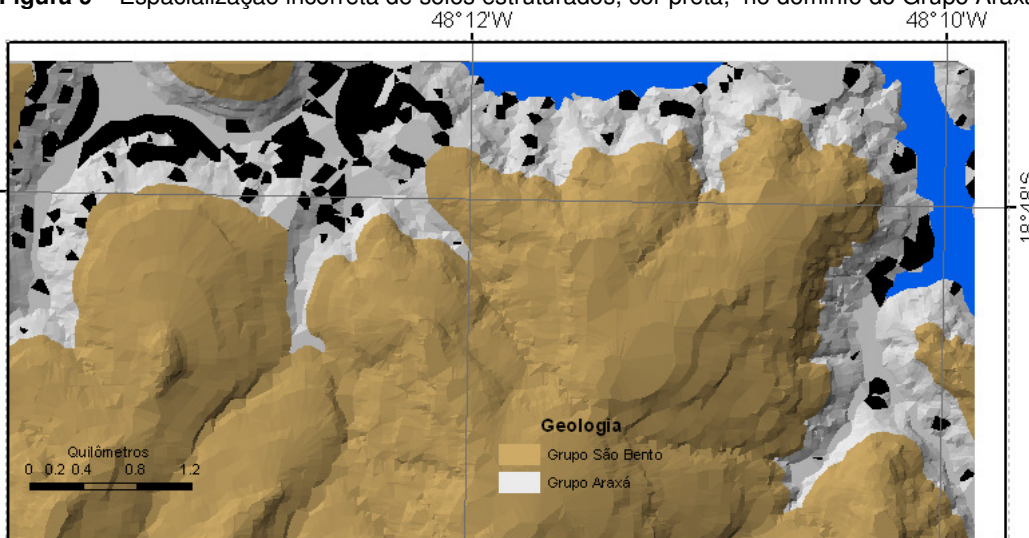
gradiente topográfico inferior à seção transversal, que corta perpendicularmente a drenagem. Dessa forma, longitudinalmente essas faixas caracterizam-se como feições de baixa declividade. Como nessa técnica a definição das classes de solos e concomitante espacialização estão relacionados às classes de declividade, essas áreas foram mapeadas como latossolos, figura 8, e solos estruturados, figura 9. No campo, essa região é ocupada por afloramentos de gnaisses e xistos, ora recobertos por neossolos ou cambissolos. Nos mapas das figuras 8 e 9, esses pontos de classificação indevida estão realçados em cor preta.

Figura 8 – Espacialização incorreta de latossolos, cor preta, no domínio do Grupo Araxá.



Organização: autor. Fonte: IBGE, 1984.

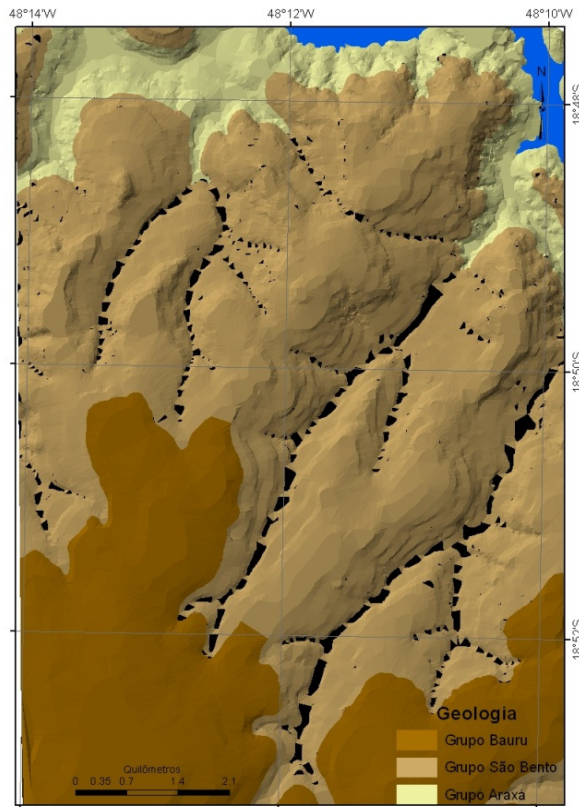
Figura 9 – Espacialização incorreta de solos estruturados, cor preta, no domínio do Grupo Araxá.



Organização: autor. Fonte: IBGE, 1984.

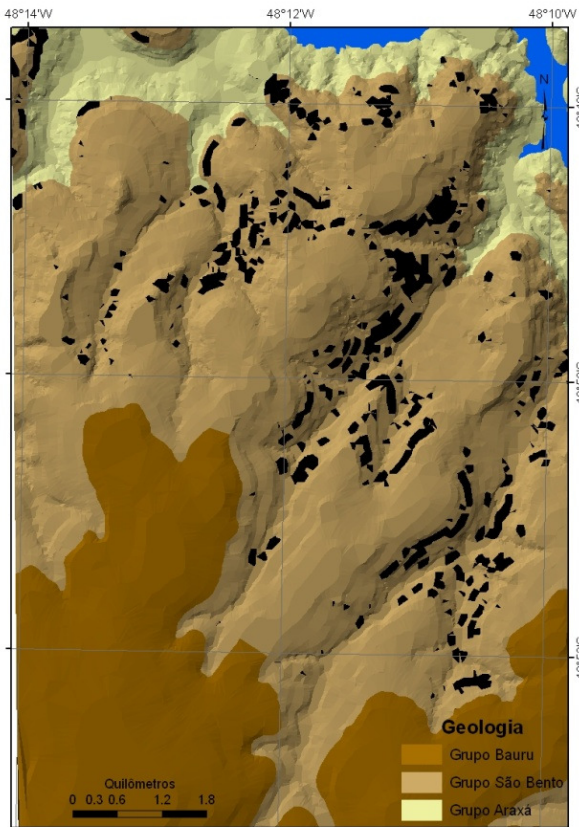
- b) Na área de domínio das vulcânicas da Formação Serra geral, assim como descrito no item “a”, ocorreu o mesmo erro na definição e espacialização dos latossolos, figura 10. Os solos estruturados também tiveram falhas de espacialização. Além de englobar pontos isolados nos fundos de vale que não pertencem à classe, as áreas mapeadas aparecem também ocupando faixas pertencentes a cambissolos nas faixas de relevo ondulado, figura 11.

Figura 10 – Espacialização incorreta de latossolos, cor preta, no domínio dos basaltos.



Organização: autor. Fonte: IBGE, 1984.

Figura 11 – Espacialização incorreta de solos estruturados, cor preta, no domínio dos basaltos



Organização: autor. Fonte: IBGE, 1984.

Análise espacial dos tipos de solo, relacionando-se mineralogia e evolução.

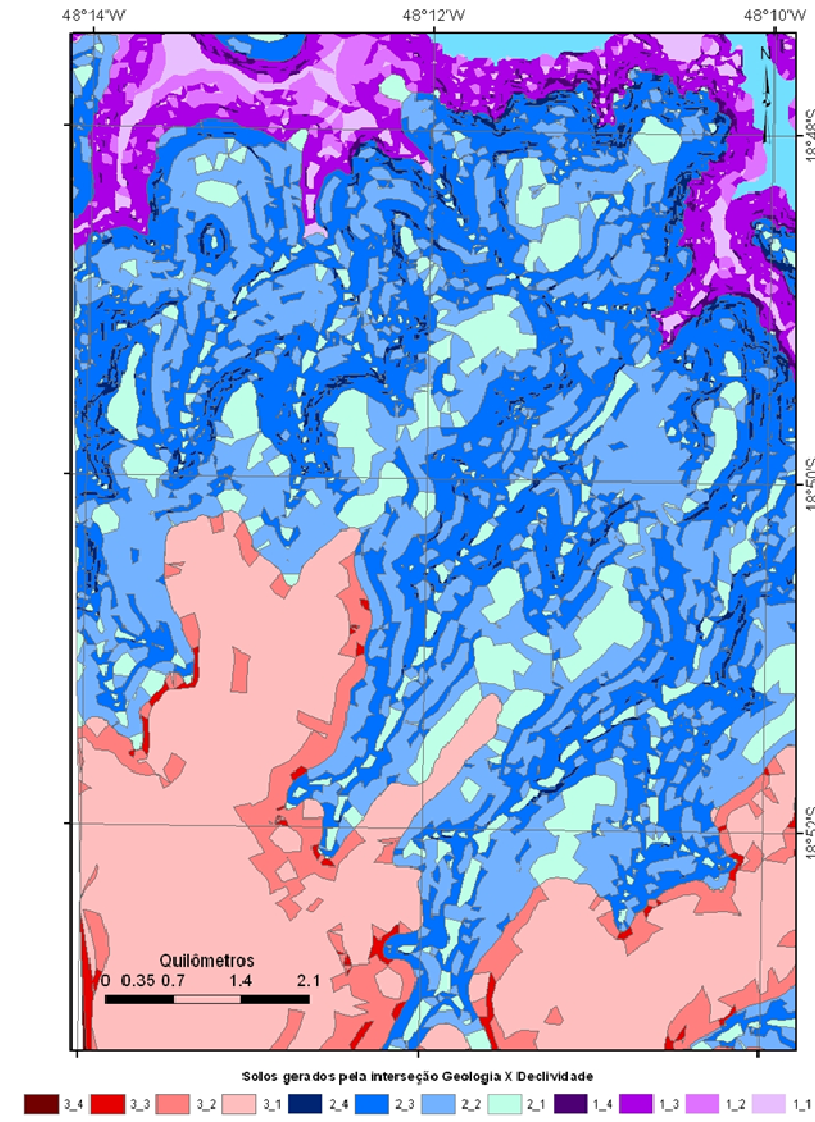
Para gerar o mapa de solos considerando-se tanto a evolução como a mineralogia, foi necessário reclassificar os layers de geologia e de solos (conforme evolução). Os valores da reclassificação estão na tabela 3.

Tabela 3 – Valores de reclassificação dos planos geologia e solos.

Geologia	Reclassificação	Solos (evolução)	Reclassificação
Grupo Araxá	1	Latossolos	1
Grupo São Bento (Formação Serra Geral)	2	Estruturados	2
Grupo Bauru (Formação Marília)	3	Cambissolos	3
		Neossolos	4

Em seguida, procede-se com a interseção dos planos reclassificados de geologia e de solos (conforme evolução), onde consideram-se os valores de atributos como segue na figura 12 e tabela 4.

Figura 12 – Mapa de solos resultante da interseção da reclassificação da geologia x solos (evolução).



Organização: autor. Fonte: IBGE, 1984.

Tabela 4 – Classes consideradas na técnica de interseção e respectiva classe gerada.

CLASSES GERADAS NA INTERSEÇÃO		
Reclassificação de Geologia	Reclassificação de Solos	Classe Gerada
1	1	-
1	2	-
1	3	(1 - 3) Cambissolos - Grupo Araxá
1	4	(1 - 4) Associação de neossolos litólicos com neossolos quartzarênicos – Grupo Araxá
2	1	(2 - 1) Latossolos férricos – Formação Serra Geral
2	2	(2 - 2) Associação de nitosso férricos com argissolos férricos – Formação Serra Geral
2	3	(2 - 3) Cambissolos férricos – Formação Serra Geral
2	4	(2 - 4) Neossolos litólicos – Formação Serra Geral
3	1	(3 - 1) Associação de latossolos vermelhos e vermelhos amarelos – Formação Marília
3	2	-
3	3	-
3	4	-

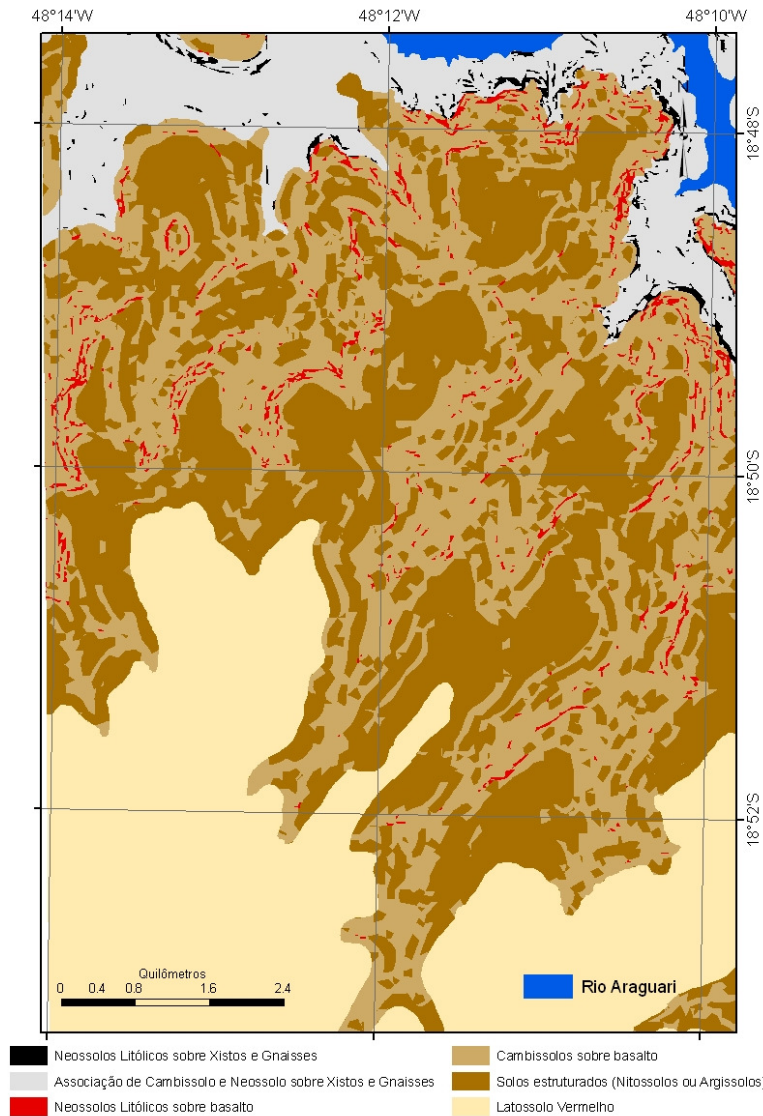
A partir do novo layer de solos, resultante da interseção dos planos reclassificados, torna-se possível corrigir as falhas de espacialização ocorridas no primeiro mapa de solos, gerado a partir da declividade, figura 7. Relembrando que neste mapa, os solos que ficaram com classificações incorretas foram: a) latossolos e solos estruturados para a área de ocorrência do Grupo Araxá, figuras 8 e 9 respectivamente; latossolos e solos estruturados para a área de ocorrência dos basaltos, figuras 10 e 11.

Sendo assim, o novo mapa deve considerar apenas as classes geradas que são passíveis de ocorrência. Ex: embasado em observações de campo, na área de ocorrência do Grupo Araxá não ocorrem latossolos, nem solos estruturados. Desta forma, para o Grupo Araxá (1), não haverá nova classe gerada de solos que contemple latossolos (1,1) e nem solos estruturados (1,2). Assim, no novo mapa de solos da figura 13, as novas classes geradas e que não são passíveis de ocorrência são 1-1, 1-2, 3-2, 3-3 e 3-4. Essas classes foram novamente reclassificadas, assumindo codificação da classe correta, conforme a posição ocupada no mapa, tabela 5.

Tabela 5 – Reclassificação das classes não passíveis de ocorrência

Classe não passíveis de ocorrência	Reclassificação
1 - 1	1 - 4
1 - 2	1 - 4
3 - 2	3 - 1
3 - 3	2 - 3
3 - 4	2 - 4

Figura 13 – Mapa de solos



Organização: autor. Fonte: IBGE, 1984.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os SIGs são ferramentas poderosas aplicadas em estudos, análises e gestão de dados ambientais, porém, constituem apenas ferramentas de suporte, sendo o elemento principal o conhecimento do gestor ambiental sobre os elementos ambientais e as possíveis interações entre estes. Cabe ao gestor ambiental o acompanhamento do processamento das informações a retificação dos resultados, quando necessário.

Nesse trabalho ficou perceptível a inviabilidade de geração de mapa de evolução de solos considerando-se apenas declividade. Nesse caso, deve-se considerar as demais variáveis do ambiente, principalmente o tipo de rocha, que conforme a mineralogia, estará submetida a diferentes processos intempéricos, o que conduzirá também a diferentes processos pedogenéticos.

Crítica necessária se faz aos produtos cartográficos nacionais. O país tem necessidade de um levantamento cartográfico mais atualizado que leve em conta o aumento do detalhe, principalmente com relação a altimetria. A inexistência de cartas topográficas em escalas superiores a 1:25.000, que cubram todo o território nacional inviabilizam a realização de uma

série de trabalhos relacionados a pesquisas e estudos na área ambiental, principalmente em análises de relevo e evolução de solos.

REFERÊNCIAS

BONHAM-CARTER, G.F. **Geographic information systems for geoscientists**: modeling with GIS. Ontario: Pergamon, 1997, p.398.

CHRISMAN, N.R. **Exploring geographic information systems**. New York: J.Wiley, 1997, p.298.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª edição. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cartas Topográficas**. Folha SE 22-Z-B-VI-4-SO (Cachoeira Sucupira). Brasília: IBGE, 1984. (Escala: 1:25.000). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 14 mai. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cartas Topográficas**. Folha SE. 22-Z-B-VI-4-NO (Pau Furado). Brasília: IBGE, 1984. (Escala: 1:25.000). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 14 mai. 2011.

MIRANDA, J.I. **Fundamentos de sistemas de informações geográficas**. Brasília: Embrapa, 2005, p.29.

OLIVEIRA, L. A.; Campos, J. E. G. Seqüência conglomerática do Membro Araguari. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 22, n. 1, p. 43-51, 2003.

OLIVEIRA, L. A. Caracterização dos latossolos da chapada de Araguari: minerais argilosos, granulometria e evolução. Uberlândia, UFU. **Caminhos de Geografia** 3(7)20-37, Fev/2003.

OLIVEIRA, L. A. **O Sistema Aquífero Bauru na Região de Araguari: parâmetros dimensionais e propostas de gestão**. Dissertação (Mestrado em Geologia). Instituto de Geociências. Universidade de Brasília, 2002. 120 p.