

Detalhamento de mapa pedológico através de subclasses de relevo.

José Nunes Pinto Neto⁽¹⁾; Maria Inês Nogueira Alvarenga⁽²⁾; Rafael Silva Capaz⁽³⁾.

⁽¹⁾ Mestrando em meio ambiente e recursos hídricos (MEMARH), bolsista FAPEMIG; Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Instituto de Recursos Naturais (IRN); Itajubá, Minas Gerais; neto_unifei@yahoo.com.br; ⁽²⁾ Professora associada I; Unifei / IRN; minesalvarenga@gmail.com. ⁽³⁾ Professor assistente; Unifei / IRN; rafacapaz@gmail.com.

RESUMO: A obtenção de informações detalhadas das unidades de mapeamento propicia melhores diagnósticos, possibilitando inferir sobre a formação pedológica. Este trabalho propõe a utilização do geoprocessamento como ferramenta no detalhamento de solos através da utilização de dados secundários. Para a criação dos arquivos vetoriais da área de estudo foi utilizado o programa Global Mapper 11, sendo a geração da carta de declividade e a sobreposição da mesma sobre o mapa de solos realizados no programa ArcGis 10. O detalhamento das unidades de mapeamento mostrou a existência de uma classe de PVA_d ocupando uma área de 22,76% dentro da classe LV64 e de 29,80% na LVA37. O refinamento das unidades de mapeamento através das classes de declividade mostrou ser viável no diagnóstico pedológico.

Termos de indexação: geoprocessamento, solos, declividade.

INTRODUÇÃO

É inquestionável a importância dos recursos naturais no surgimento e manutenção da vida no planeta. O equilíbrio dinâmico entre os seres vivos e o meio garante o funcionamento de um sistema que se encontra na iminência de um colapso. Nesta ótica, alternativas que descrevam com maiores detalhes os recursos naturais podem ser encaradas como ferramentas elucidativas na tentativa de um desenvolvimento mais sustentável.

O ecossistema terrestre possui como substrato o solo, indispensável para o desenvolvimento da vida. Uma de suas funções cruciais é a produção agrícola, sendo a fonte geradora de quase todos os alimentos consumidos pela população, além do fornecimento de matérias primas para outras atividades antrópicas. Assim, em uma escala local, o solo é considerado um aspecto físico de grande importância no cultivo de áreas agrícolas, sendo seu correto mapeamento fundamental para uma agricultura de exatidão, possibilitando maior valor agregado (Sarmiento et al., 2008).

De acordo com Caten et al. (2012), um mapa de solos pode ser deduzido de informações pedológicas já existentes. Contudo, o Brasil possui um banco de dados deficiente neste sentido, sendo

que apenas uma porção reduzida do território nacional apresenta levantamento em escalas maiores que 1:25.000 (Chagas et al., 2011). Segundo os mesmos autores, esta realidade está vinculada a alguns fatores como, por exemplo, o custo elevado na obtenção de fotografias aéreas, em especial para áreas de estudo reduzidas, podendo fazer com que um mapeamento acurado de solo se torne inviável.

Com o desenvolvimento tecnológico, vem ocorrendo uma redução nos valores de aquisição de imagens de alta resolução, que possibilitem um mapeamento com escala adequada. Porém, cabe ressaltar que apenas estas imagens não são suficientes na caracterização pedológica, sem um tratamento e associação com informações sobre outros fatores de formação dos solos, como o relevo. Informações geomorfológicas são fundamentais para o entendimento do relevo, facilitando a associação entre as unidades mapeadas e a paisagem observada. Os processos de pedogênese são evidenciados pela declividade, sendo esta fortemente associada com os tipos de solo, especialmente em áreas com relevo complexo (Sarmiento et al., 2008).

Chagas et al. (2011) também atribuíram grande importância no uso da declividade para a classificação do solo, sendo as classes de declive o atributo do terreno que traduz o comportamento mais diferenciado nas unidades de mapeamento. Porém, algumas características podem não ser afetadas em função da forma de relevo. Montanari et al. (2010) verificaram em seus estudos que os teores de matéria orgânica não variaram ao longo das diferentes classes de declive, sendo este fato associado à cobertura vegetal que, mesmo em relevos pronunciados, possibilitou a manutenção de material orgânico, em especial no horizonte superficial.

A importância de se obter um mapeamento digital de solos não se limita apenas ao diagnóstico pedológico e caracterização do relevo. É possível cruzar estas informações com outros dados também georeferenciados, ampliando as possibilidades de utilização em aplicações como zoneamentos, avaliações de terras, dentre outros (Sarmiento et al., 2008). Além disso, a utilização do geoprocessamento permite também realizar delimitação automática de áreas de preservação

permanente, sendo possível a identificação do uso indevido do solo (Nascimento et al., 2005).

Problemas decorrentes de mapeamento de solos também foram retratados por Chagas et al. (2011), que afirmaram em seu trabalho que as possíveis causas de discordância entre o mapa obtido com a situação real são advindas de deficiências na relação solo-paisagem obtida no mapeamento, resultantes de trabalho de campo ineficiente.

O objetivo do presente trabalho foi realizar o refinamento das unidades de mapeamento já existentes, possibilitando uma caracterização mais detalhada através da sobreposição das cartas de solo e declividade da região de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho contemplou como área de estudo a bacia hidrográfica do rio Taquari Guaçu, situada na porção sul do estado de São Paulo, sendo esta formada por 4 municípios (**Figura 1A**).

Inicialmente, utilizando o programa Global Mapper 11 (Global Mapper, 2011), foi realizada a digitalização do rio supracitado, tendo como base de dados cartas do IBGE previamente georeferenciadas, com escala original de 1:50.000. Em seguida, através das mesmas cartas, foram sendo traçados os divisores de água pertencentes à bacia pretendida. Ao final, foi montado um mosaico de imagens com informações altimétricas, disponibilizadas pelo projeto Brasil em Relevo (EMBRAPA, 2001), com escala original de 1:250.000, sendo este utilizado para ajuste final do traçado da bacia hidrográfica, do vetor obtido na digitalização do rio Taquari Guaçu e na geração das curvas de nível com equidistância de 10 metros.

Após terem sido realizados os ajustes e a geração das isolinhas, os vetores foram exportados e posteriormente carregados no programa ArcGIS 10.0 (Esri, 2010). Neste software foi gerado, a partir das isolinhas, o plano de informação do relevo, sendo este posteriormente recortado com os limites da bacia hidrográfica gerado anteriormente.

Em seguida, foi adicionado no ArcGIS o plano de informações de solos, com escala original de 1:500.000, gerado pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC, 1999), sendo este também recortado com base no vetor da bacia hidrográfica do Taquari Guaçu.

De posse deste banco de dados, as classes de relevo foram reclassificadas em 6 subclasses, de forma a caracterizar a topografia local: plano (0-3%); suave ondulado (3-8%); ondulado (8-20%); forte ondulado (20-45%); montanhoso (45-75%) e

escarpado (maior que 75%). O novo plano de dados com o relevo fatiado foi então plotado sobre o plano de informação de solos, sendo em seguida calculada a porcentagem de cada classe de relevo inserida nas unidades de mapeamento.

Finalmente, foi realizado um ajuste final na disposição do mapa gerado, permitindo uma visualização geral dos dados mapeados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia para o refinamento de solos apresentada anteriormente foi aplicada nas duas unidades de mapeamento mais expressivas dentro da bacia do rio Taquari Guaçu. Os resultados obtidos são apresentados na **tabela 1**.

Tabela 1 – Unidades de mapeamento obtidas através de dados secundários (IAC, 1999) e unidades de mapeamento inferidas através das classes de relevo.

Unidade de mapeamento original	Unidade taxonômica associada		Unidade de mapeamento refinada	
	Classes de solos	% do relevo	Classes de solos	% das classes de solo
LV64	LVd ¹ so ² e o ³ + PVAd ⁴ o ³ e fo ⁵	15,47% so ²	LVd ¹ so ² e o ³ + PVAd ⁴ o ³	74,18%
		58,71% o ³		
		22,76% fo ⁵	PVAd ⁴ fo ⁵	22,76%
LVA37	LVAd ⁶ o ³ + PVAd ⁴ o ³ e fo ⁵	57,83% o ³	LVAd ⁶ o ³ + PVAd ⁴ o ³	57,83%
		29,80% fo ⁵		
			PVAd ⁴ fo ⁵	29,80%

¹ Latossolo Vermelho distrófico.

² Suave ondulado.

³ Ondulado.

⁴ Argissolo Vermelho Amarelo distrófico.

⁵ Forte ondulado.

A unidade de mapeamento LV64 é encontrada mais ao norte da bacia (**Figura 1B**). Esta classe pedológica é composta por Latossolo Vermelho distrófico textura argilosa relevo suave ondulado, associado aos Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos abruptos ou não, textura média/argilosa e arenosa/média, relevo ondulado, ambos A moderado. Após o refinamento, foi possível inferir que 74,18% da unidade de mapeamento LV64 é composta por Latossolo Vermelho distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico ambos relevo suave ondulado e ondulado, associados a Argissolo



Vermelho-Amarelo distrófico relevo forte ondulado que corresponde a 22,76% da unidade de mapeamento.

Com a área mais expressiva dentro da bacia de estudo, a unidade de mapeamento LVA37 se estende da porção central até a região sul da bacia (**Figura 1B**), sendo esta classe pedológica constituída por Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos textura argilosa em relevo ondulado, associados à Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos textura média/argilosa e argilosa, em relevo ondulado e forte ondulado, ambos A moderado. Após o refinamento, foi possível inferir que 57,83% da unidade de mapeamento LVA37 é composta por Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico ambos relevo ondulado associados a Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico relevo forte ondulado que corresponde a 29,80% desta unidade de mapeamento.

A associação das unidades de mapeamento com a carta de declividade permitiu diferenciar classes de Argissolo Vermelho-Amarelo desvinculadas das classes pedológicas analisadas (LV64 e LVA37). Este fato corrobora a assertiva de Sarmento et al. (2008) e Chagas et al. (2011), sendo o processo de pedogênese influenciado pelas características do relevo.

A possibilidade de obtenção de um mapa de solos já existente, conforme citado por Caten et al. (2012) por vezes não atende a necessidade de detalhamento necessária ao uso pretendido. Assim, os resultados apresentados mostram que há manchas de solos mais jovens distribuídas ao longo dos dois tipos de latossolos analisados. Na unidade de mapeamento LVA37 nota-se uma distribuição dos argissolos ao longo de toda a unidade de mapeamento, com concentração na região noroeste. Já na unidade de mapeamento LV64, os argissolos se concentram na região sul, havendo também uma mancha bem delimitada na porção central (**Figura 1C**). Estas inferências nos permitem atribuir usos distintos a estas classes refinadas através do relevo, como já observado por Sarmento et al. (2008).

Ressalta-se que os resultados obtidos foram gerados a partir de dados secundários, disponibilizados gratuitamente ao público interessado. A utilização de uma imagem aérea de boa qualidade possibilitaria maior acuidade nos produtos finais, conforme mencionado por Chagas et al. (2011). Porém, esta aquisição poderia tornar o levantamento oneroso, tornando-o inviável.

Os resultados oriundos de um detalhamento de solos através de dados obtidos de forma gratuita

podem ser suficientes para melhorar o nível de informação necessária ao diagnóstico pedológico, possibilitando um mapeamento de melhor qualidade.

CONCLUSÕES

O refinamento das unidades de mapeamento existentes através das classes de relevo se mostrou satisfatório.

Em cada unidade de mapeamento analisada foi inferida uma classe de solo não identificada a priori.

Os resultados obtidos foram de grande valia no auxílio da caracterização pedológica de parte da bacia do rio Taquari Guaçu.

REFERÊNCIAS

ARCGIS SOFTWARE. ArcGis 10. ESRI, 2010.

CATEN, A. t.; DALMOLIN, R. S. D.; RUIZ, L. F. C. Digital soil mapping: strategy for data pre-processing. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 36:1083-1091, 2012.

CHAGAS, C. S.; JÚNIOR, W. C.; BHERING, S. B. Interação de dados do Quickbird e atributos do terreno no mapeamento digital de solos por redes neurais artificiais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35:693-704, 2011.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Projeto Brasil em Relevo, criado em 2001. Disponível em: < <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/sp/sp.htm>>. Acesso em 10 dez. 2012.

GLOBAL MAPPER SOFTWARE LLC. Global Mapper 11. Gardiner: Blue Marble Geographics, 2011.

IAC. Instituto Agrônomo de Campinas. Solos do estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. (Boletim técnico IAC 45 e Mapa Pedológico do Estado de São Paulo - 4 cartas com legenda expandida). São Paulo, 1999.

MONTANARI, R. et al. Caracterização mineralógica de Latossolos em diferentes feições do relevo na região de Jaboticabal, SP. *Revista Ciência Agrônoma*, 41:191-199, 2010.

NASCIMENTO, M. C. et al. Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo. *Ciência Florestal*, 15: 207-220, 2005.

SARMENTO, E. C. et al. Sistema de informação geográfica como apoio ao levantamento detalhado de solos do Vale dos Vinhedos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32:2795-2803, 2008.

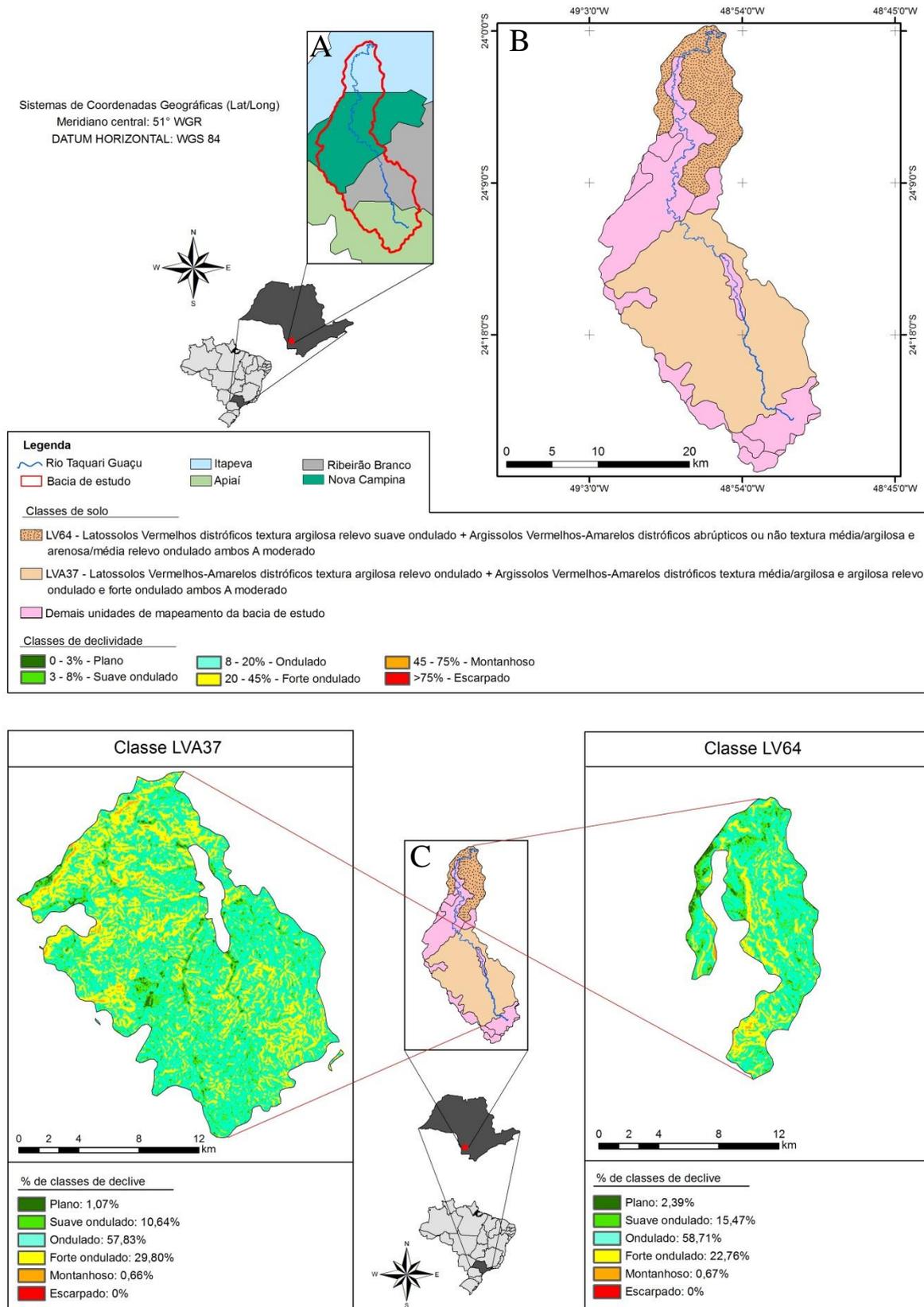


Figura 1 – A) Localização geográfica, **B)** mapa pedológico (modificado de IAC, 1999) e **C)** sobreposição da classe de relevo sobre as unidades de mapeamento predominantes da bacia de estudo.