

Relação solo-relevo no Planalto de Cascavel-PR ⁽¹⁾

Vanda Moreira Martins⁽²⁾; Micheli Danzer⁽³⁾; José Edézio da Cunha⁽⁴⁾; Anderson Sandro da Rocha⁽⁵⁾; Ericson Hideki Hayakawa⁽⁶⁾; Bruno Aparecido da Silva⁽⁷⁾

⁽¹⁾Trabalho executado com recursos do PPG em Geografia-Unioeste-Campus de Marechal Cândido Rondon e CAPES. ⁽²⁾Prof.^aDr.^a/UNIOESTE/MCR (Universidade Estadual do Oeste do Paraná); Marechal Cândido Rondon-PR; Rua Pernambuco, 1777, Centro (mmvanda@hotmail.com); ⁽³⁾Mestre/UNIOESTE/MCR; ⁽⁴⁾Prof.Dr/UNIOESTE-MCR; ⁽⁵⁾Prof. Msc/UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); ⁽⁶⁾Prof.Dr/UNIOESTE-MCR ⁽⁷⁾Mestrando/bolsista CAPES-UNIOESTE/MCR.

RESUMO: Localizado na região Oeste do estado do Paraná, o Planalto ou Platô de Cascavel, com suas unidades e subunidades morfoesculturais, é objeto de estudo em pesquisas do Grupo Multidisciplinar de Estudos Ambientais-GEA. Conhecer o relevo é pré-requisito para a identificação dos solos, seus limites, transições e constitui um dos objetivos desse estudo. A elaboração de cartas temáticas e básicas a partir de um conjunto de procedimentos, técnicas, ferramentas de geotecnologias e levantamentos em campo foram os elementos básicos utilizados na análise, com ênfase na relação solo-relevo da Subunidade Morfoescultural de Nova Santa Rosa-SMNSR, que integra a Unidade do Platô de Cascavel (Figura 1). Dois subcompartimentos morfoesculturais foram identificados na SMNSR. Um deles representa o subcompartimento acima de 400m (A) de altitude (Figura 2), com Latossolos Vermelhos nos interflúvios planos a suave ondulados, vertentes longas, retilíneas e declividades de 0-6%. Os Nitossolos Vermelhos dominam esse subcompartimento, ocupando os terços médio-baixos e convexos das vertentes, com declividades de 6-12%. Em geral, essa ordem de solos se distribui até os canais fluviais podendo ocorrer em declividades acima de 12% conforme morfologia da vertente. Os Cambissolos, Neossolos Litólicos e Regolíticos ocorrem, em associação, nas rupturas com declividade de 12-20% (Cambissolos) e acima de 20% (Neossolos). No subcompartimento abaixo dos 400m (B) os solos apresentam o mesmo padrão de ocorrência na vertente. Entretanto, os Latossolos ocupam área maior e os Nitossolos dominam os fundos de vale. Os dados de topografia, de declividade e morfoesculturais da subunidade foram os elementos utilizados na identificação dos subcompartimentos e dos sistemas pedológicos.

Termos de indexação: compartimentação, morfologia da vertente, sistema pedológico.

INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a distribuição espacial dos solos em escalas detalhadas é essencial

para a interpretação da dinâmica e evolução dos sistemas pedológicos na vertente e na paisagem. E o mapeamento é a forma mais eficaz de representação dos limites, dados e informações ambientais necessárias ao planejamento do uso e ocupação do solo. As características geoambientais da SMNSR, — que integra a Unidade Morfoescultural do Platô de Cascavel, subcompartimentado por Bade (2014) partir das compartimentações geomorfológicas de Magalhães (2013), Moresco (2007) e Santos *et al.*, (2006) — favorecem as práticas de uso e ocupação agrícola do solo. Nas últimas seis décadas estas práticas desencadearam uma série de impactos que alteraram a dinâmica hídrica e a evolução dos sistemas pedológicos nas bacias. Apesar de pouco perceptíveis, as alterações laterais e verticais se refletem nos atributos físico-químicos dos solos. As alterações recentes na estrutura e organização dos solos ao longo da vertente e na bacia são preocupações que ainda necessitam de investigação. Compreender como evoluem tais alterações pressupõe a identificação dos compartimentos geomorfológicos da paisagem e o conhecimento de sua interação com os outros elementos do sistema, tendo como base a relação solo-relevo. Decifrar essa relação é critério básico não só para caracterizar e conhecer os atributos fisiográficos nas unidades morfoesculturais, como também para instruir as ações de uso, ocupação e manejo do solo. Para tanto, as geotecnologias são ferramentas essenciais na elaboração das cartas básicas e temáticas as quais nortearam o estudo da relação solo-relevo e o entendimento da dinâmica e organização dos solos na Subunidade Morfoescultural de Nova Santa Rosa e, conseqüentemente, no Planalto de Cascavel.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Planalto de Cascavel é um compartimento geomorfológico (unidade morfoescultural) que integra o Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava, representado pelos derrames de lavas básicas. Considerado a região fisiográfica paranaense mais simples, por suas formas e estruturas, têm sua evolução morfoescultural

comandada pela ação dos rios Ivaí, Piquiri e Iguaçu. As mesetas estruturais são evidentes e estão relacionadas ao caráter estrutural e tabular dos derrames vulcânicos, cujos degraus representam as superfícies entre os sucessivos derrames de lavas dando origem a uma topografia de aspecto tabuliforme com encostas suavizadas, entremeadas em diversas áreas por colinas suave-onduladas e, secundariamente, por morros ondulados (Santos *et al.* 2006; Embrapa, 1984). Na SMNSR, as colinas suave-onduladas dominam a paisagem local (Bade, 2014).

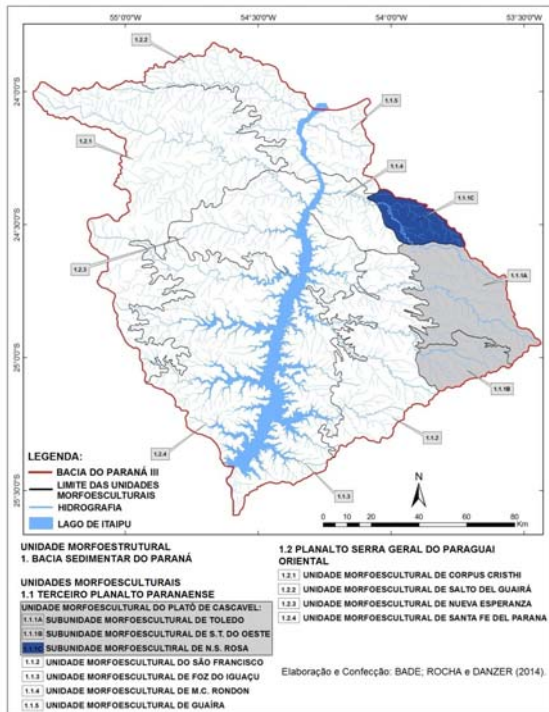


Figura 1 - Compartimentação da Bacia do Paraná III em unidades e subunidades morfoestruturais. No setor leste da BPIII destaca-se a Unidade do Platô de Cascavel e a Subunidade Morfoescultural de Nova Santa Rosa (1.1.C).

Procedimentos metodológicos

A caracterização geoambiental, a compartimentação do relevo e o mapeamento dos solos basearam-se na utilização: a) dos modelos digitais de elevação (MDE) provenientes do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) e; b) das imagens de satélite e Carta Topográfica (escala 1:50.000). Os dados foram manipulados e organizados em aplicativo de Sistema de Informação Geográfica (SIG), com geração das cartas básicas (geologia, curvas de nível e rede de drenagem) e temáticas (hipsometria, declividade, uso e ocupação do solo). Com os dados geoambientais das cartas foi possível gerar, o mapa preliminar de solo da subunidade. O mapeamento prévio foi aferido e corrigido por meio de incursões em campo, tendo a declividade, a topografia e as formas das

vertentes como elementos norteadores dos limites e transições espaciais entre as classes de solos que formam os sistemas pedológicos. A partir daí obteve-se o mapa de solo da subunidade na escala desejada (1:50.000), compatível com o detalhamento dos produtos gerados (cartas básicas e temáticas) e com o desenvolvimento de ações, práticas conservacionistas e futuros estudos de interesse público ou privado.

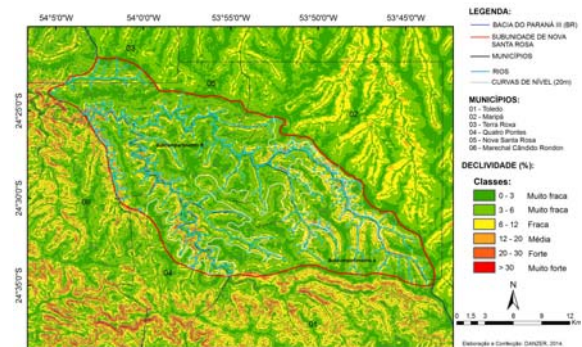


Figura 2 - Carta de declividade indicando a posição dos subcompartimentos A e B na Subunidade Morfoescultural de Nova Santa Rosa. A subunidade integra a Unidade Morfoescultural do Platô de Cascavel destacado na figura 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na subunidade Morfoescultural de Nova Santa Rosa, o conjunto da estrutura inclinada na direção (NW) é dissecado pelos rios Guaçu e Jaguarandi e seus tributários. O padrão dendrítico da rede de drenagem atua na modelagem dos planaltos escalonados, colinas e das formas ligeiramente tabulares. O relevo plano a suave ondulado-ondulado, a baixa amplitude topográfica na subunidade (260-500m) e os solos (Latossolos e Nitossolos Vermelhos), argilosos a muito argilosos, profundos, bem desenvolvidos do ponto de vista pedogenético, dominam a paisagem em concordância com o clima Cfa subtropical úmido da região (Embrapa, 1984). A cobertura vegetal original é encontrada na forma de matas ciliares e reserva legal. Os solos são ocupados, predominantemente, pelas culturas mecanizadas, sobretudo, soja e milho.

Nos setores de jusante dos principais cursos fluviais, os depósitos aluvionares formam planícies ocupadas com diferentes tipos de coberturas: pasto, matas e, ocasionalmente, culturas temporárias.

O Serviço Nacional de Levantamento de Solos-SNLS (Embrapa, 1984) e os estudos de Moresco (2007), Rocha (2011), Bade (2014), Calegari & Marcolin (2014) demonstraram a mesma preocupação desse trabalho: identificar e analisar a distribuição espacial dos solos em diferentes escalas de abordagem, da escala da vertente à das subunidades e subcompartimentos



morfoesculturais regionais. Assim como na SMNSR, os resultados dos estudos nas demais subunidades morfoesculturais do Planalto de Cascavel destacam que os sistemas pedológicos são formados pelas classes dos Latossolos Vermelhos (LV), Nitossolos Vermelhos (NV) e associações de Cambissolos Háplicos (CX), Neossolos Regolíticos (RR) e Neossolos Litólicos (RL). A sequência lateral das classes de solos nas vertentes, nem sempre está representada, de montante para a jusante, pelos sistemas pedológicos LV-NV ou NV-LV e, assim como nas associações de solos rasos, depende da interação da topografia, da declividade, da forma e do comprimento da vertente.

Os dados geoambientais das cartas básicas e temáticas permitiram identificar na SMNSR, dois subcompartimentos topográficos distintos (B e A), correspondentes as superfícies interplanálticas I e II, respectivamente, descritas por Justus (1985) e designadas como pediplanos (Pd0 e Pd1), por Bigarella *et al.* (1965 a; b).

Os subcompartimentos A e B apresentam extensos interflúvios planos a suave-ondulados, pouco dissecados (0-6% de declividade) nos quais predominam os Latossolos Vermelhos (LV). O Nitossolo Vermelho (NV) é a principal classe de solos dos setores de média e média-baixa vertente, com formas convexas e declives de 6-12%. O cultivo agrícola temporário e mecanizado (soja-milho), comumente, domina a área de ocorrência dos Nitossolos e Latossolos Vermelhos. Nos setores de baixa vertente com rupturas de declive entre 12>30% e formas convexas, os Cambissolos Háplicos (CX) e os solos rasos (RR e RL) representam as classes mais comuns, quase sempre, em associação. Essa associação de solos ocorre, também, nos segmentos altos das vertentes, em áreas de topos curtos e rupturas de declives moderadas a fortes (>30%) em concordância com os trabalhos de Rocha *et al.* (2012) e Magalhães (2013).

A dinâmica e a evolução espacial dos solos que integram os sistemas pedológicos nas unidades de paisagem (bacias de 1ª ordem) dos subcompartimentos da SMNSR são notadas por meio das alterações recentes na morfologia das vertentes, dos canais fluviais e, por consequência, dos solos. É possível prever que os sistemas pedológicos LV-NV e NV-LV nas bacias sofrem interferências e alterações relacionadas diretamente às condições de uso, ocupação e manejo. As intensidades e velocidades das alterações dependem das interações entre os elementos geoambientais, da nascente à foz das bacias.

Em geral, do alto para o baixo curso das bacias de 1ª ordem, o relevo é plano a suave ondulado, com declives muito fracos (até 6%), vertentes retilíneas e ou ligeiramente convexas

com extensões variáveis, normalmente superiores a 1000m. O sistema pedológico LV-NV é marcado pelo domínio dos Latossolos Vermelhos nos segmentos de alta e média vertente, enquanto os Nitossolos Vermelhos ocorrem, em geral, nos segmentos médio-baixos, associados às rupturas convexas e curtas dos segmentos de vertente. A transição lateral LV-NV nem sempre é clara o que dificulta o mapeamento. Verificou-se que os limites da transição lateral LV-NV são marcados pelas declividades em torno de 6-8%. Acima dessas declividades a ocorrência dos Latossolos Vermelhos é restrita. Já a transição lateral dos Nitossolos Vermelhos para os Cambissolos e solos rasos acompanham as declividades de 6-12%, aproximadamente.

As alterações de estrutura e densidade do horizonte subsuperficial (B nítico) denunciam a mudança dos fluxos laterais nos limites das transições LV-NV. Tanto nos Latossolos como nos Nitossolos Vermelhos a compactação dos horizontes subsuperficiais é uma alteração morfológica desencadeada pelo intenso uso e manejo agrícola dos solos e seus reflexos na circulação hídrica. Rocha, (2011) e Magalhães (2013) identificaram alterações morfológicas dessa natureza em Nitossolos e Latossolos Vermelhos do Planalto de Cascavel. Por outro lado, sob condições adequadas de uso e manejo, a organização e a distribuição dos constituintes do solo, a boa porosidade e a declividade (0-6%) favorecem os fluxos hídricos verticais.

Os solos rasos, como os Neossolos Regolíticos e Litólicos e os Cambissolos dominam os setores de declividade média a muito forte (12>30%), relevo ondulado a forte ondulado, sob o uso de pastagens e vegetação nativa ou cultivada. Ocupam os segmentos de média e baixa vertente, sobretudo, os locais com formas convexas e rupturas de declives mais acentuadas e curtas, acompanhando os canais fluviais. Quanto mais curta e acentuada for a ruptura de declive, maior o domínio dos Neossolos Litólicos e Regolíticos em associação com os Cambissolos. Em ambos os subcompartimentos (A e B), os setores de ocorrência dos solos rasos são marcados pela maior densidade de drenagem, relevo dissecado e vales mais encaixados.

A participação da classe dos Gleissolos e outras ordens de solos nos sistemas pedológicos da SMNSR é pouco representativa. Os Gleissolos ocupam os setores de baixa vertente, com declividades muito fracas a fracas (<12%), como as planícies e depósitos aluvionares. Também ocorrem em cabeceiras de drenagem ou em áreas deprimidas dos topos planos. Frequentemente estão ocupados com pastagens, piscicultura e/ou mata secundária. Magalhães *et*



al. (2014) identificou semelhantes padrões de ocorrência dessas classes de solos nos subcompartimentos dos Planaltos de São Francisco e Porto Mendes. Estes planaltos foram descritos por Santos *et al.* (2006) e subcompartimentados por Bade (2014) e Danzer (2015) em unidades e subunidades morfoesculturais conforme figuras 1 e 2. Além da declividade, a forma da bacia, a densidade da rede de drenagem, a amplitude topográfica das subunidades e o espaçamento entre os terraços de contenção do escoamento superficial são, também, importantes elementos para a delimitação das transições laterais dos solos.

E para finalizar destaca-se que, nos subcompartimentos A e B, do setor médio ao baixo curso das bacias, o sistema pedológico LV-NV é marcado pelo avanço remontante dos Nitossolos Vermelhos, em detrimento dos Latossolos Vermelhos, conforme grau de entalhamento e aprofundamento dos canais fluviais, comprimento, declividade e convexidade das vertentes. Esse padrão de evolução dos sistemas pedológicos está relacionado à dinâmica hídrica e à evolução do nível de base dos canais fluviais regionais, em conformidade com os ciclos tropicais úmidos do Holoceno e a convexação das vertentes.

CONCLUSÕES

Nas unidades e subunidades morfoesculturais do Platô de Cascavel as bacias apresentam, de jusante para montante, sistemas pedológicos em diferentes estágios de evolução atribuídos ao ajuste da pedogênese à morfogênese e ao progressivo aprofundamento do nível de base da drenagem local e regional. As influências das condições de uso, ocupação e manejo agrícola nas alterações hidrológicas devem ser consideradas nos estudos dos sistemas pedológicos. A construção do lago de Itaipu, por exemplo, exerce influência na velocidade das alterações nos sistemas pedológicos decorrentes da mudança no nível de base local e regional da rede de drenagem. Quanto à declividade, esta representa o elemento norteador dos limites espaciais entre as classes de solos na vertente e na bacia, permitindo identificar a relação direta dos tipos e formas das vertentes com a distribuição dos solos nas unidades e subunidades de paisagem identificadas.

REFERÊNCIAS

a. Periódicos:

BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, M. R.; SILVA, J. X. Considerações a respeito da evolução das vertentes. *Boletim Paranaense de Geografia*, n. 16/17, p. 85-116, 1965 (a).

BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, M. R.; SILVA, J. X. Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil. *Boletim Paranaense de Geografia* n. 16/17, p. 117-151, 1965 (b).

CALEGARI, M. R.; MARCOLIN, L. Relação solo-paisagem na bacia da Sanga Matilde Cuê, Marechal Cândido Rondon (PR). *Boletim de Geografia (Online)*, v. 32, p. 110-121, 2014.

MAGALHÃES, V. L.; CUNHA, J. E.; NÓBREGA, M. T. Indicadores de vulnerabilidade ambiental. *Rev. Bras. de Geografia Física*, v. 7, p. 1133-1144, 2014.

ROCHA, A. S.; CUNHA, J. E.; MARTINS, V. M. Relações morfopedológicas nos setores de fundos de vale da bacia hidrográfica do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon-PR. *Boletim de Geografia (UEM)*, v. 30, p. 99-100, 2012.

SANTOS, L. J. C. et al. Mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Geomorfologia*. Ano 7, nº 2, p. 03-12, 2006.

b. Livro:

EMBRAPA. Levantamento e reconhecimento dos solos do estado do Paraná. Londrina-PR: EMBRAPA-SNLCS/SUDESUL/IAPAR-(EMBRAPA-SNLCS, *Boletim Técnico*, 57), Tomo I e II, 791p. 1984.

c. Teses e Dissertações:

BADE, M. R. Definição e caracterização das unidades de paisagem das bacias hidrográficas do Paraná III (Brasil/Paraguai). Marechal Cândido Rondon, 114p. (Dissertação de Mestrado em Geografia). UNIOESTE-PR, 2014.

DANZER, M. Relação solo-relevo na Subunidade Morfoescultural de Nova Santa Rosa-PR. Marechal Cândido Rondon-PR. 97p. (Dissertação de Mestrado), UNIOESTE-PR, 2015.

JUSTUS, J. O. Subsídios para interpretação morfogenética através da utilização de imagens de radar. (Dissertação de Mestrado). UFBA. Bahia, 1985.

MAGALHÃES, V. L. Gênese e evolução dos sistemas pedológicos em unidades de paisagem do município de Marechal Cândido Rondon - PR. Maringá, 123p. (Tese de Doutorado em Geografia), UEM-PR, 2013.

MORESCO, M. D. Estudos de paisagem no município de Marechal Cândido Rondon-PR. 137p. (Dissertação de Mestrado). Maringá, UEM-PR, 2007.

ROCHA, A. S. da. Morfopedologia e fragilidade ambiental nos fundos de vale do trecho superior do Córrego Guavirá Marechal Cândido Rondon-PR. Francisco Beltrão, 125p. (Dissertação de Mestrado) – UNIOESTE-PR. 2011.