

GRAU DE EVOLUÇÃO DA COBERTURA PEDOLÓGICA DE ÁREA FONTE DE DEPÓSITOS COLUVIAIS A PARTIR DA ANÁLISE DA MINERALOGIA DE ARGILAS – PLANALTO BASÁLTICO – SW PR

Julio Cesar Paisani¹, Marga Eliz Pontelli¹

RESUMO – Este artigo traz resultados da estimativa de estabilidade das encostas do médio vale do rio Marrecas (SW PR), Planalto Basáltico, a partir do estabelecimento do grau de evolução da cobertura pedológica de área fonte dos depósitos coluviais. Prodeceu-se a descrição das propriedades sedimentológicas em duas seções estratigráficas (São Cristóvão e Cango), no setor de alta encosta, de modo a comparar as unidades coluviais, classificando-as em fácies deposicionais. O grau de evolução da cobertura pedológica que forneceu material para os depósitos foi verificado pela mineralogia da fração argila. Os sedimentos da seção São Cristóvão apresentam constituição mineralógica do tipo clorita, vermiculita e caulinita, indicando cobertura pedológica da área fonte com características lateríticas e relativamente profunda, possivelmente transição de estágio evolutivo fersialítico para ferruginoso. Este seria uma cobertura pedológica do tipo Nitossolo. Na seção Cango os baixos reflexos de esmectita e caulinita indicam cobertura pedológica da área fonte dos depósitos de colúvios como pouco evoluída, em estágio inicial de evolução. Possivelmente cobertura pedológica de Neossolo Regolítico ou Cambissolo Litólico. As características da cobertura pedológica da área fonte permitem pensar que, ao longo do tempo, houve maior estabilidade da superfície geomorfológica em que se encontra a encosta da seção São Cristóvão e menor estabilidade da superfície que se encontra a encosta da seção Cango.

Palavras-chave: Evolução de encosta, depósitos de colúvios, mineralogia de argilas, Planalto Basáltico.

ABSTRACT – This article presents the stability estimating results of Marrecas River middle valley hillslopes – southwest Paraná, Basaltic Plateau, from establishing the evolution degree of colluvium deposits pedological cover source area. It has been proceeded the description of sedimentological properties, mineralogical clay fraction and faces classification of two stratigraphic sections (São Cristóvão and Cango) in high-slope. The degree evolution of pedological cover that has provided sediments for colluvium deposits was determined by clay mineralogy fraction. The sediments of São Cristóvão section has presented mineralogical composition of chlorite, vermiculite and kaolinite, indicating pedological cover of source area with lateritic characteristics and relatively deep, possibly an evolutionary transition from fersialitic to ferruginous stage. It would be a nitosol pedological cover. In Cango section the low reflecons of smectite and kaolinite has indicated pedological cover of source area of colluvium deposits as little evolved. Possibly pedological cover being Regosol or Litholic Cambisol. The characteristics of pedological cover of source area have allowed to think that, over the time, there was greater stability in geomorphological surface which is found in the hillslope of São Cristovão section and minor stability of surface which is found in the hillslope of Cango section.

Key Words: hillslopes evolution, colluvium deposits, clay mineralogy, Plateau Basalt

INTRODUÇÃO

A evolução das encostas é um problema clássico na interpretação da paisagem geomorfológica. Historicamente modelos hipotéticos dedutivos serviram de base para compreender a evolução destas,

¹ Prof. Adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Francisco Beltrão, Rua Maringá, 1200 – Vila Nova. CEP 85.605-010. Francisco Beltrão, Pr. Endereço eletrônico: juliopaisani@hotmail.com / mepontelli@hotmail.com.

mesmo que o foco principal fosse a esculturação da paisagem geomorfológica e o desenvolvimento de superfícies aplainadas (Davis, 1899; Penck, 1924; King, 1956; Wayland, 1933; Büdel, 1957).

Se a esculturação da paisagem geomorfológica resulta da ação de processos relacionados ao intemperismo e a morfogênese (Peuvast & Sales, 2002), cujo grau de atuação varia de lugar para lugar em função das características geográficas, sobretudo climáticas e geológicas, o mesmo raciocínio pode-se esperar para a evolução das encostas. Estudos em diferentes contextos geográficos por vezes atribuem a ação de processos pedogeoquímicos a evolução das encostas (Queiroz Neto, 2000), embora na maioria dos casos reconheça a ação de processos morfogenéticos como preponderantes (Bigarella et al., 2003).

No caso das áreas subtropicais, em específico do interior do Estado do Paraná, estudos relacionados a evolução das encostas no Segundo Planalto Paranaense têm revelado ciclos de morfogênese e pedogênese, registrados na forma de depósitos coluviais, colúvio-aluviais e paleossolos enterrados (Paisani & Oliveira, 1998; Camargo Filho, 2005; Camargo, 2005). Essas informações são importantes, pois permitem indicar a sequência de eventos evolutivos das encostas.

Igual atenção não tem sido dada a compreensão da evolução das encostas no Terceiro Planalto Paranaense, regionalmente conhecido como Planalto Basáltico da Bacia do Paraná (Almeida, 1956). O grupo de pesquisa Gênese e Evolução de Superfícies Geomórficas e Formações Superficiais, cadastrado no CNPq, vem se interessando por essa temática. Até o momento, se tem uma limitada compreensão dos fatores e processos responsáveis pelo recuo das encostas nessa região (Paisani et al., 2008a). As propriedades dos depósitos de colúvio de duas seções estratigráficas no médio vale do rio Marrecas possibilitaram compreender o papel da morfogênese na evolução das encostas da área estudada (Paisani & Geremia, *no prelo*). Datações pelos métodos convencionais “absolutos” (^{14}C e luminescência) dos fatos estratigráficos não puderam ser determinadas face a ausência de paleossolos enterrados ricos em carbono e grãos de quartzo ou feldspato no material de origem. A primeira vista essa dificuldade técnica impossibilitaria estimar o tempo decorrido entre as fases de estabilidade e instabilidade das encostas. Por outro lado, estimando-se o grau de evolução da cobertura pedológica de área fonte dos depósitos coluviais, a partir da análise da mineralogia de argilas, foi possível verificar o papel da morfogênese na evolução das encostas da área. O presente trabalho traz os resultados dessa estimativa da estabilidade das encostas do médio vale do rio Marrecas (SW PR), Planalto Basáltico, a partir do estabelecimento do grau de evolução da cobertura pedológica de área fonte dos depósitos coluviais.

ÁREA DE ESTUDO

As seções estratigráficas, onde se reconheceram as unidades coluviais, situam-se no sítio urbano de Francisco Beltrão, respectivamente nos bairros São Cristóvão e Cango (Fig. 1). Os depósitos de colúvio se encontram nos terços superiores das encostas, definidas aqui como setor de alta encosta,

com topo à ~ 620 m de altitude. As encostas bordejam uma das classes de patamares (ombreiras) de maior ocorrência na bacia hidrográfica (Paisani *et al.* 2008b). O sítio urbano se desenvolveu no médio vale do Rio Marrecas, região sudoeste do Paraná. A área insere-se em zona climática subtropical mesotérmica úmida, Cfa na classificação de Köppen, com cerca de 2.000 mm de pluviosidade anual (Martins, 2003).

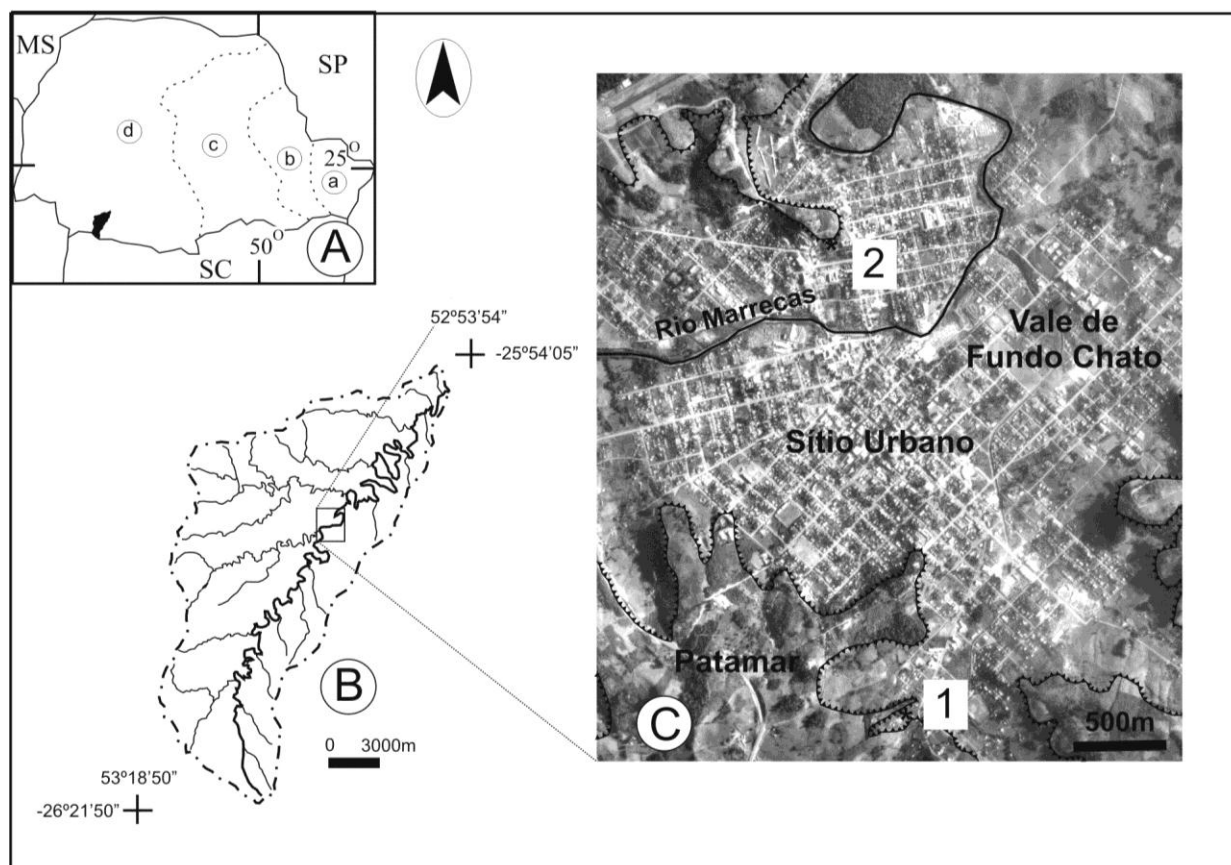


Figura 1. Área de estudo. A: Unidades fisiográficas do Paraná e o sistema hidrográfico do rio Marrecas. a: Serra do Mar/Litoral. b: Primeiro Planalto. c: Segundo Planalto. d: Terceiro Planalto. B: Bacia hidrográfica do rio Marrecas. C: Sítio urbano de Francisco Beltrão com a localização das seções estratigráficas estudadas. 1: Seção Estratigráfica em encosta no bairro São Cristóvão. 2: Seção Estratigráfica em encosta no bairro Congo.

A paisagem geomorfológica é dominada por: a) topos tabulares suavemente ondulados, devido a presença de cabeceiras de drenagem e depressões fechadas; b) patamares extensos e curtos, sendo os últimos caracterizados como degraus estruturais (Paisani *et al.*, 2008b); d) vales com seguimentos tanto em canyon quanto com fundo chato, este último constituindo alvéolos; e) rios com meandros estruturais; f) encostas, na sua maioria convexas; g) canais conectados e desconectados da rede hidrográfica; h) relevos residuais (mesetas) e i) formações superficiais lateríticas. Estas formas de relevo são comuns em escala regional e se distribuem pela unidade de relevo designada por Almeida (1956) de Planalto Basáltico do Bacia do Paraná. Especificamente no Estado do Paraná, essa unidade geomorfológica é referida por Maack (1981) como Terceiro Planalto Paranaense (Fig. 1).

MATERIAIS E MÉTODOS

Descrição de seções estratigráficas

Duas seções estratigráficas expostas, respectivamente em cortes de rua e terraplenagem, exibem depósito de colúvios na área do médio vale do rio Marrecas. As seções foram designadas de Seção São Cristóvão e Seção Congo para indicar as suas localizações. A seção São Cristóvão foi descrita com base nos seguintes procedimentos: a) individualização e denominação das camadas por algarismos romanos da base para o topo; b) tipo de contato entre as camadas; c) estratificação; d) bioturbação; e) atitude das camadas; f) presença de raízes; h) seleção, em função da relação entre os tamanhos dos clastos; j) matriz; k) gradação; e l) cor da matriz (Carta de MUNSELL), além da representação das unidades colúviais em seções colunares (Nichols, 1999). Em relação aos clastos maiores que seixo fino, descreveu-se: a) constituição; b) arredondamento e esfericidade, conforme Pettijohn et al., (1987 *apud* Nichols, 1999). Em relação a seção Congo, atualmente edificada, copilou-se as informações geradas por Paisani (2005). As descrições foram sistematizadas e sintetizadas em propriedades sedimentológicas que possibilitassem comparar as unidades colúviais e classificá-las em fácies deposicionais. Para esta última adaptou-se a nomenclatura de Ghibaudo (1992). Determinou-se a textura da matriz das unidades colúviais utilizando-se do diagrama de Flemming (2000), onde plotou-se dados granulométricos obtidos pelo clássico método de peneiramento e pipetagem com separação via úmida (Suguio, 1973).

Mineralogia da fração argila

A mineralogia da fração argila, identificação de argilossilicatos e principais óxidos/hidróxidos, foi empregada para verificar o grau de evolução da cobertura pedológica que forneceu material para os depósitos, importante para se estimar o tempo de estabilidade das encostas e possível retrabalhamento das unidades colúviais. Essa determinação foi estabelecida pelo Laboratório de Fluorescência de Raio X do IGC/USP, por meio da técnica de difração de raio X com amostras orientadas, glicolada e aquecida a 500 °C/3h, para as unidades ricas em matriz de ambas as seções, totalizando 05 amostragens.

As fases mais expressivas do difratograma foram previamente interpretadas por técnicos do laboratório. As demais fases foram identificadas em gabinete utilizando-se do quadro de padrões do *Joint Committee on Powder Diffraction Standards* - JCPDS e de informações em Resende et al. (2005). As distâncias interplanares de todas as fases foram calculadas em gabinete a partir da equação de Bragg (Moore & Reynolds Jr, 1997).

RESULTADOS

Seção São Cristóvão

A Seção São Cristóvão foi exposta após abertura de uma rua para instalação de loteamento. O assoalho da rua exhibe afloramento do topo de derrames basáltico alterado, como evidenciado pela estrutura amigdaloidal/vesicular. A seção tem 3,90 m de perfil vertical, dos quais 2,90 m foram descritos a partir de barranco de terraplenagem e o restante por intermédio de sondagem com trado holandês. Reconheceu-se 03 unidades colúviais com espessuras variando de 1 a 1,60 m, apresentadas na seção colunar da figura 2A.

A unidade I encontra-se na base da seção em discordância com o substrato de basalto. Corresponde a *lama cascalhenta maciça com matriz suportada (matrix support massive gravelly mud – m₁GyM)* na nomenclatura de Ghibaudo (1992; Fig. 2A). A fração lama tem textura *argila levemente siltosa* (classe E-V de Flemming, 2000) à *lama levemente arenosa muito argilosa* (classe D-V) e cor avermelhada (2.5YR4/6). Apresenta litorrelíquias de basalto tamanho areia grossa, grânulos e seixo com variado estágio de alteração. Devido a alteração do material grosso, não foi possível verificar o grau de arredondamento e esfericidade. Bioturbação é recente e moderada.

A unidade II se encontra sotaposta a unidade I, cujo contato é abrupto (Fig. 2A). Essa unidade se individualiza pela presença de clastos de basalto maciço com tamanho seixo a bloco em matriz suportada, correspondendo a *cascalho lamoso maciço com matriz suportada (matrix support massive muddy gravel – m₁MyG)*. A fração lama tem cor avermelhada (2.5 YR 4/6) e textura *argila levemente siltosa* (classe E-V) na base passando para *lama levemente arenosa argilosa* (classe D-IV) no topo. Neste último local, registra-se alguns clastos imbricados transversalmente a direção da sedimentação do material, cuja atitude é de 20° S. Isso sugere que esses clastos foram parcialmente retrabalhados pelo escoamento superficial antes da deposição da unidade sobrejacente. Não foram encontrados nessa unidade indícios de bioturbação e raízes, além daquelas que ocupam a atual parede da seção. Em relação aos clastos grossos (seixos e blocos), estes são arredondados/subangulosos e com grau de alteração restrito a um córtex levemente descolorido.

Por fim, sobre a unidade II assenta-se a unidade III com contato abrupto (Fig. 2A). As propriedades sedimentológicas dessa unidade são similares a da unidade I, correspondendo a *lama cascalhenta maciça com matriz suportada (matrix support massive muddy gravel)*. Comparando com a unidade anterior, é nítido sua individualização pela redução da concentração de seixo e bloco. Os clastos grossos são de basalto maciço com baixo grau de alteração. Embora também apresente matriz suportada polimodal com textura *argila levemente siltosa* (classe E-V) na base e *lama levemente arenosa argilosa* (classe D-IV) no topo, a cor bruno avermelhada (5YR4/4) demonstra impregnação de matéria orgânica pós-deposicional associada a pedogênese (horizonte A). Raízes e poros tubulares milimétricos são abundantes.

Seção Cango

Igualmente à seção anterior, o depósito de colúvios da Seção Cango se estende até o topo de derrame basáltico com estrutura amigdaloidal/vesicular com elevado grau de alteração. A seção tem 1,60 m de perfil vertical, exposta em barranco de terraplanagem de loteamento. Paisani (2005) descreveu essa seção e identificou 04 unidades coluviais delgadas, com espessuras variando de 0,25 a 0,80 m, apresentadas na seção colunar da figura 2B.

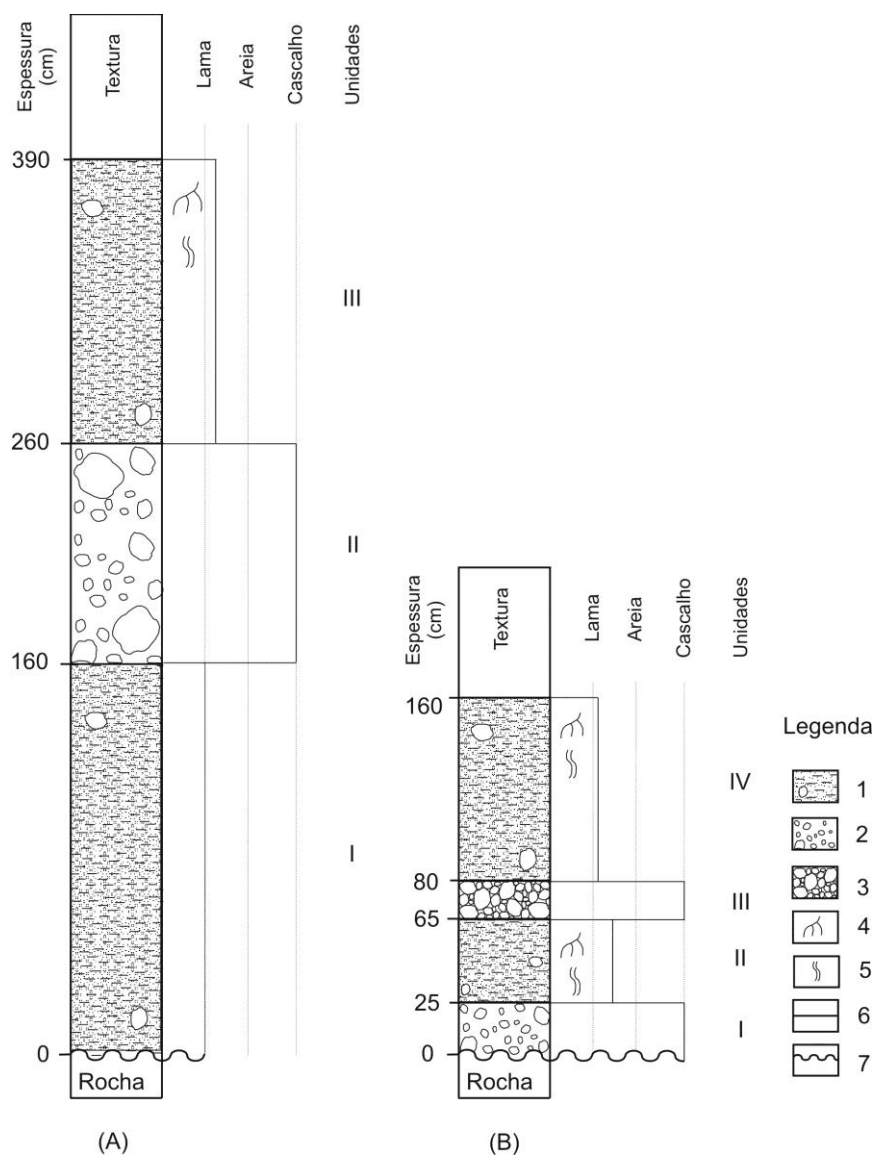


Figura 2. Seções colunares esboçando as unidades coluviais das seções São Cristóvão (A) e Cango (B). 1: lama cascalhenta maciça com matriz suportada (*matrix support massive gravelly mud* – m₁GyM). 2: cascalho lamoso maciço com matriz suportada (*matrix support massive muddy gravel* – m₁MyG). 3: cascalho lamoso maciço com clastos suportados (*clast support massive muddy gravel* – m₂MyG). 4: raízes. 5: bioturbação. 6: limite abrupto. 7: limite erosivo.

Conforme o autor, a unidade I está em discordância erosiva com o substrato de basalto. É caracterizada por aglomerado de seixos, em média com eixo maior variando entre 2 a 18 cm, distribuídos em matriz de *lama areia siltosa* (C-III) cor bruno avermelhada (5YR4/4). Os clastos

grossos (seixos e blocos) são arredondados/subangulosos e com grau de alteração restrito a um córtex levemente descolorido. Não foram encontrados nessa unidade indícios de bioturbação e raízes, além daquelas que ocupam a atual parede da seção. Em geral, essa unidade apresenta fácies *cascalho lamoso maciço com matriz suportada* (*matrix support massive muddy gravel* – m₁MyG).

A unidade II corresponde a fácies *lama cascalhenta maciça com matriz suportada* (*matrix support massive gravelly mud* – m₁GyM). Seixos centimétricos distribuídos aleatoriamente na matriz são comuns e caracterizados por córtex de alteração entre 0,5 a 1 cm de espessura. A matriz apresenta textura *areia siltosa* (B-II; Fig.2B) e cor bruno avermelhado (5YR4/3). Em campo não foram encontrados indícios de bioturbação e raízes, além daquelas que ocupam a atual parede da seção. Por outro lado, descrições micromorfológicas revelaram poros gerados tanto pela fauna quanto pela flora (pedotúbulo).

A unidade III é semelhante à unidade I, porém corresponde a fácies *cascalho lamoso maciço com clastos suportados* (*clast support massive muddy gravel* – m₂MyG). A matriz apresenta textura semelhante da unidade I, *lama arenosa siltosa* (B-III). O cascalho é constituído predominantemente por seixo médio de basalto maciço completamente alterado. Já a unidade IV possui características semelhantes à unidade II. Exibe alguns seixos completamente alterados, mas na maioria dos casos apenas com grau de alteração restrito a um córtex milimétrico, distribuídos aleatoriamente em sua matriz. A matriz apresenta textura semelhante as unidades I e III, *lama areia siltosa* (C-III; Fig.2B).

A unidade IV apresenta características semelhantes a unidade II. Diferencia-se desta pela maior espessura, impregnação de matéria orgânica pós-deposicional associada a pedogênese (horizonte A), e pela abundância de raízes e poros tubulares milimétricos.

Mineralogia da fração argila

A mineralogia da fração argila das unidades coluviais são apresentadas nos difratogramas de raio-X das figuras 3 e 4, exclusivamente para as unidades ricas em matriz.

A unidade I da seção estratigráfica São Cristóvão exibe reflexos médios para ângulos abaixo de 10°2θ nas determinações orientada, glicolada e aquecida (Fig. 3). Nesses locais registra-se sutil diminuição da distância interplanar, de 1,414 a 1,425 nm, correspondendo a reflexo de argilominerais do grupo da clorita (2:1:1). Outros reflexos médios são identificados entre os ângulos de 10 e 15 °2θ, com distâncias interplanares de 0,740 a 0,728 nm. Esses resultados são indícios de argilominerais do grupo da clorita, ao mesmo tempo que as distâncias planares entorno de 0,74 nm apontam para presença de argilominerais do grupo da caulinita. Porém, esse último grupo de argilomineral não exibe reflexo na determinação por aquecimento. Tal resultado aponta para argilominerais do grupo da clorita interestratificados (misturados) com argilominerais do grupo da caulinita. Argilominerais do grupo da caulinita podem ser gerados pelos processos de alteroplasmação ou pedoplasmação (neoformados). Nesse caso, a interestratificação de argilomineral do grupo da clorita (2:1:1), previamente identificado

como de origem supérgena, com outro argilomineral do grupo da caulinita (1:1) sugere que essa interestratificação é produto da pedoplasmação. Situação similar ocorre em outro reflexo de baixa intensidade identificado para ângulos entre 20 e 25 °2θ, cuja distância interplanar (0,415 nm) sugere a ocorrência de diquita-esmectita (1:1-2:1).

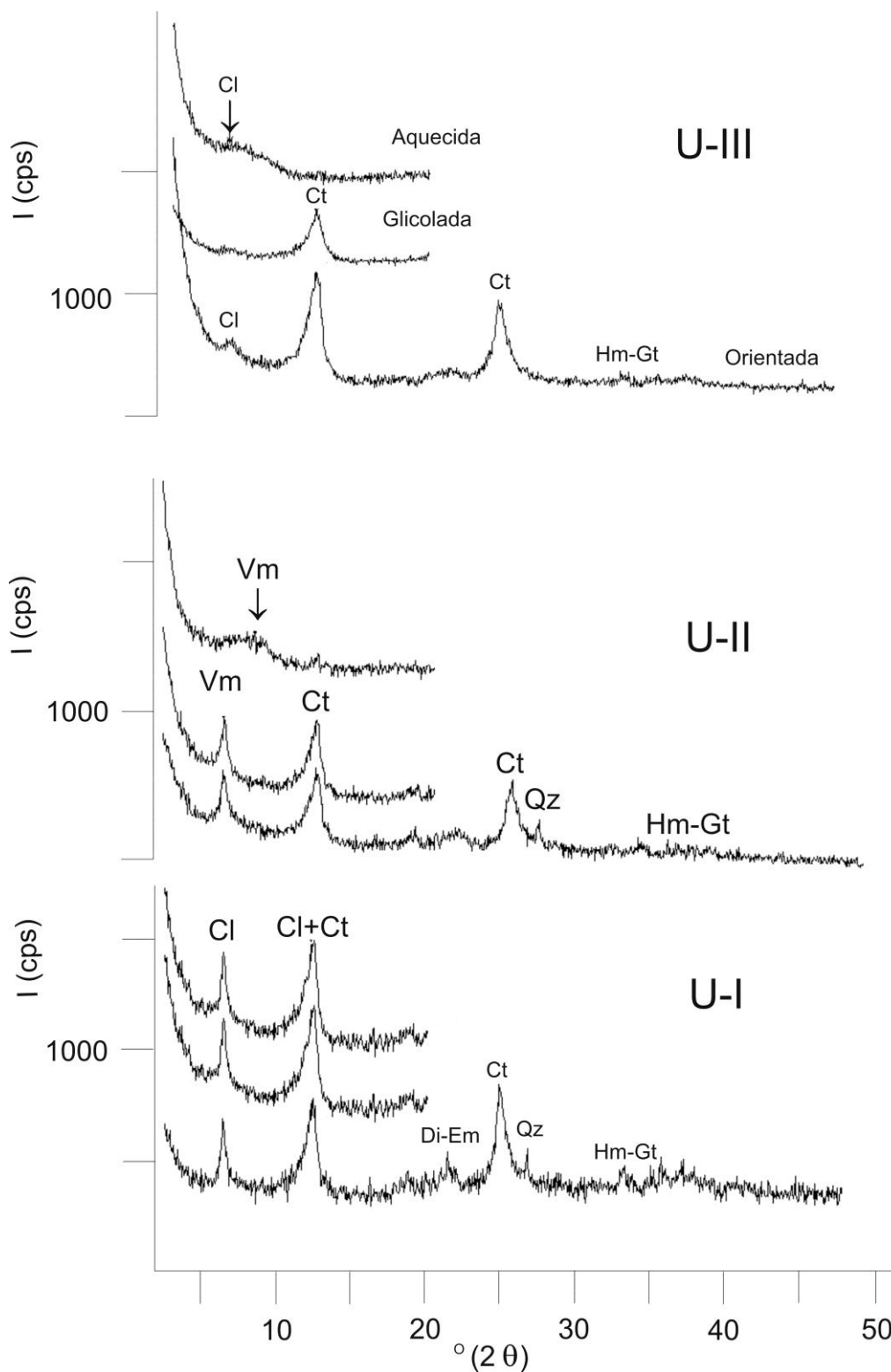


Figura 3. Difratogramas de raio-x da fração argila para as unidades colúviais da seção São Cristóvão. U: I,II,III: unidades colúvias. Cl: clorita. Ct: caulinita. Vm: vermiculita. Di: diquita. Em: esmectita. Qz: quartzo. Hm: hematita. Gt: goethita.

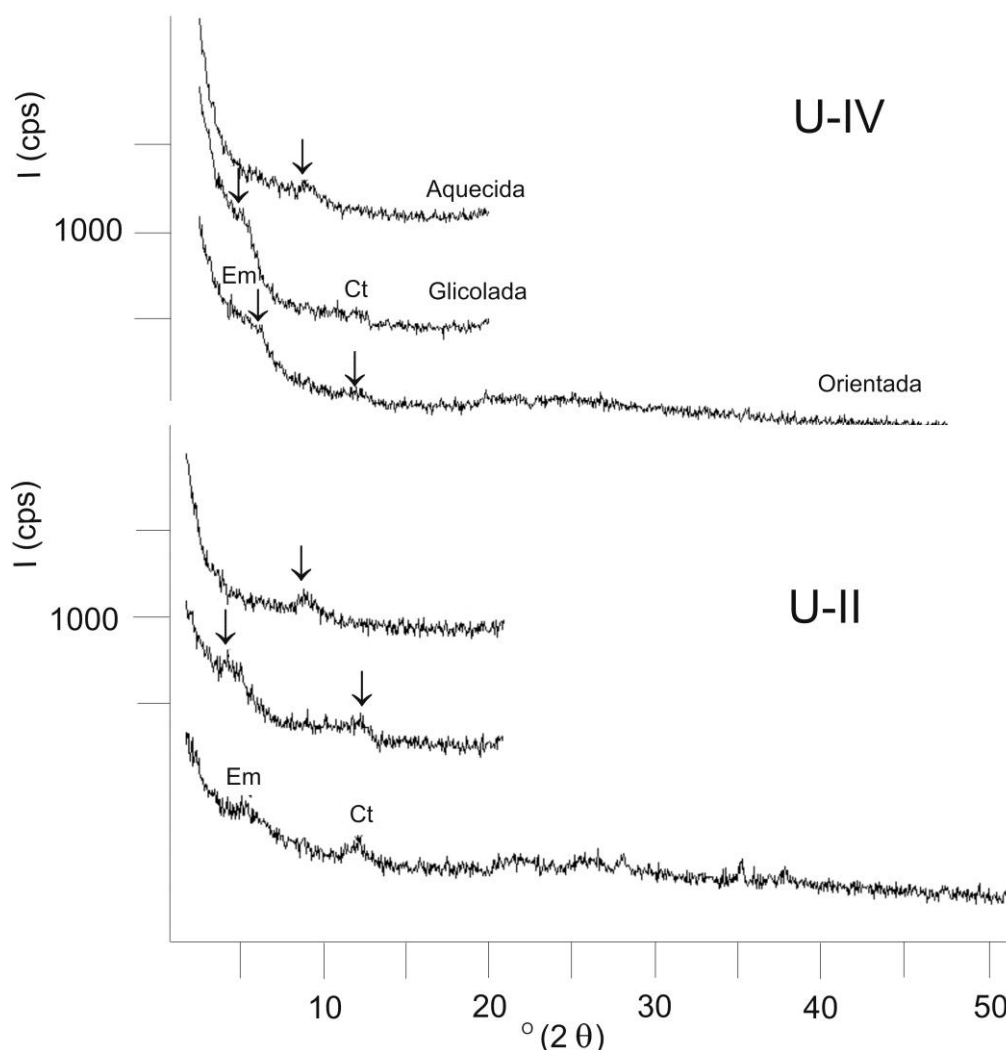


Figura 4. Difratogramas de raio-x da fração argila para as unidades colúviais da seção Cango. U: II,IV: unidades colúvias. Ct: caulinita. Em: esmectita.

Um reflexo médio na amostra orientada é registrado com ângulo de $25^{\circ}2\theta$ e distância interplanar de 0,356 nm. Esse resultado sugere a presença da caulinita desordenada (Resende et al., 2005). Logo em seguida, entre os ângulos de 25 e $30^{\circ}2\theta$, com distâncias interplanares de 0,332 nm, registra-se com baixo reflexo o quartzo, mineral primário. O baixo reflexo associado a um pico agudo sugere pouca quantidade desse mineral primário na fração argila. Baixos reflexos e picos largos também registram a presença de hematita-goethita entre os ângulos de 30 e $35^{\circ}2\theta$, com distâncias interplanares entre 0,271 e 0,269 nm. Em síntese, a unidade I é constituída predominantemente por argilominerais do grupo da clorita (2:1:1) e da caulinita (1:1), por vezes interestratificados entre si e, em menor grau, com esmectita (2:1).

A unidade II da mesma seção estratigráfica exibe reflexos médios para ângulos abaixo entre 5 e 10°2θ nas determinações orientadas e glicolada, cujas distâncias interplanares foram de 0,139 e 0,141 nm (Fig.3). A ausência de reflexos médios na determinação aquecida e redução da distância interplanar para 0,107 nm, com deslocamento no ângulo para mais próximo de 10°2θ, aponta para presença do argilomineral vermiculita (2:1). Igualmente, registra-se reflexos médios entre 10 e 15°2θ nas determinações orientada e glicolada, cujas distâncias interplanares foram de cerca de 0,715 nm, e ausência de reflexo na determinação aquecida. Esse argilomineral ocorre novamente com reflexo médio e largo a 25°2θ e com distância interplanar de 0,356 nm. O espaçamento regular e as distâncias interplanares apontam para o argilomineral caulinita nos dois reflexos. Em comparação com os reflexos de caulinita da unidade I, percebe-se que os reflexos desse argilomineral na unidade II são menores que na unidade I, apontando para menor quantidade e ou maior desordem da caulinita na unidade II.

Assim como na unidade anterior, entre os ângulos de 25 e 30 °2θ, com distâncias interplanares de 0,335 nm verifica-se o quartzo com baixo reflexo e a presença de hematita-goethita também com baixos reflexos entre os ângulos de 30 e 40 °2θ, cujas distâncias interplanares ficaram entre 0,271 e 0,252 nm. Em síntese, percebe-se na unidade II os argilominerais vermiculita (2:1) e caulinita (1:1) com reflexos médios, sem interestratificação, além de quartzo e hematita-goethita já identificados na unidade anterior. A caulinita com reflexo médio e distância interplanar larga a 25°2θ aponta para caulinita desordenada. A presença de vermiculita e caulinita desordenada aponta para material de pouca evolução geoquímica em relação à unidade I, que registrou clorita e caulinita com interestratificação da última com esmectita.

A unidade III da seção estratigráfica São Cristóvão apresenta baixo e largo reflexo de argilominerais do grupo de clorita entre 5 e 10°2θ (Fig. 3). Sendo mais expressivo na determinação orientada, cuja distância interplanar varia 0,147 e 0,137 nm. A caulinita exibe reflexos médios com picos assimétricos nos ângulos de 12,22 e 24,86°2θ, com distâncias interplanares de 0,723 e 0,358 nm. Não se registra o quartzo, como verificado nas unidades anteriores, mas hematita-goethita entre os ângulos de 30 e 35 °2θ, com distâncias interplanares de cerca de 0,270 nm. Enfim, os baixos e largos reflexos de argilominerais do grupo da clorita na unidade III apontam para pequena quantidade desse grupo na matriz dessa unidade coluvial. Os médios reflexos com picos assimétricos da caulinita sugerem que a mesma se encontra de forma desordenada.

Em relação à seção estratigráfica Cango, a mineralogia da fração argila mostra-se similar para as unidades II e IV (Fig. 4). Percebe-se baixos e largos reflexos de argilominerais do grupo da esmectita e caulinita entre 5 e 15°2θ, com respectivas distâncias interplanares de 0,151 e 0,745 nm. Não se registra o quartzo, como verificado nas unidades da seção São Cristóvão, e hematita-goethita com distâncias interplanares de cerca de 0,270 nm apenas na unidade II. Esses reflexos dos argilominerais de ambas as unidades apontam para um aspecto importante. A fração argila das unidades coluvionares

da seção Congo exhibe material em estágio inicial de alteração, com a simultânea ocorrência de esmectita (2:1) e caulinita (1:1).

DISCUSSÃO

Cotejando as propriedades das unidades coluviais com a mineralogia de argilas, percebe-se que a cobertura pedológica da área fonte de material para as unidades coluviais é caracterizada por cobertura pedológica laterítica da superfície tabular de topo.

No que se refere à seção São Cristóvão as unidades coluviais exibem mais de 1 m de espessura (Fig.2A), sugerindo que a cobertura pedológica que gerou os depósitos apresentava profundidade significativa, talvez de 3 a 5 vezes a espessura dessas unidades, pois com a remobilização e deposição do material há tendência de reduzir significativamente o volume do material de origem, no caso a cobertura pedológica. Na seção Congo, as três unidades basais juntas não chegam a 1 m de espessura (Fig.2B), sugerindo que a cobertura pedológica que originou os depósitos era rasa com pouca evolução pedológica.

A presença de cascalho nas unidades, em diferentes proporções, sugere que o horizonte C da cobertura pedológica de ambas as seções estratigráficas corresponde a isalterita (horizonte C₂) rica em blocos de basalto com estrutura maciça. A ausência de lentes de caulinita incorporadas as unidades coluvionares aponta para passagem clara ou abrupta entre a isalterita e a aloterita (horizonte C₁).

A mineralogia da fração argila revelou minerais dos grupos da clorita, vermiculita e caulinita com predomínio de reflexos médios na seção São Cristóvão, além de interestratificações, e dos grupos da esmectita e caulinita com reflexos baixos na seção Congo. Em relação à primeira, a ausência tanto de reflexos altos de caulinita quanto de gibsita demonstram que a cobertura pedológica que forneceu material para o depósito de colúvios estava em estágio de evolução moderado. Como se trata de material rico em oxihidróxido de ferro, cobertura laterítica da superfície de topo, acredita-se que represente o estágio de evolução fersialítico ou no máximo transitório para ferruginoso (Duchaufour, 1997).

No caso da mineralogia da fração argila do depósito de colúvios da seção Congo, os baixos reflexos de esmectita e caulinita apontam para cobertura pedológica incipiente em estágio inicial de alteração. Nesse sentido, pode-se pensar em dois aspectos importantes. Primeiro, que o material fonte do depósito de colúvios da seção São Cristóvão correspondia a cobertura pedológica de *nitossolo fersialítico* ou transitando para *ferruginoso*, enquanto que da seção Morro do Calvário um *neossolo regolítico* ou *cambissolo litólico*. Em segundo, e por decorrência do tipo de cobertura pedológica da área fonte, registra-se, ao longo do tempo, maior estabilidade da superfície geomorfológica na qual se encontra a encosta da seção São Cristóvão e menor estabilidade da superfície na qual se encontra a encosta da seção Congo.

CONCLUSÃO

As propriedades dos depósitos de colúvio de duas seções estratigráficas no médio vale do rio Marrecas possibilitaram caracterizar a cobertura pedológica fonte de seus materiais. Na seção São Cristóvão a presença de argilominerais tipo clorita, vermiculita e caulinita indicam cobertura pedológica da área fonte com características lateríticas e relativamente profunda, possivelmente transição de estágio evolutivo fersialítico para ferruginoso. Esta seria uma cobertura pedológica do tipo Nitossolo. A seção Congo aponta cobertura pedológica da área fonte dos colúvios pouco desenvolvida, em estágio inicial de evolução pedológica, indicado pelos baixos reflexos de esmectita e caulinita. Possivelmente cobertura pedológica de Neossolo Regolítico ou Cambissolo Litólico.

A estimativa do tempo necessário para que uma dada cobertura pedológica laterítica atinja o estágio fersialítico é de aproximadamente de 10^4 a 10^5 anos para áreas subtropicais (Duchaufour, 1997). Isso leva a pensar que a mais de 10.000 anos a superfície de topo da encosta do bairro São Cristóvão esteve estável, enquanto que sua encosta recuava mediante a morfogênese da erosão hídrica associada ao escoamento superficial, como estimam Paisani & Geremia (*no prelo*). Já em relação a superfície de topo do bairro Congo, pelo menos a área que bordeja a alta encosta esteve instável no mesmo período, favorecendo a ação da morfogênese, pelo escoamento superficial (Paisani & Geremia, *no prelo*).

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Geografia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e à UGF/SETI/Gov.Paraná pelo apoio financeiro (Termo de Cooperação Técnica-Finaceira n.13/2007).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.F.M. O Planalto basáltico da Bacia do Paraná. **Boletim Paulista de Geografia**, n. 24, p. 03-34, 1956.
- BIGARELLA, J.J.; PASSOS, E.; HERRMANN, M.L.P.; SANTOS, G.F.; MENDONÇA, M.; SALAMUNI, E.; SUGUIO, K. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis:UFSC, v.3, p.883-1436, 2003.
- BÜDEL J. Double surfaces of leveling in the humid tropics. *Zeit. Geomorph.*, n.1, v.2, pp.223-225, 1957. In: Adams, G.F. **Planation surfaces: peneplains, pediplains, and etchplains**. Dowden, Hutchinson & Rosss, Inc., pp.361-366, 1975.
- CAMARGO FILHO, M. **Significado paleoambiental de seqüência pedosedimentar em baixa encosta: o caso dos paleossolos Monjolo – Lapa (PR)**. Florianópolis, 2005. 318 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina.

CAMARGO, G. **O significado paleoambiental de depósitos de encosta e de preenchimento de canal no município de Lapa (PR) no sul do Segundo Planalto Paranaense**. Florianópolis, 2005. 3297 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina.

DAVIS, W. The Geographical cycle, **Geographical Journal**, v.14, n.5, pp.481-504, 1899.

DUCHAUFOR, P. **Abrégé de pédologie**. Paris:Masson, 291p., 1997.

FLEMMING, B.W. A revised textural classification of gravel-free muddy sediments on the basis of ternary diagrams. **Continental Shelf Research**, v.20, p. 1125-1137, 2000.

GHIBAUDO, G. Subaqueous sediment gravity flow deposits: practical criteria for their field description and classification. **Sedimentology**, v.39, p.423-454, 1992.

KING, L.C. A Geomorfologia do Brasil Oriental, **Revista Brasileira de Geografia**, IBGE, ano XVIII, n.2, p. 147-265, 1956.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro:J.Olympio/Curitiba:Secr.Cultura Gov.Pr., 2ed., 442p., 1981.

MARTINS, G. Caracterização climática do sudoeste do Paraná segundo Maack. In: ENCONTRO DE GEOGRAFIA – ENGEO, 8 & ENCONTRO DE GEOGRAFIA DO SUDOESTE DO PARANÁ, 2, 2003, Francisco Beltrão. **Anais ...**, Francisco Beltrão:UNIOESTE, 2003, p.29-31.

MOORE, D.M. & REYNOLDS JR, R.C. **X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals**. Oxford University Press, 2nd ed., 378p., 1997.

NICHOLS, G. **Sedimentology & stratigraphy**. Blackwell Science Ltd, 355p., 1999.

PAISANI, J.C. **Gênese da cobertura superficial do Morro do Calvário – bases para identificar sua susceptibilidade erosiva**. Relatório Técnico, Relatório Técnico, Unioeste, Fco Beltrão, 10p., 2005.

PAISANI, J.C.; GEREMIA, F. Evolução de encostas no Planalto Basáltico com base na análise de depósitos de colúvio - médio vale do rio Marrecas, SW do Paraná. **Geociências**, *no prelo*.

PAISANI, J.C.; OLIVEIRA, M.A.T. Identificação de paleossolos em áreas de cabeceira de drenagem: o caso da Colônia Quero-Quero, Palmeira (PR), **Geosul**, UFSC, v.14, n.27, p.470-475, 1998.

PAISANI, J.C.; PONTELLI, M.E.; ANDRES, J. Superfícies aplainadas em zona morfoclimática subtropical úmida no Planalto Basáltico da Bacia do Paraná (SW Paraná/ NW Santa Catarina): primeira aproximação. **Geociências**, v.27, n.4., p.541-553, 2008a.

PAISANI, J.C.; PONTELLI, M.E.; ANDRES, J.; PASA, V.; MARINHO, F.R. Características geológicas da Formação Serra Geral na área drenada pelo Rio Marrecas (SW Paraná): fundamentos para a análise geomorfológica. **Geografia**, UEL, v.17, n.2, p.49-65, 2008b.

PAISANI, J.C.; PONTELLI, M.E; PASA, V.; ANDRES, J. Verificação da Influência da Sequência de Derrames Vulcânicos da Formação Serra Geral na Ocorrência de Patamares na Área Drenada pelo Rio Marrecas – SW PR, SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 7, ENCONTRO LATINO AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA, 2, 2008, Belo Horizonte, **Anais ...**, Belo Horizonte, 2008c, CD-Rom, 10p.

PENCK, W. **Morphological analysis of land forms – a contribution to physical geology**. London: Macmillan and Co., Limited, 1924, translated by Czech, H. and Boswell, K.C., 429 p., 1953.

PEUVAST, J.P. & SALES, V.C. Aplainamento e geodinâmica: revisitando um problema clássico em geomorfologia. **Mercator**, UFC, ano 1, n. 01, p. 113-150, 2002.

QUEIROZ NETO, J.P. Geomorfologia e pedologia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.1, n.1, p.59-67, 2000.

RESENDE, M.; CURI, N.; KER, J.C.; REZENDE, S.B. **Mineralogia de solos brasileiros: interpretações e aplicações**. Lavras: Editora UFLA, 192p., 2005.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgard Blücher/EDUSP, 317p., 1973.

WAYLAND, E.J. Peneplains and some other erosional platforms. Ann.Rept. Bull., Prot. Uganda Geol. Surv. Dept. of Mines, Note 1, p.77-79, 1933. In: ADAMS, G.F. **Planation surfaces: peneplains, pediplains, and etchplains**. Dowden, Hutchinson & Rosss, Inc., p. 355-360, 1975.