

MORFOPEDOGÊNESE EM SOLOS DESENVOLVIDOS EM UNIDADES COLUVIAIS NA DEPRESSÃO DE GOUVEIA/MG

CRUZ, L.O.M.^{1*}

¹Programa de Pós-graduação em Geografia/IGC-UFMG – *euliz@yahoo.com.br
Universidade Federal de Minas Gerais – Av. Antônio Carlos, 6627. Tel/Fax: 34995404/34995410

VALADÃO, R.C.²

²Departamento de Geografia/IGC-UFMG
Universidade Federal de Minas Gerais – Av. Antônio Carlos, 6627. Tel/Fax: 34995404/34995410

MENEZES, M.L.N.¹

¹Programa de Pós-graduação em Geografia/IGC-UFMG Universidade Federal de Minas Gerais – Av. Antônio Carlos, 6627. Tel/Fax: 34995404/34995410

CARVALHO, V.L.M.²

²Departamento de Geografia/IGC-UFMG
Universidade Federal de Minas Gerais – Av. Antônio Carlos, 6627. Tel/Fax: 34995404/34995410

RESUMO

As formações superficiais produzidas pela alteração *in situ* das rochas podem ser remanejadas e/ou retrabalhadas ao longo do tempo. Essas formações testemunhariam processos pedogenéticos e morfogenéticos responsáveis pela evolução dinâmica das vertentes. Na Depressão de Gouveia vários eventos desnudacionais foram responsáveis pela deposição de espessas unidades colúvias nas quais a atuação de processos morfopedogenéticos foi responsável por nova configuração dos solos. O objetivo deste trabalho é entender a relação entre a distribuição dos solos desenvolvidos em unidades colúvias e os processos morfogenéticos pretéritos e atuais a eles associados. Os procedimentos metodológicos constaram de: (i) descrição pedostratigráfica de solos em cinco perfis dispostos ao longo de uma transeção, segundo o conceito de catena; (ii) coletas de amostras para análises granulométricas e químicas; (iii) tradagem manual em seções transversais a catena para reconhecimento espacial da cobertura investigada. A classificação da seqüência dos solos ao longo da vertente seguiu-se de Cambissolo típico e Cambissolo latossólico na alta vertente, respectivamente, Latossolo Vermelho-Amarelo na média vertente, e, respectivamente, Cambissolo latossólico e Neossolo Regolítico na baixa vertente. Estes perfis apresentaram linhas de pedra com transição abrupta entre o solum e o horizonte C. A distribuição dos solos demonstrou que, no sentido longitudinal da vertente, a cobertura possui pequena espessura na alta vertente e em direção a baixa vertente. A espessura da cobertura também diminuiu em direção às laterais. Considerando a gênese colúvia do material presente na concavidade da vertente e a gênese *in situ* do material na porção convexa pode-se estabelecer que, possivelmente, essas porções foram cobertas com materiais alóctones, os quais foram posteriormente removidos pela erosão. Nas porções convexas foi identificada a remoção quase total da camada que recobre as linhas de pedra, enquanto no elemento côncavo a maior profundidade dos depósitos proporcionou a preservação de parte dessa cobertura. As características e a distribuição espacial dos solos sugerem que processos de deposição pretéritos ocorreram sobre uma paleosuperfície. Esses depósitos foram submetidos à processos pedomorfoodinâmicos responsáveis por nova pedogênese e remoção de parte da cobertura pedológica da vertente, resultando em nova configuração dos solos e da vertente. Essa configuração sugere que a intensificação dos processos erosivos suplanta os processos pedogenéticos. Entretanto, como alguns setores da vertente ainda guardam registros de depósitos de materiais previamente intemperizados, sugere-se que o rejuvenescimento *strictu sensu* dos solos somente ocorre onde os horizontes se desenvolvem sobre material *in situ*.

Palavras-chave: morfogênese, pedogênese, colúvios, solos.

INTRODUÇÃO

As formações superficiais produzidas pela alteração *in situ* das rochas podem ser remanejadas e/ou retrabalhadas ao longo do tempo. Essas formações testemunhariam processos pedogenéticos e morfogenéticos responsáveis pela evolução dinâmica das vertentes (Queiroz Neto, 2001). Variações no nível de base possibilitam a geração de fases mais estáveis, as quais proporcionam o desenvolvimento de solos mais evoluídos e depósitos de vertente, e fases instáveis que propiciam entalhamento da rede de drenagem e intensificação da erosão que remodelam as vertentes através do remanejo e retirada de materiais.

Na Depressão de Gouveia vários eventos desnudacionais foram responsáveis pela deposição de espessas unidades coluviais (Saadi & Valadão, 1987; Augustin, 1994; Saadi, 1995; Ferreira, 2002). Nestes depósitos a atuação de processos morfopedogenéticos foi responsável por nova configuração dos solos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é entender a relação entre a distribuição dos solos desenvolvidos em unidades coluviais e processos morfogenéticos pretéritos e atuais a eles associados.

ÁREA DE ESTUDO

A Depressão de Gouveia está localizada na serra do Espinhaço Meridional, centro-norte de Minas Gerais, distante cerca de 250 km de Belo Horizonte (Fig. 1-A). Seu clima é caracterizado por invernos secos de temperaturas brandas e verões úmidos e temperaturas altas, com médias anuais de 19°C de temperatura e 1336 mm de precipitação. A vegetação original, o Cerrado, foi parcialmente desflorestada por séculos de intensa atividade agrícola.

A depressão foi desenvolvida por erosão diferencial entre seqüências de rochas metasedimentares e rochas do embasamento cristalino. A superfície rebaixada é modelada em rochas exumadas do embasamento granito-gnaiss e xistos, localmente preenchidas por diques e *sills* de rochas metabásicas (Fig. 1-A). Esta superfície é modelada em vertentes longas e curtas, predominantemente convexas, caracterizadas pela presença de processos erosivos acelerados – voçorocas. Nesta superfície, eventos desnudacionais proporcionaram o desenvolvimento de seqüências de depósitos aluviais e coluviais, sendo este último marcado pela presença de linhas de pedra e, localmente, horizontes orgânicos (Saadi &

Valadão, 1987; Saadi, 1995; Augustin, 1994; Ferreira, 2002). A depressão é circundada por escarpas abruptas sustentadas por xistos e quartzitos.

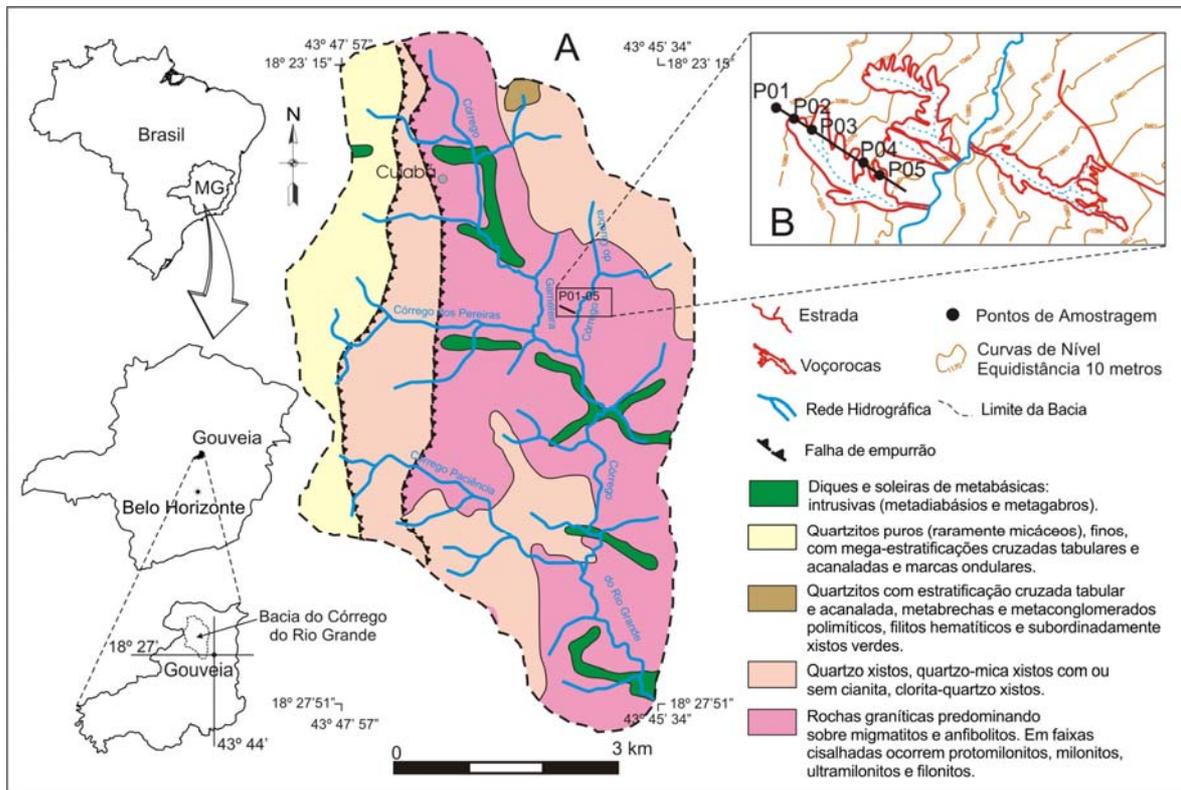


Figura 1 – Localização da Área Investigada, geologia da bacia do Córrego do Rio Grande (A) mostrando a localização dos pontos 1 a 5 na bacia do Córrego do Quebra, em detalhe (B). Mapa geológico modificado de COMIG, 1997.

A área investigada está localizada na bacia do Córrego do Rio Grande (Fig. 1-A e B). As principais classes de solos encontrados nesta bacia são os Latossolos Vermelho-Amarelos, associados às vertentes mais longas, Cambissolos, presentes nas vertentes mais curtas, e Latossolos Vermelhos associados à rochas metabásicas (Diniz, 2002).

METODOLOGIA

Para verificação da organização da cobertura pedológica e evolução do solo numa variação lateral, bem como sua distribuição na vertente, foi determinada, primeiramente, a localização de uma transeção posicionada estrategicamente cortando as ramificações de uma voçoroca, onde, após medidas de declividade, foram definidos cinco pontos onde perfis de solo foram descritos (Fig. 1-B). Os cinco perfis foram dispostos ao longo da transeção, segundo o conceito de catena, na seguinte distribuição: dois na alta vertente (perfis 1 e 2), sendo o primeiro localizado no interflúvio; um da alta para média vertente

(Perfil 3); e dois na baixa vertente (perfis 4 e 5). Os solos foram descritos segundo metodologia proposta por Lemos & Santos (1996) e através de abordagem pedoestratigráfica, incluindo linhas de pedra na caracterização. Amostras foram coletadas para análises granulométricas e químicas.

Com o objetivo de reconhecer a distribuição espacial da cobertura pedológica situada sobre as linhas de pedra, foram realizadas seções transversais à catena de forma a abranger toda a concavidade na qual a cobertura coluvial está inserida. As seções foram realizadas através de tradagem manual a partir das bordas da voçoroca, tendo como referência a linha de pedra nela exposta. As tradagens seguiram trajetória retilínea até a exumação da linha de pedra na superfície ou o mais próximo possível a ela, nos casos em que começaram a se aprofundar. Em função da limitação de profundidade que o trado utilizado possui (1 metro), em algumas tradagens não foi possível alcançar a linha de pedra ou o horizonte C.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na área em que foi localizada a catena, a vertente possui uma forma côncava em planta e convexa ao longo da transeção. Na alta vertente, onde se encontram os perfis 1 e 2, a declividade varia de 1,5°, no topo, a 3,5°, a poucos metros após o Perfil 2, onde há uma ruptura de declive onde se inicia a média vertente. A partir dessa ruptura a declividade aumenta suavemente de 5° a 6° até uma ruptura na baixa vertente, poucos metros antes do Perfil 4, onde passa a 7,5° de declividade, aumentando a partir daí até 10° a poucos metros antes do Perfil 5, se mantendo assim até o fim da transeção.

A classificação da seqüência dos solos ao longo da vertente, de acordo com EMBRAPA (1999), seguiu-se de Cambissolo típico e Cambissolo latossólico na alta vertente – perfis 1 e 2, respectivamente –, Latossolo Vermelho-Amarelo na média vertente – Perfil 3 –, e, respectivamente, Cambissolo latossólico – Perfil 4 – e Neossolo Regolítico – Perfil 5 – na baixa vertente (Fig. 2). Estes perfis apresentaram, em profundidades diferentes, linhas de pedra (LP) e transição abrupta do solum para o horizonte C. Verifica-se que os solos ficam mais espessos à medida que se passa da alta para a média vertente e diminuem de espessura em direção a baixa vertente (Fig. 2).

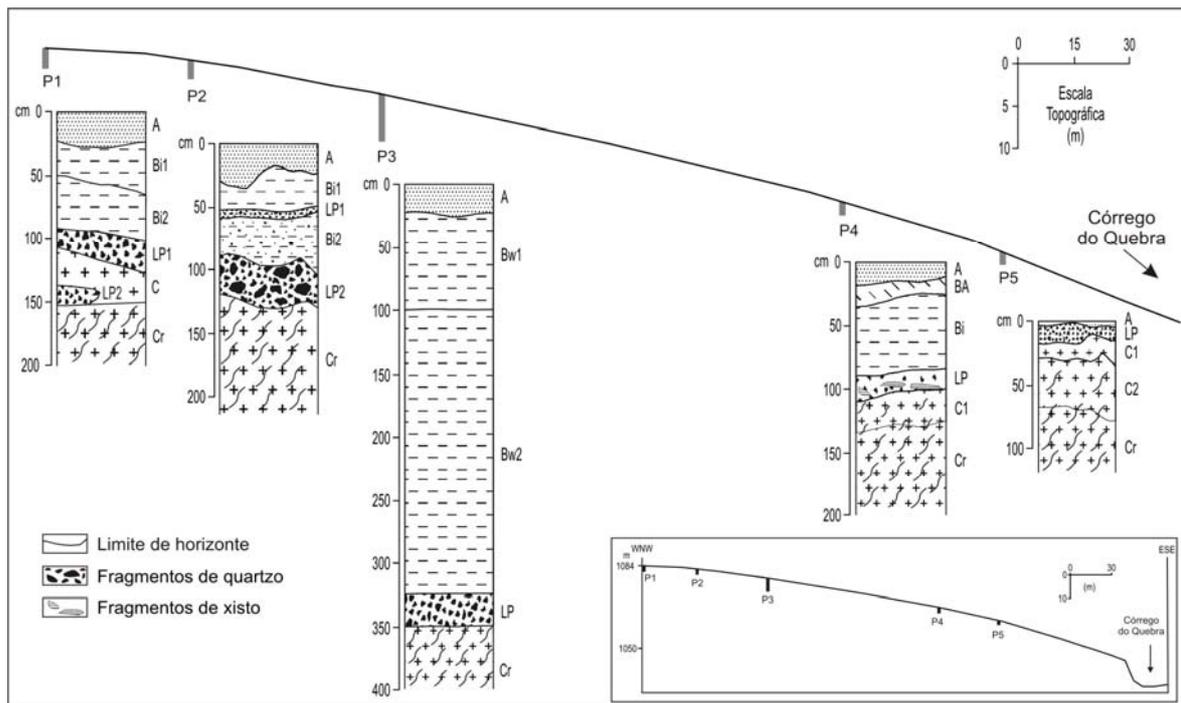


Figura 2 – Sequência de solos na vertente da margem direita do Córrego do Quebra.

A principal característica morfológica presente nos perfis é a presença de transições abruptas entre alguns horizontes do solo, marcadas principalmente pela concentração de cascalhos, os quais são representados com a designação LP – linha de pedra (Fig. 2). Na Tabela 1 são apresentadas as principais características morfológicas dos perfis 1 a 5.

Comparando-se a textura dos horizontes dos solos analisados (Tab. 1), nota-se clara distinção entre os horizontes dentro dos perfis de solo, o que sugere certa correlação lateral entre o desenvolvimento dos horizontes dos solos ao longo da vertente. Os horizontes A, B1 e B2 dos perfis 1, 2 e 3 apresentam características texturais semelhantes, embora no Perfil 3 não haja presença significativa de cascalho no horizonte B. Diferentemente dos perfis 1 e 3, o Perfil 2 apresenta uma linha de pedra entre os horizontes B1 e B2 (Fig. 2). Apesar de pequenas diferenças entre os respectivos horizontes destes solos, as semelhanças de textura permitem uma associação espacial entre eles.

Tabela 1 – Características Morfológicas dos perfis 1 a 5.

| Horiz. | Prof. (cm) | Cor | Classe Textural ⁽¹⁾ | Estrutura ⁽²⁾ | | | Consistência ⁽³⁾ | Transição ⁽⁴⁾ |
|--|------------|-----------|--------------------------------|--------------------------|------------|----------|-----------------------------|--------------------------|
| | | | | Grau | Tamanho | Tipo | | |
| Perfil 1 – Cambissolo Háplico típico | | | | | | | | |
| A | 0-25 | 10YR 5/4 | faga | fo | gr | ba | Ld,F,Pl,Lp | Gr,On |
| B ₁ | 25-60 | 7,5YR 5/8 | fag | mo | gr,med | ba | M,F,Pl,Lp | Gr,On |
| B ₂ | 60-85 | 10YR 6/8 | fag casc | mo | gr,med | bsa | D,Fi,Mpl,Lp | Ab,Pl |
| LP ₁ | 85-120 | 7,5YR 6/8 | fag casc | - | - | - | - | Ab,On |
| C | 120-140 | 7,5YR 5/8 | f casc | - | - | MA | D,Mf,Mpl,Lp | Ab,De |
| LP ₂ | 140-153 | - | f casc | - | - | - | - | Ab,De |
| Cr | 153-200+ | 10YR 7/8 | f | - | - | MA | M,F,Lpl,Lp | - |
| Perfil 2 - Cambissolo Háplico Tb distrófico latossólico | | | | | | | | |
| A | 0-25 | 2,5YR 5/4 | faga | mo/fo | med/peq | bsa/gran | Ld,F,Npl,Lp | Gr,On |
| B ₁ | 25-55 | 10YR 5/8 | fag | mo/fo | gr,med/peq | bsa/gran | Ld,Fi,Lpl,P | Cl,Pl |
| LP ₁ | 55-60 | 7,5YR 5/8 | fag casc | - | - | - | - | Cl,Pl |
| B ₂ | 60-95 | 5YR 5/8 | fag casc | fr | gr | ba | Ld,F,Pl,Mp | Ab,On |
| LP ₂ | 95-127 | 7,5YR 5/8 | fag mcasc | - | - | - | - | Ab,On |
| Cr | 127-200+ | 10YR 6/6 | f | - | - | MA | Ld,F,Pl,P | - |
| Perfil 3 - Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico | | | | | | | | |
| A | 0-26 | 10YR 5/8 | faga | mo/fo | med/mpeq | bsa/gran | Ld,Fi,Lpl,Lp | Gr,On |
| Bw ₁ | 26-100 | 7,5YR 5/8 | fag | mo/fo | gr/mpeq | ba/gran | Ld,F,Lpl,Lp | Gr,Pl |
| Bw ₂ | 100-325 | 5YR 5/8 | fag | mo,fo/fo | gr/mpeq | ba/gran | Ld,F,Lpl,Lp | Ab,Pl |
| LP | 325-350 | 5YR 5/8 | fag casc | - | - | - | - | Ab,Pl |
| Cr | 350-400+ | 7,5YR 6/8 | f | - | - | MA | Ld,Mf,Pl,Lp | - |
| Perfil 4 - Cambissolo Háplico Tb distrófico latossólico | | | | | | | | |
| A | 0-15 | 10YR 5/8 | fag c/casc | fr | gr,med | ba,bsa | Ld,Fi,Lpl,P | Gr,On |
| BA | 15-30 | 7,5YR 5/6 | fag | mo | gr,med | bsa | Ld,F,Lpl,P | Gr,On |
| Bi | 30-84 | 2,5YR 5/8 | fag | mo | gr,med | bsa | Ld,F,Lpl,P | Ab,Pl |
| LP | 84-100 | - | fag casc | - | - | - | - | Ab,Pl |
| C | 100-130 | 10YR 5/8 | f | - | - | MA | Ld,F,Lpl,P | Cl,Pl |
| Cr | 130-200+ | 10YR 6/6 | fs | - | - | MA | Ld,Mf,Npl,Lp | - |
| Perfil 5 - Neossolo Regolítico típico | | | | | | | | |
| A | 0-3 | 7,5YR 4/6 | f | fo | peq,mpeq | bsa | Ld,Mf,Npl,Lp | Ab,De |
| LP | 3-18 | - | f casc | - | - | - | - | Ab,On |
| C ₁ | 18-30 | 7,5YR 5/8 | f | - | - | MA | D,F,Np,Lp | Cl,On |
| C ₂ | 30-71 | 5YR 5/8 | fs | - | - | MA | Ld,F,Lpl,P | Cl,On |
| Cr | 71-120+ | 5 YR 4/6 | fs | - | - | MA | M,Mf,Lpl,Lp | - |

(1) Textura: (faga-franco argilo arenosa; fag-franco argilosa; f-franca; fs-franco siltosa; ag-argila; fa-franco arenosa; c/casc-com cascalho; casc-cascalhento; mcasc-muito cascalhento). (2) Estrutura: grau (fr-fraco; mo-moderado; fo-forte; / = que se desfaz em); tamanho (mpeq-muito pequena; peq-pequena; med-média; gr-grande; / = que se desfaz em); tipo (MA-maciça; ba-blocos angulares; bsa-blocos subangulares; gran-granular; / = que se desfaz em). (3) Consistência: seca (Ld-ligeiramente dura; M-macia; D-dura) úmida (F-friável; Fi-firme; Mf-muito friável) molhada (Pl-Plástica; Mpl-muito plástica; Lpl - ligeiramente plástica; Npl-não plástica; Lp-ligeiramente pegajosa; Mp-Muito pegajosa; P-pegajosa). (4) Transição (Ab-abrupta; Cl-clara; Gr-gradual; Di-difusa; Pl-plana; On-ondulada; De-descontínua).

A associação entre esses horizontes pode ser também estabelecida através da relação entre as linhas de pedra presentes entre os horizontes B e C destes perfis. O material fino que envolve os cascalhos apresenta as mesmas características texturais do material do horizonte sobrejacente, configurando uma transição abrupta com o horizonte C nos perfis. A associação entre a segunda linha de pedra do Perfil 1 – LP2 – (Fig. 2) e as outras não pôde ser estabelecida com base nesse parâmetro, uma vez que se encontra entre horizontes C, comprovando que o material seja proveniente da desintegração de veio de quartzo. Da mesma forma, a primeira linha de pedra do Perfil 2 – LP1 (Fig. 2) – não pode

ser relacionada às outras linhas de pedra que estão em contato com o horizonte C, embora provavelmente possuam a mesma gênese.

O Perfil 4 também possui características texturais semelhantes às daquelas dos perfis 1, 2 e 3, apesar de apresentar somente um horizonte B (Fig. 2 e Tab. 1). Observa-se a diminuição na espessura do horizonte B do Perfil 3 para este perfil, mantendo-se ainda sobrejacente à linha de pedra.

No Perfil 5 não se observa a presença do horizonte B. Há somente um delgado horizonte A sobre linha de pedra influenciada por este horizonte em termos de concentração de matéria orgânica, no material fino que envolve os fragmentos maiores. Essa linha de pedra, por sua vez, também aparece discordante do horizonte C subjacente (Fig. 2).

O espessamento do solo identificado na média vertente ocorre sobretudo pelo maior desenvolvimento do horizonte B – Bw1 e Bw2 – no Perfil 3. Esse horizonte diminui em direção a baixa vertente – Perfil 4 – e desaparece no Perfil 5 (Fig. 2). Esse horizonte ocorre em todos os perfis sobre uma linha de pedra que, por sua vez, aparece menos espessa do que as linhas de pedra dos perfis à montante (Fig. 2 e Tab. 1).

A partir da distribuição das linhas de pedra na área investigada, obtida através da seqüência de solos e das seções transversais, foi possível a espacialização dos depósitos na vertente bem como sua relação com os solos desenvolvidos sobre estes (Fig. 3). No sentido longitudinal da vertente foi verificado que a cobertura possui pequena espessura na alta vertente e em direção a baixa vertente, relacionada à Cambissolos e Neossolos Regolítico. A espessura da cobertura também diminui em direção às laterais, como pode ser observado na Figura 3.

A diminuição dos depósitos em direção as porções convexas da vertente – *noses*¹ – são associadas tanto a processos de deposição, seguindo uma paleosuperfície do elemento côncavo, quanto à processos pedomorfodinâmicos responsáveis pela alteração dos perfis de solos e remoção da cobertura pedológica na vertente. Rocha (2004) verificou solos evoluídos sobre material *in situ* para porção convexa da vertente, sobre os quais estão presentes linhas de pedra. Este autor, apesar de considerar que as linhas de pedra são produto de rastejo, sugere uma possível deposição de materiais nas partes côncavas das vertentes.

¹ Termo utilizado para definir áreas de interflúvio cujos contornos são convexos em planta e perfil (Moura & Silva, 1998).

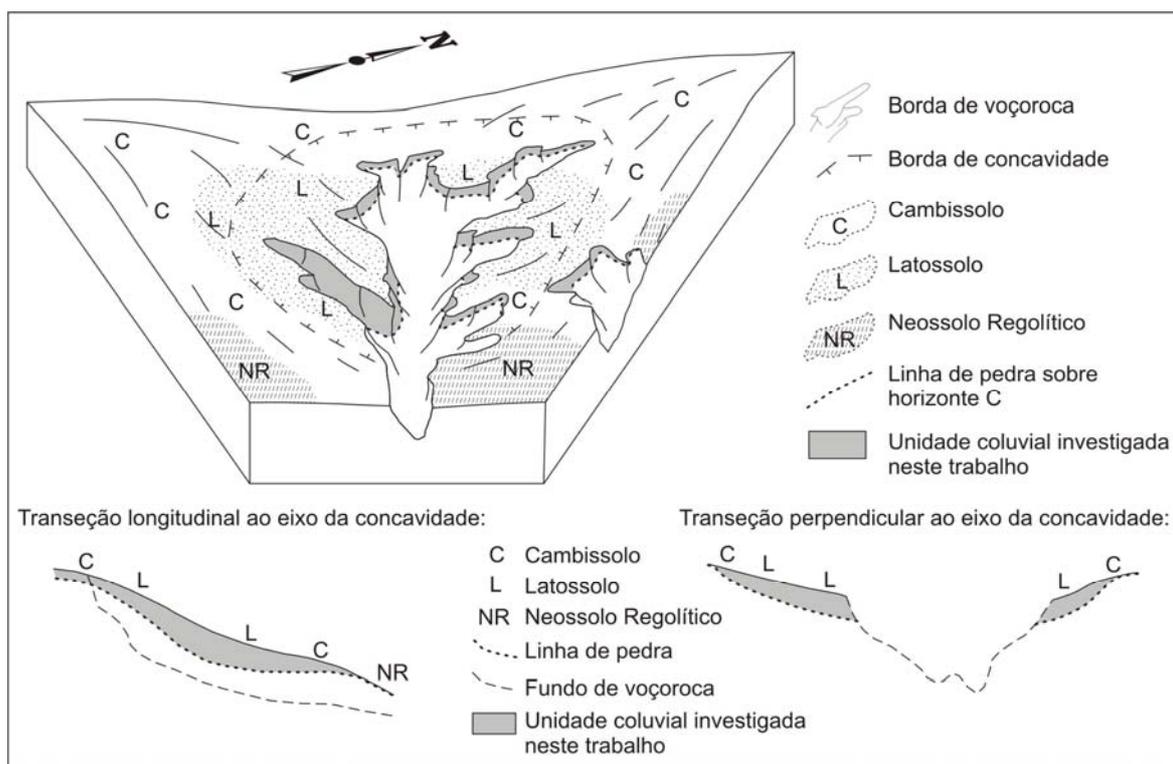


Figura 3 – Bloco diagrama esquemático mostrando a relação entre a distribuição dos solos com a unidade coluvial alojada em concavidade localizada na vertente da margem direita do Córrego do Quebra.

Considerando a gênese coluvial do material presente na concavidade da vertente e a gênese *in situ* do material na porção convexa pode-se estabelecer que, possivelmente, essas porções foram cobertas com materiais alóctones, os quais foram posteriormente retirados pela erosão. Nas porções convexas, pode ser identificada a retirada quase total da camada que recobre as linhas de pedra, enquanto no elemento côncavo a maior profundidade dos depósitos proporcionou a preservação de parte dessa cobertura. A retirada desse material tem registros nos depósitos de baixa vertente, como relatado por Ferreira (2002), que sugeriu que as condições de deposição dos colúvios encontrados na base das vertentes indicam que eles são produto de acumulação de material advindo de colúvios mais antigos.

Este comportamento na evolução da vertente implica em diferenciações no tempo e espaço em relação aos modelos clássicos de evolução de vertente (Young, 1972; Taylor & Enggleton, 2001). Nesses modelos os materiais intemperizados produzidos na alta vertente tendem a se movimentarem em direção à jusante. Isto produziria uma seqüência de solos menos espessos na alta vertente e mais espessos na média e baixa vertente.

Na vertente investigada, os solos de sua porção basal foram mais erodidos, proporcionando a retirada de materiais anteriormente depositados, influenciando na sua espessura. Este fato pode ser comprovado pela relação espacial das linhas de pedra e da

semelhança entre os materiais do horizonte B dos perfis 2, 3 e 4, que demonstram o mesmo grau de evolução, identificado por algumas características latossólicas no horizonte B dos perfis 2 e 4.

Desta forma, os solos mais espessos e evoluídos se encontram na média vertente como registro de uma cobertura mais profunda, que outrora se encontrava conectada a um nível de base mais elevado que o atual, como indicam os registros estratigráficos da região (Saadi & Valadão, 1987; Ferreira, 2002). Segundo Augustin (1994) e Saadi (1995), o entulhamento da rede de drenagem permitiu a deposição de cascalhos, areias e argilas orgânicas que, por sua vez, forneceram condições de retenção das unidades deposicionais de encosta. A intensificação da erosão e dos movimentos de massa nas vertentes que proporcionaram as fases deposicionais seguintes foi precedida da desobstrução da drenagem (Augustin, 1994). Esse modelo de evolução de encosta segue os padrões básicos de unidades colúviais relatados por Moura & Silva (1998) que definem duas condições: (i) degradação do nível de base; e (ii) agradação do nível de base.

A degradação atual da paisagem é então responsável pelo retrabalhamento dos depósitos antigos, determinando a configuração de unidades truncadas e de pequena espessura. O *input* de energia necessário para o recrudescimento dos processos erosivos seria proporcionado pelo encaixamento da rede de drenagem local (Augustin, 1994; Saadi, 1995). Esse processo de encaixamento da drenagem e suas conseqüências na pedomorfogênese são análogos aos processos que ocorrem em rochas do embasamento do Complexo Bação/MG (Figueiredo, *et al.*, 2004).

A configuração espacial entre as linhas de pedra e dos horizontes adjacentes a elas sugere que a intensificação dos processos erosivos, ao que tudo indica, suplantam os processos pedogenéticos. Desta forma, os processos erosivos são responsáveis pela nova configuração dos solos, tendo como conseqüência a retirada de materiais de antigos depósitos ainda presentes na porção côncava da vertente. Na seqüência de solos esses processos permitem a distribuição lateral dos tipos de solo encontrados: Cambissolos na alta vertente, Latossolo na média, e Cambissolo seguido de Neossolo Regolítico na baixa vertente. Este fato foi constatado por Diniz (2002) e Rocha (2004) como um rejuvenescimento dos solos provocado pelo reajustamento da rede de drenagem (Augustin, 1994). Entretanto, mesmo solos mais rasos, como os Cambissolos, guardam registros de depósitos de materiais previamente intemperizados, o que implica que o rejuvenescimento *stricto sensu* somente ocorre em solos onde os horizontes se desenvolvem sobre material *in situ*.

CONCLUSÕES

As características dos solos na área investigada, bem como sua distribuição espacial, sugerem que processos de deposição pretéritos ocorreram sobre uma paleosuperfície composta de elementos convexos e côncavos. Esses depósitos foram submetidos à processos pedomorfoodinâmicos responsáveis por nova pedogênese nos perfis de solos e remoção de parte da cobertura pedológica da vertente, resultando em nova configuração dos solos e, conseqüentemente, da vertente.

A configuração dos solos sugere que a intensificação dos processos erosivos provocados pelo reajustamento da rede de drenagem, ao que tudo indica, suplantam os processos pedogenéticos. Entretanto, como alguns setores da vertente ainda guardam registros de depósitos de materiais previamente intemperizados, sugere-se que o rejuvenescimento *stricto sensu* dos solos somente ocorre onde os horizontes se desenvolvem sobre material *in situ*, ou seja, em solos onde a cobertura pedológica acima da linha de pedras foi removida pela erosão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUGUSTIN, C.H.R.R. Amphitheaters and hollows with depositional sequences and their significance on the evolution of tropical landscape. In: International Sedimentological Congress, 14., 1994, Recife. *Abstracts...* Recife: IAS/UFPE, 1994, p.G5-G6.
- COMIG-COMPANHIA MINERADORA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Projeto Espinhaço, Mapas Geológicos, Folhas Diamantina e Presidente Kubitschek*. Belo Horizonte: COMIG. 1997. Escala 1:100.000. CD-ROM.
- DINIZ, A.D. *Levantamento Pedológico da Porção Norte da Bacia do Ribeirão do Chiqueiro e a Relação entre as Classes de Solos e a Erosão, Gouveia, MG*. Belo Horizonte: IGC/UFMG, 2002. 127p. (Dissertação de Mestrado).
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999. 412p.
- FERREIRA, A.O. *Mapeamento das formações superficiais da bacia do Córrego do Rio Grande – Depressão de Gouveia (Serra do Espinhaço Meridional/MG)*. IGC/UFMG, Belo Horizonte, 2002.138p. (Dissertação de Mestrado).

- FIGUEIREDO, M.A.; VARAJÃO, A.F.D.C.; FABRIS, J.D.; LOUTFI, I.S. & CARVALHO, A.P. Alteração superficial e pedogeomorfologia no sul do Complexo Bação – Quadrilátero Ferrífero (MG). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 28:713-729, 2004.
- LEMOS, R.C. de & SANTOS, R.D. dos. *Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo*. 4ª ed. SBCS, Viçosa, MG. 83p.
- MOURA, J.R.S. & SILVA, T.M. Complexo das rampas de colúvio. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (Org.) *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1998. p.143-180.
- QUEIROZ NETO, J.P. O estudo de formações superficiais no Brasil. *Revista do Instituto Geológico*. 22,1/2:65-78, 2001.
- ROCHA, L.C. Caracterização Pedológica em duas Vertentes na Bacia do Córrego d Quebra-Gouveia/MG. Belo Horizonte: IGC/UFMG, 2004. 99 p. (Dissertação de Mestrado).
- SAADI, A. & VALADÃO, R.C. Evolução Geomorfológica Quaternária da Região de Gouveia, Serra do Espinhaço. In: *Anais do 4º Simpósio de Geologia de Minas Gerais*. SBG-MG. Bol. SBG, Belo Horizonte-MG, 1987. p.434-448.
- SAADI, A. A Geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas Margens. *Geonomos - Revista de Geociências*. 3(1):41-63, 1995.
- TAYLOR, G. & EGGLETON, R.A. *Regolith geology and geomorphology*. Chichester, England. John Wiley, 2001. 375p.
- YOUNG, A. *Slopes*. London: 1972. 288p.