

CARACTERIZAÇÃO DAS FORMAÇÕES SUPERFICIAIS EM UMA VERTENTE DO CÓRREGO DO QUEBRA – DEPRESSÃO DE GOUVEIA/MG

MENEZES, M. L. N¹.

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

CARVALHO, V. L. M².

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

CRUZ, L.O.M³.

³ Programa de Pós-graduação em Geografia/ IGC-UFMG
Universidade Federal de Minas Gerais/IGC – Av. Antônio Carlos, 6627
Tel/Fax: 34995404/34995410

VALADÃO, R.C⁴.

⁴ Departamento de Geografia/IGC-UFMG –
Universidade Federal de Minas Gerais/IGC – Av. Antônio Carlos, 6627
Tel/Fax: 34995404/34995410

RESUMO

A Depressão de Gouveia caracteriza-se por uma complexa evolução geomorfodinâmica, com a ocorrência de eventos desnudacionais diversos que levaram a uma heterogeneidade de depósitos Quaternários e pré-Quaternários (SAADI & VALADÃO, 1987). A compreensão quanto à identificação e caracterização destes depósitos associam-nos a formações colúvias cujo contato com o elúvio é demarcado pela presença de linhas de pedras (CAMPY & MACAIRE, 1989). A presença de concavidades recobertas por material coluvial avermelhado marca a área, sendo sua caracterização uma importante contribuição para o entendimento de sua evolução geomorfológica. O objetivo deste trabalho consiste interpretar e caracterizar as coberturas quanto às propriedades químicas, físicas e morfológicas em uma topossequência no eixo interflúvio-talvegue. A topossequência, de aproximadamente 270m de comprimento, está localizada em uma voçoroca na margem direita do Córrego do Quebra, que possibilitou a observação em suas bordas das características básicas das formações superficiais bem como o diagnóstico de descontinuidades erosivas representadas por linhas de pedras. Os procedimentos metodológicos adotados para a realização do trabalho basearam-se em Boulet (1988). Foram analisados cinco perfis de solo e as coberturas pedológicas identificadas como: Perfil 1, interflúvio, Cambissolo; Perfil 2, alta vertente, Cambissolo; Perfil 3, alta-média vertente, Latossolo; Perfil 4, baixa vertente, Cambissolo; Perfil 5, baixa vertente, Neossolo. A análise da topossequência e a espacialização da cobertura pedológica revelaram que nos perfis 1, 2, 3 e 4 foi constatada a ocorrência de linhas de pedra abaixo do horizonte B. No Perfil 5, uma vez que o ambiente é mais susceptível à erosão, a linha de pedra é encontrada próxima à superfície, logo abaixo do horizonte A. Possivelmente neste perfil ocorreu a remoção do horizonte B, tendo em vista a relação da disposição dos horizontes B e da linha de pedra nos demais perfis. A análise dos perfis revelou uma inter-relação lateral entre os horizontes que ficam mais espessos em direção a média vertente (concavidade) e menos espessos em direção à baixa vertente. Quanto à ocorrência e distribuição dos horizontes e solos, ressalta-se a ação de processos desnudacionais no rejuvenescimento das coberturas e a inter-relação relevo/topografia como controladores do processo de pedogênese.

Palavras-chave: solos, morfogênese, pedogênese.

INTRODUÇÃO

A caracterização morfológica das formações superficiais que recobrem as vertentes, possibilita o reconhecimento e a interpretação dos materiais friáveis, intemperizados, e os processos pedogenéticos que nelas se instalam (CAMPY & MACAIRE, 1989). Destes materiais é importante estabelecer a diferenciação quanto sua gênese e evolução, distinguindo-os quanto ao caráter de autoctonia e aloctonia.

A Depressão de Gouveia caracteriza-se por uma complexa evolução geomorfodinâmica, com destaque para a ocorrência de eventos desnudacionais diversos que levaram a uma heterogeneidade de depósitos Quaternários e pré-Quaternários (SAADI & VALADÃO, 1987). A compreensão quanto à identificação, caracterização e processos de formação destes depósitos têm sido abordados em diversos trabalhos. Destes depósitos destacam-se as formações coluviais, cujo contato com o elúvio é demarcado pela presença de linhas de pedras observadas ao longo das bordas das voçorocas. O material coluvionar encontrado na área está associado a materiais intemperizados que passaram por processos de remanejamento, retrabalhamento, transporte e deposição nas vertentes e apóiam-se estratigraficamente sobre linhas de pedra, que demarcam discordâncias erosivas representando processos sedimentares (SAADI & VALADÃO, 1987; DINIZ, 2002; FERREIRA 2002; CRUZ *et al.*, 2004; ROCHA, 2004). É freqüente a ocorrência dos depósitos associados à porção côncava das vertentes e torna-se instigante buscar compreender a sua evolução na paisagem regional.

Assim, este trabalho tem como objetivo caracterizar as formações superficiais e os depósitos de vertente, compreendendo as variações a partir da análise dos materiais constituintes quanto às propriedades físico-químicas bem como considerar a relação morfogênese/pedogênese e analisar a sucessão de solos ao longo do eixo interflúvio-talvegue. O estudo em topossequência visa compreender as relações e variações laterais e verticais das organizações pedológicas.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Gouveia- MG está localizado na Serra do Espinhaço Meridional, porção centro-norte do estado de Minas Gerais.

As ações de diferentes processos morfoclimáticos, bem como a ação seletiva do intemperismo e da dissecação sobre a litologia da área são responsáveis pela dinâmica geomorfológica da Depressão de Gouveia. As características geomorfológicas associam-se a processos de evolução do relevo esculpido pela erosão diferencial que atuou sobre o

anticlinório. Processo que acarretou a escavação das rochas do Supergrupo Espinhaço e a exumação das rochas do embasamento cristalino arqueano (AUGUSTIN, 1995). A interferência do processo erosivo é percebida na relação lito-estrutural. Nas formações mais resistentes, principalmente quartzitos, rochas pertencentes ao Supergrupo Espinhaço e Grupo Costa Sena, encontram-se um relevo escarpado e íngreme. Nas áreas modeladas sobre o Complexo Gouveia predominam colinas convexas e policonvexas, de baixa declividade e forma alongada, com a ocorrência de processos erosivos em estágio avançado (AUGUSTIN, 1995; SAADI, 1995). Em algumas colinas detecta-se a presença de rampas coluviais sobrepostas a uma linha de pedra delgada (SAADI, 1995).

Os solos da depressão também estão diretamente relacionados com a litologia e declividade das vertentes. O mapeamento pedológico elaborado por Diniz (2002) caracteriza os solos da região: nas áreas escarpadas onde são encontradas rochas mais resistentes e a declividade é mais alta têm-se os Neossolos Litólicos; sobre o embasamento predominam uma associação de Latossolos e Cambissolos, sendo que nas áreas onde há rochas metabásicas o Latossolo Vermelho é mais comum. Nos vales onde houve deposição de sedimentos aluviais desenvolveu-se o Neossolo Flúvico.

A vertente estudada, localizada na bacia do Córrego do Quebra, é caracterizada por formações litológicas compostas basicamente por xistos do Grupo Costa Sena e rochas graníticas, localmente milonitizadas. Estas rochas apresentam-se profundamente alteradas, constituindo um manto de intemperismo espesso sobre o qual se desenvolvem solos condicionados pela declividade e morfologia das vertentes (Diniz, 2002).

METODOLOGIA

O estudo baseou-se na metodologia de Boulet (1988) com análise de uma topossequência localizada na margem direita do Córrego do Quebra. A vertente escolhida tem aproximadamente 300m e em decorrência da existência de feições erosivas, (voçorocas), permitiu-se que se observasse em suas bordas às características básicas da formação superficial e depósitos coluviais, bem como o diagnóstico de discontinuidades erosivas representadas por linhas de pedras.

Foi realizado um trabalho de campo com o levantamento topográfico da vertente e de sua declividade, com a utilização de clinômetros e balizas a fim de delimitar os pontos de abertura dos perfis. Inicialmente foram analisados três perfis: alta, média e baixa vertente. Posteriormente foram realizadas observações intermediárias tão próximas quanto o necessário para identificar variações laterais e conseqüentemente determinar a abertura

de novos perfis. Em função de grande parte da topossequência escolhida estar localizada em uma voçoroca (Figura 1), aproveitou-se da exposição das formações em suas bordas para a observação das variações laterais e análise dos perfis. Complementou-se o estudo com coleta de amostras de cada um dos horizontes dos perfis para análises químicas e físicas. Definiu-se a análise de cinco perfis assim distribuídos, descritos de acordo com a metodologia de Lemos & Santos (1996) e classificados de acordo com EMBRAPA (1999): (i) Perfil 1: interflúvio – Cambissolo Háplico Tb distrófico típico; (ii) Perfil 2: alta vertente – Cambissolo Háplico Tb distrófico latossólico; (iii) Perfil 3: transição alta/média vertente – Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico; (iv) Perfil 4: baixa vertente - Cambissolo Háplico Tb distrófico latossólico; (v) Perfil 5: baixa vertente – Neossolo Regolítico distrófico típico.



Figura 01. Identificação da vertente do Córrego do Quebra e a topossequência com indicação dos perfis.

A análise granulométrica foi feita de acordo com os procedimentos da EMBRAPA (1997) de modo a reconhecer as características texturais do material analisado. Estas análises fornecerem indicativos de porcentagem do material constituinte do solo: areia (grossa, média e fina), silte e argila. Quantificou-se, de acordo com a escala de Wentworth, as frações da Terra Fina Seca ao Ar e a representação percentual de calhau e cascalho da amostra. A partir da determinação da análise granulométrica calculou-se a relação silte/argila, indicativo do grau de intemperismo do solo, para avaliar a ocorrência de movimentação de argila ao longo do perfil.

Com a intenção de caracterizar o solo quanto ao grau de intemperismo bem como características referentes à acidez do solo, estado de lixiviação/evolução do solo e teor de matéria orgânica, foram analisadas a participação dos elementos básicos (Ca, Mg, K) além

do Al, H, e P. A partir destes elaborou-se valores de CTC (Capacidade de Troca Catiônica), SB (Soma de Bases), V% (eutrofia e distrofia) e Saturação de Alumínio. Dentro desta análise encontra-se ainda os valores de matéria e orgânica e pH do solo para identificação das características ambientais nos quais as amostras estão inseridas. Gerou-se dados para cada um dos horizontes dos perfis analisados.

Os dados da análise química foram elaborados pela EMBRAPA – Milho e Sorgo de Prudente de Morais. MG.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento topográfico associado com a análise dos perfis possibilitou a representação gráfica da topossequência (Figura 02). O transecto tem aproximadamente 270m de comprimento e é caracterizado por apresentar uma seqüência de cinco perfis de solo distribuídos no eixo interflúvio-talvegue. O estudo do desenvolvimento da cobertura pedológica da vertente foi substanciado na correlação de análises físico-químicas e morfogênese/pedogênese de modo a estabelecer as características básicas das formações e sua distribuição.

O solo menos desenvolvido, Neossolo Regolítico, Perfil 5 está localizado na baixa vertente. O solo mais evoluído encontra-se na porção côncava da vertente, e é caracterizado como Latossolo Vermelho Amarelo, Perfil 3, e tem um profundo horizonte Bw.

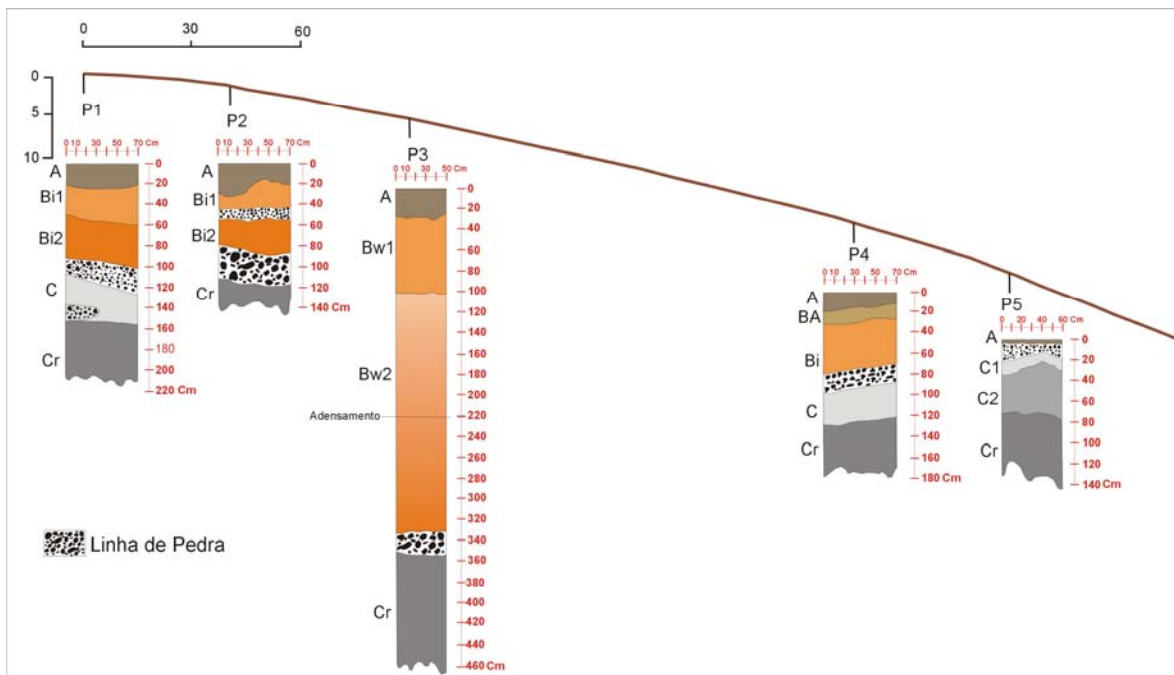


Figura 02. Topossequência e perfis de solo.

Os perfis 3 (Latosolo Vermelho Amarelo) e 4 (Cambissolo latossólico) por estarem na concavidade da vertente e serem menos susceptíveis à ação erosiva são mais evoluídos – intemperizados e lixiviados. Condição evidenciada pelos menores valores encontrados na relação silte/argila, e nas bases e maior teor de Al entre os perfis analisados.

A matiz dos solos estudados varia de 2,5YR a 10YR. Os matizes predominantes são 7,5YR e 10YR, caracterizando solos de coloração mais amarela. A influência da matéria-orgânica na coloração dos horizontes é mais acentuada no horizonte A do Perfil 2 – Cambissolo –, uma vez que este apresentou a coloração mais escura entre todos os horizontes superficiais analisados. O Perfil 4 – Cambissolo latossólico – se destaca dos demais por apresentar uma coloração mais vermelha, onde a matiz do horizonte Bi é de 2,5 YR, não apresentando acentuada variação de cor ao longo do perfil. Em todos os perfis analisados constata-se que a coloração avermelhada tende a aumentar em profundidade, em decorrência, de relativo aumento no conteúdo de ferro, condição evidenciada pela proximidade do material de origem e maior disponibilidade de Fe.

As características texturais dos solos analisados estão diretamente associadas com o seu grau de evolução. Quando muito evoluídos apresentam maiores teores de argila (Latosolo e Cambissolos), que diminuem no solo menos evoluídos (Neossolo), este possui teores de silte e areia mais elevados.

A caracterização textural dos horizontes mais profundos demonstra o predomínio de silte e areia fina em detrimento da proporção de argila, atestando o menor grau de intemperismo destes horizontes e a proximidade com o material de origem. Com relação à areia fina, esta se mantém em teores elevados em todos os perfis, não apresentando significativa variação em profundidade e ao longo da topossequência. Os teores de areia grossa também não apresentam grandes variações, contudo, em função do menor grau de intemperismo o Perfil 5 – Neossolo Regolítico – apresenta as maiores participações desta fração, com relativo aumento em profundidade. De modo geral a maior parte dos horizontes apresenta a caracterização textural - textura média, com exceção dos perfis mais intemperizados (3 e 4, Latossolo e Cambissolo respectivamente) onde os elevados teores de argila caracterizam os horizontes como argilosos.

A correlação e distribuição das frações, silte, argila e areia, com a profundidade dos horizontes podem ser visualizadas na Figura 3. A figura mostra que em todos os horizontes

C os teores de silte e areia fina são maiores que o da fração argila, caracterizando horizontes menos intemperizados. Destaca-se que no perfil de solo mais jovem – Perfil 5, Neossolo Regolítico – a proporção de silte é muito maior que a de argila em todos os horizontes, devido a menor espessura do solo, proximidade do material de origem e menor índice de intemperismo. Constata-se um aumento da quantidade de silte e areia fina da alta para a baixa vertente, atestando a ação da topografia como fator controlador da pedogênese. A porção da baixa vertente, mais susceptível a erosão tem um solo pouco intemperizado e com relativa concentração de silte e areia, ao contrário do Latossolo que tem grandes proporções de argila tanto nos horizontes superficiais quanto nos subsuperficiais.

A estrutura do Latossolo é granular, nos Cambissolos e no Neossolo Regolítico predomina a estrutura em blocos. Esta diferenciação demonstra a heterogeneidade em relação ao processo pedogenético. Além da estrutura em blocos o Neossolo Regolítico apresenta um horizonte Cr próximo à superfície, caracterizado por uma massa sem estrutura definida e conservando características do material de origem (estrutura maciça), ressaltando o pouco desenvolvimento deste solo.

Os valores absolutos de pH (H₂O) variam de 4,8 a 6,1 caracterizando acidez dos horizontes de elevada a fraca. O pH dos solos é caracterizado como ácido em todos os perfis, que associado à baixa disponibilidade de bases revela uma pobreza de nutrientes. A saturação por alumínio é alta em todos os solos.

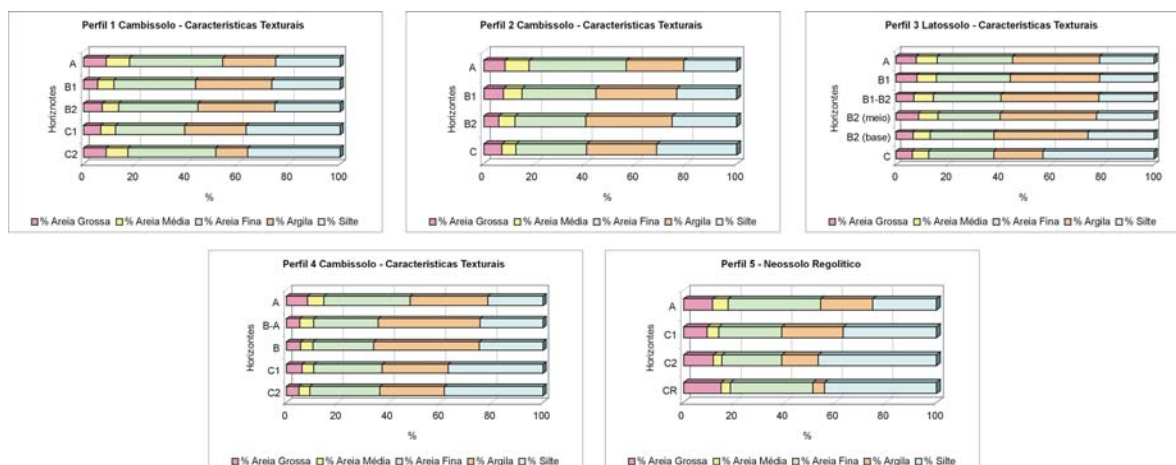


Figura 03. Perfis 1 a 5. Relação composição/profundidade dos teores de silte, argila areia.

A maior parte dos solos estudados apresenta baixos níveis de fertilidade, uma vez que os valores da saturação por bases, CTC e V% são pequenos. Os baixos níveis de fertilidade podem estar associados com a pobreza do material de origem – granito - e com

a lixiviação das bases do solo, acarretando maior concentração do alumínio em todos os perfis. A classe de solo que apresenta maiores níveis de saturação por bases e V% é a Neossolo Regolítico, valores justificados pelo menor grau de intemperismo e proximidade do material de origem dos horizontes superficiais. Apesar disto são classificados como distróficos, uma vez que os valores de saturação por bases são inferiores a 50%. De maneira geral, o elemento químico que mais contribui na soma de bases dos solos estudados é o Cálcio, apesar de todos os elementos representados (Ca, Mg e K) apresentarem baixos níveis e contribuírem de maneira similar na SB.

As formações superficiais analisadas, compreendidas como depósitos colúviais associadas com a ocorrência de linhas de pedra são caracterizadas por apresentarem espesso manto de intemperismo e terem o processo pedogenético associado às condições topográficas.

O desenvolvimento dos Latossolos (Perfil 3) está relacionado às rochas graníticas e a menor declividade do terreno. Constata-se que na transição média-baixa vertente ocorre rejuvenescimento deste solo em decorrência do aumento da declividade e o conseqüente desenvolvimento de solos mais jovens, Cambissolos. É caracterizado pela homogeneidade do perfil e apresenta profundo horizonte Bw, evidenciando processo de latossolização, responsável pela remoção da sílica e das bases e concentração de alumínio. O maior desenvolvimento do solo proporcionou o desenvolvimento de sua estrutura, granular.

A ocorrência dos Cambissolos (perfis 1, 2 e 4) está associada com a morfologia da vertente. A declividade atua como elemento regulador da pedogênese, e estes solos são encontrados nas convexidades. Apresentam horizonte Bi, atestando menor grau de alteração físico-química quando comparados ao Latossolo. As características texturais e estruturais são concordantes quanto ao grau de desenvolvimento dos solos. Onde os horizontes Bi e C têm estrutura moderada a fraca. As análises granulométricas caracterizam a maior proximidade do material de origem com os horizontes superficiais e o menor grau de desenvolvimento, uma vez que com o aumento de profundidade tem-se diminuição no teor de argila e aumento nos teores de silte e areia fina.

O Neossolo Regolítico (Perfil 5) é o solo menos desenvolvido e está localizado na baixa vertente. Caracteriza-se pela presença de um horizonte A pouco espesso (0-3cm) e, subjacente um pavimento detrítico com aproximadamente 15cm de espessura, formado por cascalhos com 2 a 5cm de espessura e matriz fina; e o horizonte C. Neste solo não existe um horizonte B diagnóstico. O pouco desenvolvimento do solo está associado à acentuada declividade do terreno e à maior ação da erosão em relação ao processo de pedogênese.

Neste solo as frações de silte e areia se destacam em relação à argila, conseqüência do menor grau de intemperismo. Os maiores valores de soma de bases são encontrados neste solo.

Constata-se o espessamento do solo, principalmente do horizonte B, na média vertente, que em direção à baixa vertente tende a diminuir, desaparecendo no Perfil 5, Neossolo Regolítico. O horizonte B, em todos os perfis em que aparece, está localizado acima de linha de pedra que aparece logo acima do horizonte C, caracterizadas por apresentarem maior espessura nos perfis 1 e 2, Cambissolos localizados na alta vertente. No Perfil 1 a linha de pedra é caracterizada pela ocorrência de cascalho com matriz fina e fragmentos de quartzos dispersos, decorrente da desintegração de um veio de quartzo encontrado próximo ao horizonte Cr. No Perfil 2 foi diagnosticada a presença de dois níveis de linhas de pedra. Próximo à superfície tem-se um pavimento formado por cascalhos pequenos, com matriz fina, que não está associado a linha de pedra encontrada no perfil a montante. Acima do horizonte C tem-se uma espessa linha de pedra, com cascalhos maiores e características texturais e de composição que indicam uma correlação espacial entre as coberturas que as sobrepõem e o pavimento detrítico com as características encontradas no Perfil 1. Tanto no Perfil 3 (Latossolo) como no Perfil 4 (Cambissolo) a ocorrência da linha de pedra sotoposta ao horizonte B indica uma correlação espacial entre as formações. No Perfil 5, Neossolo, o pavimento detrítico é encontrado próximo a superfície assentado diretamente entre os horizontes A e C. A análise e interpretação da disposição das linhas de linhas de pedra dos perfis a montante permite inferir que em função do perfil ser encontrado em um ambiente de rejuvenescimento o horizonte B tenha sido removido.

CONCLUSÃO

As características das coberturas superficiais analisadas, localizadas em áreas de anfiteatros e susceptíveis a processos de coluvionamento diretamente associados a ocorrência de linhas de pedras revelam a existência de uma correlação entre a topografia e distribuição dos solos na vertente e espessamento do manto de intemperismo e processos pedogenéticos instalados.

Em todos os perfis diagnosticou-se a presença de linhas de pedras com ou sem presença de relíquias do material de origem subhorizontalizados e fragmentados em granulometrias diversas.

A relação silte/argila associada às características texturais dos solos bem como a baixa quantidade de bases encontradas nos Cambissolos e no Latossolo permite inferir que o material é muito intemperizado e lixiviado, ao contrário das características observadas no Neossolo Regolítico. Solo resultante do rejuvenescimento do Cambissolo devido à ação da erosão influenciada pelas condições topográficas, localizado na baixa vertente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTIN, C. H. R. R. Aspectos geomorfológicos da região de Gouveia, Espinhaço Meridional, MG. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 8., 1995, Belo Horizonte. *Anais do 8º simpósio de geologia de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Geologia – núcleo MG, 1995. p. 3-4.

BOULET, R. Análise estrutural da cobertura pedológica e cartografia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21., 1988, Campinas. *A responsabilidade social da ciência do solo*. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p. 79-90.

CAMPY, M.; MACAIRE, J. J. *Geologie des formations superficielles: geodynamique – fácies – utilization*. Paris: Marron, 1989. 433 p.

CRUZ, L.O.M.; LAGES, A.L.; ROCHA, L.C.; PORTUGAL, M.; MELO, N.R.V. de.; MAGALHÃES, J.C.; VALADÃO, R.C. Caracterização e Gênese das Formações Superficiais em duas Vertentes da Bacia do Córrego do Quebra (Depressão de Gouveia/MG). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA E ENCONTRO SUL-AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA. 5./1., 2004, Santa Maria. *Anais...: Geomorfologia e Riscos Ambientais*. Santa Maria: UGB/UFSM/UFRGS: 2004. (CD-ROM).

DINIZ, A. D. *Levantamento pedológico da porção norte da bacia do ribeirão do Chiqueiro – Gouveia, MG, e a relação entre as classes de solos e a erosão*. 2002. 127f. Dissertação (Mestrado em Análise Ambiental) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 1ª. ed. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 1999. 412 p.

FERREIRA, A. *Mapeamento das formações superficiais da bacia do córrego do rio Grande – Depressão de Gouveia (Serra do Espinhaço Meridional / MG)*. 2002. 138f.

Dissertação (Mestrado em Análise Ambiental) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

LEMOS, R.C. de & SANTOS, R.D. dos. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 4ª ed. SBCS, Viçosa, MG. 83p.

QUEIROZ NETO, J. P. O estudo de formações superficiais no Brasil. *Revista do instituto geológico*, São Paulo, v.22, n. 1/2, p. 65-78, 2001.

QUEIROZ NETO, J. P. Proposição de uma tipologia dos materiais de origem dos solos do Brasil de sudeste. *Noticia Geomorfológica*, Campinas, v. 14, n. 27/28, p. 77-94, 1974.

ROCHA, L. C. *Caracterização pedológica em duas vertentes na bacia do Córrego do Quebra, Gouveia - MG*. 2004. 107f. Dissertação (Mestrado em Análise Ambiental) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

SAADI, A. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e suas margens. *Geonomos*. Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p. 41-63, 1995.

SAADI, A.; VALADÃO, R. C. Evolução morfodinâmica quaternária da região de Gouveia, Serra do Espinhaço – MG. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 4., 1987, Belo Horizonte. *Anais do 4º simpósio de geologia de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Geologia – núcleo MG, 1987. p. 434-448.