

DEPÓSITOS DE ENCOSTAS EM REGIÕES TROPICAIS: UMA ABORDAGEM SOBRE A FORMAÇÃO DE COLÚVIOS

Simone Cardoso Ribeiro
Universidade Regional do Cariri
simonecribeiro@oi.com.br

Flavia Jorge de Lima
Universidade Federal de Pernambuco
Flavia.limageo@gmail.com

Antônio Carlos de Barros Correa
Universidade Federal de Pernambuco
dbiase2001@terra.com.br

EIXO TEMÁTICO – GEOMORFOLOGIA E COTIDIANO

Resumo

Os depósitos de encostas são cruciais para a pesquisa geomorfológica, haja vista que o material transportado, geometria e forma adquirida quando da acomodação, podem indicar as perturbações e/ou transformações pelos quais as diferentes paisagens foram submetidas, em especial, durante os eventos que desencadearam, por alteração no fluxo de energia e matéria no sistema, níveis de instabilidades. Esses registros estão contidos nas camadas de sedimentos que estão dispostas estruturalmente na forma de depósitos como, por exemplo, os colúviais. Esse trabalho tem como objetivo estabelecer uma discussão conceitual sobre colúvio e sua importância para os estudos paleoambientais das paisagens. Para o desenvolvimento desse trabalho foi feito um exaustivo levantamento bibliográfico, indo desde teses e dissertações a artigos científicos e livros produzidos sobre a temática. De posse desse levantamento foi possível estabelecer a discussão conceitual sobre colúvio. Os colúvios, corpos sedimentares representativos dos eventos evolutivos do Quaternário, mesmo respondendo por até 50% da cobertura superficial da paisagem em algumas áreas tropicais, não integram a paisagem de maneira contínua, mas descontinuamente e pouco espessa pela breve duração dos processos e por ser resultado da intensa interação entre erosão e sedimentação, o que pode conforme o evento, ser remobilizado sucessivamente por ciclos erosivos de intensidade variada. A formação dos depósitos colúviais reflete a relação dos processos de morfogênese e pedogênese, da qual resulta a esculturação da paisagem. O resultado dessa relação é a constante disponibilização de material para ser deslocado e acomodado em uma porção do relevo. A permanência ou não do material nas áreas de acomodação está condicionada a ocorrência de mecanismos que favoreçam sua estabilização ou a retirada de qualquer registro sedimentar pelos agentes erosivos. A superposição de camadas colúviais registra a evolução da paisagem pela recorrência de processos agradacionais e degradacionais, cuja porção superior pode ser submetida às condições pedogenéticas. Ao analisar e interpretar as seqüências deposicionais (colúvios) é possível vislumbrar as diversas mudanças nas condições ambientais e explicar a evolução desses ambientes auxiliando, por sua vez, na compreensão das características do atual arranjo espacial da paisagem. Reconhecida a relevância do conhecimento dos processos que condicionaram a evolução da paisagem em tempos pretéritos para o entendimento do arranjo atual e prognósticos futuros voltados para o planejamento do uso dos espaços, os depósitos colúviais constituem importantes registros na dimensão temporal do Quaternário/Holoceno capazes de revelar as condições ambientais pretéritas das quais evoluíram os sistemas ambientais do presente, cuja configuração apresenta estreita interação com a variável antrópica, num constante feedback com implicações diretas na magnitude dos processos.

Palavras-chaves: Colúvio – Encosta – Quaternário - Paisagens.

Abstract

The slope deposits are crucial for geomorphological research, given that the transported material, geometry and an acquired form of accommodation when, may indicate disturbances and / or transformations by the different landscapes have been subjected, especially, during the events that triggered by altering the flow of energy and matter in the system, levels of instability. These records are contained in the layers of sediments which are disposed structurally in the form of deposits, eg colluvial. This work aims to establish a conceptual discussion of colluvium and its importance for palaeoenvironmental studies of landscape. To develop this work was done an exhaustive bibliography, ranging from theses and dissertations, scientific articles and books written on the subject. Possession of this research was possible to establish a conceptual discussion of colluvium. The colluvium, sedimentary bodies representing the evolutionary events of the Quaternary, even accounting for up to 50% of the surface coverage of the landscape in some tropical areas, not part of the landscape in a continuous way but discontinuously and slightly thickened by the brief duration of proceedings and be the result intense interaction between sedimentation and erosion, which depending on the event can be remobilized successively erosive cycles of varying intensity. The formation of colluvial deposits reflects the relationship of the processes of morphogenesis and pedogenesis, which results in the sculpturing of the landscape. The result of this relationship is the constant availability of material to be displaced and accommodated in a portion of the relief. The presence or not of the material in the areas of accommodation is conditional upon the occurrence of mechanisms that promote stabilization or removal of any sedimentary record by erosive agents. Overlapping layers of colluvial records the evolution of the landscape by the recurrence of degradational processes agradacionais and whose upper portion may be subjected to pedogenetic conditions. By analyzing and interpreting the depositional sequences (colluvium) is possible to discern the various changes in environmental conditions and explain the evolution of these environments helping, in turn, to understand the characteristics of the current spatial arrangement of the landscape. Recognized the relevance of knowledge of the processes that have conditioned the evolution of the landscape in past times to understand the current arrangement and prognostic future-oriented planning of the use of space, the colluvial deposits are important records in the temporal dimension of the Quaternary / Holocene able to reveal environmental conditions preterit of which evolved the present environmental systems, whose configuration has close interaction with the variable anthropic a constant feedback with direct implications on the magnitude of the processes.

Keys-words: Colluvium - Slope – Quaternary - Landscapes.

Justificativa/problemática

Nas regiões tropicais os depósitos de encostas carregam significados consideráveis, por resultarem da dinâmica contínua e intensa de erosão e sedimentação, em virtude dos agentes do clima, precipitação e temperatura, que associado a outros, como cobertura vegetal, altera os mais diferentes tipos de rochas e solos, gerando as frentes de intemperismo que fornecem material suficiente para a remobilização (VITTE, 2005).

Com isso, a análise das feições geomórficas e dos processos responsáveis pela sua evolução são fundamentais para a compreensão da configuração pretérita e atual da paisagem. No decorrer do tempo geológico as feições são esculpidas, elaboradas e destruídas pela erosão ou pelo material sedimentar que as recobrem e, nessa dinâmica, são guardados os registros que são capazes de elucidar como as diferentes paisagens evoluíram e quais processos foram os responsáveis por essa evolução.

Desse modo, os depósitos de encostas são cruciais para a pesquisa geomorfológica, haja vista que o material transportado, geometria e forma adquirida quando da acomodação, podem indicar as perturbações e/ou transformações pelos quais as diferentes paisagens foram submetidas, em especial, durante os eventos que desencadearam, por alteração no fluxo de energia e matéria no sistema, níveis de instabilidades.

Esses registros estão contidos nas camadas de sedimentos que estão dispostas estruturalmente na forma de depósitos como, por exemplo, os colúviais. O estudo desses depósitos quanto aos processos atuais e das características dos ambientes de sedimentação “[...] propiciam quadros e padrões de referência que orientam a interpretação dos depósitos antigos.” (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 1).

Conforme Melo *et al* (2005) as superfícies de aplainamentos, diversos tipos de encostas, feições de erosão e de acumulação constituem formas de relevo resultantes dos processos continentais ligados ao Quaternário. A essas formas estão ligados materiais tais como: coberturas colúvio-aluviais, colúvio-eluviais, colúvios, depósitos de tálus, leques e terraços aluviais. Formas e produtos/materiais estão intimamente correlacionados, o que nos impõe quando analisados, uma abordagem integrativa para que seja possível o entendimento da dinâmica e evolução das mais diferentes feições geomórficas que exigem

[...] não apenas a análise dos agentes responsáveis pela esculturação atual das terras emersas, mas também do papel exercido na evolução das paisagens pelos processos que atuaram durante as grandes oscilações climáticas plioquaternárias (MELLO *et al*, 2005 p. 260).

A dinâmica responsável pela produção de sedimento, remobilização e deposição exibe estreita relação com as mudanças climáticas ocorridas no decorrer do Quaternário e que provocaram modificações nas diferentes paisagens da superfície terrestre.

Os registros sedimentares preservam dados acerca da história erosiva e deposicional que comandam a elaboração das diferentes feições morfológicas da paisagem (MOURA,1998). Desse modo, estudar essa dinâmica e, nesse caso, a partir dos depósitos colúviais, constitui uma ferramenta poderosa no que concerne identificar e compreender a evolução da paisagem e a extensão temporal dos processos, registros e respostas.

O aporte significativo de material inconsolidado recobrimdo as feições geomórficas oriundo da alteração da rocha *in situ* (elúvio) e com posterior remobilização pelos setores de encosta até a base, são características que se destacam numa paisagem envolvida por condições tropicais. Do material removido das encostas origina os depósitos colúviais, cuja sucessão de camadas apresenta

características próprias dos processos geradores tanto do transporte quanto da forma assumida pelos depósitos (MOURA e SILVA, 2006).

O estudo dos depósitos sedimentares - os colúvios - constitui importante fonte para o conhecimento dos ambientes atuais e da evolução recente do planeta, representando testemunho das diferentes mudanças físicas dos sistemas naturais que aconteceram no Pleistoceno/Holoceno, possibilitando a reconstrução da história geomórfica das paisagens. Por conseguinte, “O entendimento da evolução das encostas abrange o entendimento dos processos, seus fatores determinantes (naturais e/ou induzidos, feições e materiais resultantes” (MELO *et al*, 2005, p.267).

A compreensão dos ambientes deposicionais (colúvios) baseia-se na abordagem sistêmica, a partir do momento em que trabalha com modelo de processo-resposta, cujos processos são definidos pelo tipo de energia atuante no sistema que, também, é regulado pelas características fisiográficas da paisagem (ARRUDA, 2004).

Objetivo

Esse trabalho tem como objetivo estabelecer uma discussão conceitual sobre colúvio e sua importância para os estudos paleoambientais das paisagens.

Materiais e métodos

Para o desenvolvimento desse trabalho foi feito um exaustivo levantamento bibliográfico, indo desde teses e dissertações a artigos científicos e livros produzidos sobre a temática. De posse desse levantamento foi possível estabelecer a discussão conceitual sobre colúvio.

Resultados/discussões

Depósitos coluviais: uma questão conceitual

Os depósitos coluviais são formados por materiais que descem as encostas, alojando-se próximo e/ou na base, cujos processos de esculturação permitem a sua acomodação dentro do contexto climático em que o evento foi desencadeado.

Apesar de encontrar-se amplamente distribuído na paisagem, poucos foram os pesquisadores que deram, inicialmente, importância ao estudo desse material que, por sua vez, guarda informações capazes de explicar a evolução da paisagem. Os geólogos, por exemplo, destacam-se entre esses pesquisadores que deram pouca importância. Mas hoje, com a expansão da geotecnia como suporte a construção de obras, a geologia passou a olhar para os colúvios não mais como apenas um material

inconsolidado que recobre a superfície, mas que, além disso, tem valor importante na sustentação de obras e na exploração de recursos minerais.

No entanto, os pedólogos e geomorfólogos sempre dedicaram esforços para entender os processos e a evolução dos depósitos colúviais; os primeiros pelo uso agrícola das áreas recobertas por colúvios; os segundos por reconhecerem sua importância como depósitos que podem explicar a evolução das superfícies geomórficas.

Assim, surgem várias propostas de conceituação dessa cobertura sedimentar. Os colúvios são

[...] depósito onde predominam os movimentos de massa (colúvio *sensu stricto*) [...]. [...] encontrado recoberto as seções médias e inferiores das vertentes, aumentando a sua espessura quando diminuem os declives, entrando então, em contato com o alúvio depositado pelo curso d'água no fundo do vale (BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 2009, p. 203)

Para Suguio (2003, p. 19) constitui material de “[...] aspecto maciço e são compostos por sedimentos areno-argilosos, porém também podem conter fragmentos rochosos de vários tamanhos mais ou menos intemperizados.” Ainda segundo ele, “[...] Os depósitos colúviais mais espessos são encontrados em depressões de paleorrelevos ou em áreas onde os fenômenos de solifluxão foram particularmente intensos no passado (p.19).”

Esses depósitos colúviais associam-se a áreas geradoras de sedimentos posicionadas nas porções mais elevadas do relevo, os quais são referidos pelos geomorfólogos como área de perda de material pelos movimentos de massa, cujo resultado dessa perda é o material acomodado na forma de depósito. Os registros dos eventos causadores podem ou não ser identificados (GEREMIA, 2009). São formados a partir dos processos desencadeados nas áreas de encosta, com forte controle das condições climáticas e do substrato geológico.

Para Casseti (s.i.) “Os colúvios são pouco estratificados ou não apresentam estratificação, sendo facilmente diferenciados dos solos originais (alterados *in situ*), algumas vezes facilmente identificados pela existência de paleopavimentos que os separam dos materiais subjacentes.” Esses paleopavimentos delimitam as várias deposições de camadas colúviais. No entanto, quando “o colúvio é pobre em material detrítico mais grosseiro, como o quartzo, a separação torna-se pouco clara, dada a ausência de uma base indicadora (CASSETI, s.i.)”

Os paleopavimentos ou linhas de pedras seguem a morfologia das encostas com espessura bastante variável. Distribuem-se

[...] dentro do manto colúvial, próximas à superfície ou soterradas em profundidades variadas. Numa sequência de colúvios pode ocorrer uma única linha de pedras ou várias

separando as diversas unidades colúvias [...]. Eventualmente, diferentes linhas de pedras podem convergir em determinadas áreas, em subsuperfície, por causa dos fenômenos erosivos atuantes sobre o manto colúvial [...] ou, também, formar bolsões lenticulares devido, em parte, à ação do escoamento pluvial com remoção dos materiais finos [...] (BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 2009, p. 208-209).

Alguns paleopavimentos podem apresentar [...] espessuras superiores a 1,5m, constituindo verdadeiras cascalheiras, enquanto que [outros] outras são quase imperceptíveis e representadas[os] por tênues concentrações de grânulos e pequenos seixos de extensão insignificante (BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 2009, p. 207) (grifo nosso).

Os depósitos colúvias são para Rodriguez (2005, p.10) “[...] solos transportados e apresentam, por isso, formação relacionada ao transporte por gravidade e à deposição do material fonte [...]”, cujas características também são influenciadas pelos processos posteriores a acomodação do material. O desenvolvimento desses depósitos pode está associado a um único evento de remobilização dos sedimentos encosta abaixo, resultando em uma única camada, ou por uma sucessão de eventos subsequentes de descida de material formando várias camadas deposicionais.

Resumidamente, os colúvios correspondem a “[...] qualquer depósito sedimentar que se acumule ao longo de uma encosta em consequência do transporte gravitacional, a despeito do conteúdo original de água nesses materiais” (CORRÊA; SILVA; MELO, 2008, p.100). O registro dos eventos pode ser identificado

[...] pelo desenvolvimento de horizontes incipientes, estratificação ocasional do depósito ou sobrevivência de estruturas sedimentares, separação de depósitos por lentes de materiais de outras origens (Stone-lines) e incorporação de materiais datáveis (CORRÊA; SILVA; MELO, 2008, p.100).

Os colúvios, corpos sedimentares representativos dos eventos evolutivos do Quaternário, mesmo respondendo por até 50% da cobertura superficial da paisagem em algumas áreas tropicais, não integram a paisagem de maneira contínua, mas descontinuamente e pouco espessa pela breve duração dos processos e por ser resultado da intensa interação entre erosão e sedimentação, o que pode conforme o evento, ser remobilizado sucessivamente por ciclos erosivos de intensidade variada. Dessa forma, são originados pela relação intemperismo e condições de transporte de curta ou média distância, sem a ação canalizada do escoamento superficial (MELO *et al*, 2005).

Por esse motivo, segundo Mousinho e Bigarella (1965 apud SUGUIO, 2003, p.19), “o estudo dos depósitos colúvias não é uma tarefa simples, pois muitos dos processos que intervêm na sua gênese ainda são imperfeitamente compreendidos”. Além disso, a estratigrafia colúvionar pode não representar ciclos completos de erosão e deposição, fator limitante a evidência de atividades nas encostas que podem apresentar-se truncadas e incompletas (CORRÊA, 2001 apud SILVA, 2007).

A formação dos depósitos colúviais reflete a relação dos processos de morfogênese e pedogênese, da qual resulta a esculturação da paisagem. O resultado dessa relação é a constante disponibilização de material para ser deslocado e acomodado em uma porção do relevo. A permanência ou não do material nas áreas de acomodação está condicionada a ocorrência de mecanismos que favoreçam sua estabilização ou a retirada de qualquer registro sedimentar pelos agentes erosivos.

A superposição de camadas colúviais registra a evolução da paisagem pela recorrência de processos agradacionais e degradacionais, cuja porção superior pode ser submetida às condições pedogenéticas. Assim, destacam-se três processos fundamentais na geração dos depósitos colúviais: ocorrência de escoamento superficial; movimentos de massa do solo; e escoamento subsuperficial (GEREMIA, 2009).

Ao documentar a recorrência dos processos erosivos, o material coluvionar serve de elemento indicativo das condições paleoclimáticas. Por conseguinte, pode ser

[...] interpretado como uma conseqüência de grandes mudanças climáticas regionais para condições mais áridas ou mais úmidas, este também podem ocorrer como conseqüência de eventos menores, de alta magnitude, que eventualmente ultrapassem patamares formativos dentro dos sistemas de encostas. (THOMAS, 1994 apud MISSURA, 2005, p. 49)

Conforme a magnitude dos eventos erosivos/deposicionais, as marcas dos processos podem ser totalmente arrasadas da superfície, inviabilizando o reconhecimento da dinâmica do qual resultou o depósito. Pois, numa análise mais sistemática da estratigrafia dos colúvios, os eventos de grande magnitude são os que permanecem na paisagem, enquanto que os de menor magnitude são evacuados da paisagem sem deixar nenhum vestígio (MELO, 2008).

Ao analisar e interpretar as seqüências deposicionais (colúvios) é possível vislumbrar as diversas mudanças nas condições ambientais e explicar a evolução desses ambientes auxiliando, por sua vez, na compreensão das características do atual arranjo espacial da paisagem.

Conclusões

A associação do conhecimento dos depósitos colúviais como fonte de registro dos processos responsáveis pela elaboração da paisagem às diversas formas de uso do solo, constitui numa ferramenta de cunho norteador para os planos de gestão e organização do uso dos espaços.

Reconhecida a relevância do conhecimento dos processos que condicionaram a evolução da paisagem em tempos pretéritos para o entendimento do arranjo atual e prognósticos futuros voltados para o planejamento do uso dos espaços, os depósitos colúviais constituem importantes registros na

dimensão temporal do Quaternário/Holoceno capazes de revelar as condições ambientais pretéritas das quais evoluíram os sistemas ambientais do presente, cuja configuração apresenta estreita interação com a variável antrópica num constante feedback com implicações diretas na magnitude dos processos.

Referências bibliográficas

ARRUDA, E.M. **Caracterização dos ambientes deposicionais na bacia do ribeirão entupido, complexo alcalino do passa quatro, estado de São Paulo.** Programa de Pós Graduação em Geografia/UNESP. Rio Claro/SP: 2004. 189f. (Dissertação de mestrado)

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D. e SANTOS, G. F. dos. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais.** 2ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009.

CASSETI, V. (s.i). **Geomorfologia.** 2005. Disponível em:
<<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>> Acesso em: 11 ab. 2011.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CORRÊA, A. C. de B.; SILVA, D. G. da. e MELO, J. S. Utilização dos depósitos de encostas dos brejos pernambucanos como marcadores paleoclimáticos do Quaternário tardio no semi-árido nordestino. **Mercator** - Revista de Geografia da UFC, ano 07, número 14, 2008, p: 99-125.

GEREMIA, F. **Compreensão da evolução do médio vale do Rio Marrecas (Planalto basáltico-SW/PR) através da caracterização de depósitos de colúvio.** Programa de Pós Graduação em Geografia - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Francisco Beltrão/PR: 2009. 85f. (Dissertação de mestrado)

MELO *et al.* Processos e produtos morfogenéticos continentais. In: **Quaternário do Brasil.** SOUZA *et al* (Orgs).Ribeirão Preto/SP: Holos, 2005. P. 258 – 275.

MELO, J. S. **Dinâmica geomorfológico do ambiente de encosta em Belo Jardim – PE: Uma análise a abordagem a partir da perspectiva morfoestratigráfica aplicada aos depósitos coluviais.** Programa de Pós Graduação em Geografia/UFPE, 2008, 136 f. (Dissertação de mestrado)

MISSURA, R. **Análise morfoestratigráfica da Bacia do Ribeirão dos Poncianos/MG.** Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exata – Campus Rio Claro/SP. 2005. 136f.

MOURA, J. R. da S. Geomorfologia do Quaternário. In: **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. GUERRA, A. J. T e CUNHA, S. B. da (Orgs). 3ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. P 335 – 364.

MOURA, J. R. da S. e SILVA, T. M. da. Complexo de rampa de colúvio. In: **Geomorfologia do Brasil**. CUNHA, S. B. da e GUERRA, A. J. T (Orgs). 4ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. P 143 – 180.

RODRIGUEZ, T. T. **Proposta de classificação geotécnica para colúvios brasileiros**. Programa Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2005, 370f. (Tese de doutorado).

SILVA, D. G. da. **Evolução paleoambiental dos depósitos de tanques em fazenda nova, município de Brejo da Madre de Deus/PE**. 2007. 154f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007, 154f.

SUGUIO, K. **Geologia sedimentar**. São Paulo: Editora Blucher, 2003.

VITTE, A. C. Relações entre a estratigrafia de rampas de colúvios e a evolução das vertentes na bacia do Ribeirão Juncal, município de Salto de Piraporá, SP. **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina**, 20-26 de março de 2005, USP - São Paulo. p. 16356 a 16363.