

Depósitos Quaternários no Alto Curso do Rio Sapucaí, Serra da Mantiqueira-MG: Neotectônica e Paleoclimas

Reinis Osis, Thomaz Alvisi de Oliveira

▶ **To cite this version:**

Reinis Osis, Thomaz Alvisi de Oliveira. Depósitos Quaternários no Alto Curso do Rio Sapucaí, Serra da Mantiqueira-MG: Neotectônica e Paleoclimas. VII Sinageo - Simpósio Nacional de Geomorfologia, Aug 2008, Belo Horizonte, Brazil. hal-02270341

HAL Id: hal-02270341
https://hal.science/hal-02270341

Submitted on 24 Aug 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Depósitos Quaternários no Alto Curso do Rio Sapucaí, Serra da Mantiqueira-MG: Neotectônica e Paleoclimas

Reinis Osis[1]; Thomaz Alvisi de Oliveira[2]

[1]Discente do Curso de Geografia e Meio Ambiente. reinis.osis@gmail.com
[2]Professor MSc.do Curso de Geografia e Meio Ambiente. taogeo@gmail.com
[1,2] Centro Universitário de Itajubá - UNIVERSITAS

Resumo

Este trabalho teve como objetivos efetuar a caracterização de depósitos quaternários em três sub-bacias tributárias do alto curso do rio Sapucaí-MG, e tecer considerações sobre a gênese dos mesmos, frente às mudanças climáticas quaternárias e da neotectônica. Os métodos utilizados consistiram em: distinção de fácies dos depósitos sedimentares; mensuração de índices morfométricos indicadores de neotectonismo nas drenagens e compilação de informações paleoclimáticas regionais. Os resultados obtidos sugerem a vigência de uma ou mais fases de instabilidade ambiental, que cessaram por volta do Holoceno Médio, e foram caracterizadas pelo intenso fornecimento de sedimentos grosseiros aos eixos das drenagens principais como resposta ao clima seco e à tectônica ativa.

Palavras-chave: depósitos quaternários; paleoclimas; neotectônica; Serra da Mantiqueira.

Abstract

This objective is to identify quaternary deposits in three basins tributary of high course Sapucaí river (Minas Gerais), and discuss its origin. The methods utilized consist of facies distinction, measure of drainage morphometric parameters and compilation of palaeoclimatic data. The results suggest one or more periods of ambient instability until Middle Holocene. In this periods, there were characteristics of intense sedimentation of coarser grained, as a answer to dry conditions and active tectonics.

Keywords: quaternary deposits; palaeoclimate; neotectonic; Serra da Mantiqueira.

1 Introdução

Na evolução da paisagem, diferentes ambientes se sobrepõem formando mosaicos, sendo que feições oriundas de processos anteriores e atuais se conjugam numa dinâmica complexa, com aspectos não necessariamente correspondentes às condições ambientais vigentes (MELO et al., 2003). Nesta perspectiva, certos componentes existentes na atualidade podem ter sido formados em ambientes muito diferentes dos atuais.

O Período Quaternário é bem caracterizado quanto à ocorrência de intensas mudanças climáticas em âmbito global (FERREIRA, 2002), sendo que, na região intertropical, diversos autores chamam a atenção para a diminuição da precipitação em determinados períodos, o que de diversas formas repercutiu na organização das paisagens.

Outro aspecto importante na evolução das paisagens se refere à dinâmica geológica. Dessa forma, destacam-se as deformações tectônicas cenozóicas (atividade

neotectônica) na Plataforma Brasileira (SAADI, 1993), que marcaram nitidamente o relevo atual. Sendo assim, clima e tectônica são importantes fatores que controlam, em última instância, os aspectos ligados à sedimentação fluvial (SUGUIO & BIGARELLA, 1990; BULL, 1991), e a dinâmica dos depósitos quaternários (MOURA, 2003).

Os depósitos rudáceos, comportando materiais grosseiros vinculados aos sistemas fluviais, podem ser resultados de certas condições referentes ao contexto climático, tectônico e da dinâmica fluvial. Tricart (1959) destaca que a formação de tais depósitos depende principalmente das condições impostas pelo clima, que interfere substancialmente na constituição da vegetação, disponibilidade de sedimentos e competência das drenagens. Nesta mesma linha, Erhart (1955) já havia inferido que, numa paisagem em resistasia (clima seco e/ou sob tectônica ativa), os sedimentos são em geral mais grosseiros do que os produzidos numa paisagem em biostasia.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo analisar alguns aspectos relacionados aos depósitos rudáceos em três sub-bacias do alto curso do rio Sapucaí, Minas Gerais, visando à interpretação dos ambientes de formação dos mesmos, tendo como base registros regionais de paleoclimas e evidências neotectônicas indiretas. Estudos referentes a depósitos quaternários, e suas relações com a dinâmica da paisagem ao longo do Quaternário, são escassos na alta bacia do rio Sapucaí. A melhor compreensão destes aspectos da paisagem pode ser útil na compreensão dos processos que contribuíram/atuaram no pretérito e condicionaram a construção da paisagem atual.

2 Procedimentos adotados

Os depósitos aluviais podem servir como sensíveis indicadores de controles exercidos pelo tectonismo e pelas variações na sedimentação (RICCOMINI et al., 2001). Para a análise dos depósitos optou-se pela distinção de fácies, o que permitiu a interpretação dos processos deposicionais. Os agrupamentos de fácies foram identificados por meio do código proposto por Miall (1978 apud RICCOMINI et al., 2001).

Para a constatação de atividade neotectônica, foram mensurados parâmetros morfométricos das drenagens e identificadas evidencias geomorfológicas. A análise dos padrões de drenagem foi baseada na mensuração dos seguintes índices geomórficos: Fator de Assimetria de Bacia de Drenagem (FABD) (HARE & GARDNER, 1985) e Fator de Simetria

Topográfica Transversal (T) (COX, 1994), ambos divulgados por Rubin (2002). Foram também elaborados perfis longitudinais dos cursos principais, com intuído de se verificar anomalias de origem tectônica (HOLBROOK & SCHUMM, 1999). Tais parâmetros foram aplicados nas três bacias hidrográficas que compõe a área de estudo. A identificação de evidências geomorfológicas de atividade neotectônica foi baseada em Goy et al. (1991), e checadas em campo, cartas topográficas em escala 1:50.000 e imagens de sensores remotos foram utilizadas também como apoio às atividades.

Com relação aos dados paleoclimáticos, foram compiladas as informações de trabalhos realizados em nível regional, possibilitando montar um quadro paleoclimático relativo da área de estudo.

3 Área de estudo

A área de estudo se individualiza em três sub-bacias hidrográficas vizinhas (ribeirão das Anhumas, Piranguçú e Piranguinho dos Antunes) no contexto do alto curso do rio Sapucaí, região Sul do estado de Minas Gerais (**Figura 1**). A área em questão pertence aos municípios mineiros de Itajubá, Piranguçú e Piranguinho. Tais bacias drenam parte do compartimento de relevo do Planalto de Campos do Jordão, sendo que as partes mais elevadas correspondem à Superfície de Campos, cujos cimos se nivelam no entorno de 2000 m de altitude (CAVALCANTE et al., 1979). O embasamento geológico compreende as Unidades Varginha-Guaxupé e Granito Cantagalo, com estruturas intensamente dobradas e fraturadas, comportando depósitos aluvionares nas planícies de inundação das drenagens principais (CPRM, 2007) e depósitos quaternários nas reentrâncias do relevo.

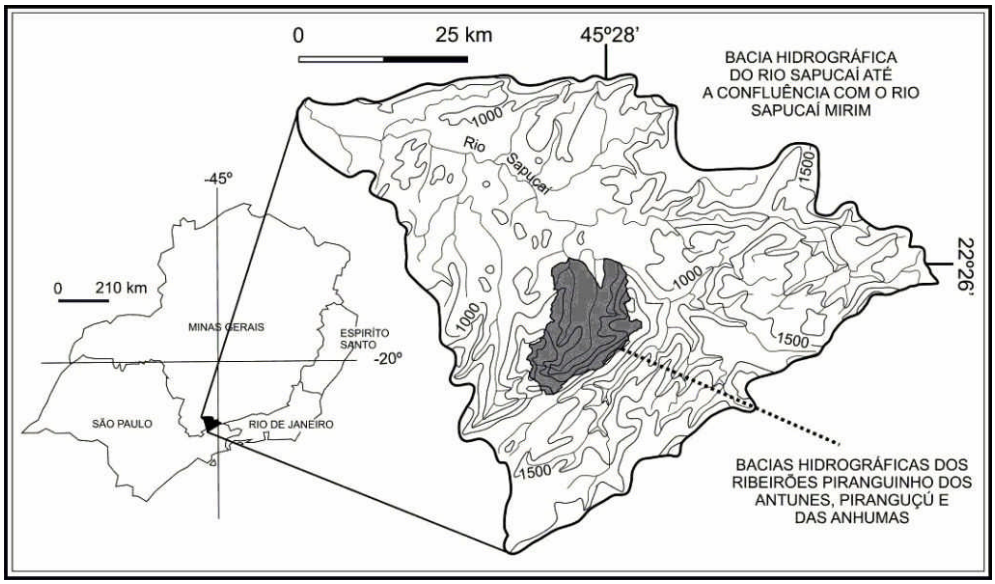


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo, compreendida por três bacias adjacentes, tributárias do alto curso do rio Sapucaí, Sul de Minas Gerais. Elaboração Osis, R.. Adaptado de IBGE, 1972.

Quanto ao clima, este apresenta média anual de pluviosidade de cerca de 1.500 mm, e média anual de temperatura de 20ºC. As áreas mais baixas da área apresentam um a dois meses mês secos, enquanto que as áreas mais elevadas (> 1200 m) apresentam subseca (NIMER, 1989). Duas principais fitofisionomias se distinguem: Floresta Ombrófila Mista e zona de transição para a Floresta Estacional Semidecidual (INSTITUTO SÓCIO AMBIENTAL, 2008).

4 Resultados obtidos

O levantamento de informações em campo e demais análises possibilitaram a constatação de importantes eventos modeladores da paisagem durante o Quaternário na bacia do alto Sapucaí-MG, tal como demonstram os resultados.

4.1 Depósitos quaternários

Os depósitos quaternários foram identificados como de origem fluvial, com exceção dos depósitos de fluxo de detritos, que possivelmente estão mais ligados à dinâmica das vertentes. Nos depósitos, as combinações particulares de litologia e estrutura constituem fácies, classificadas segundo o código de Miall (1978 apud RICCOMINI et al., 2001), possibilitando a interpretação dos processos que a geraram (**Figura 2**).

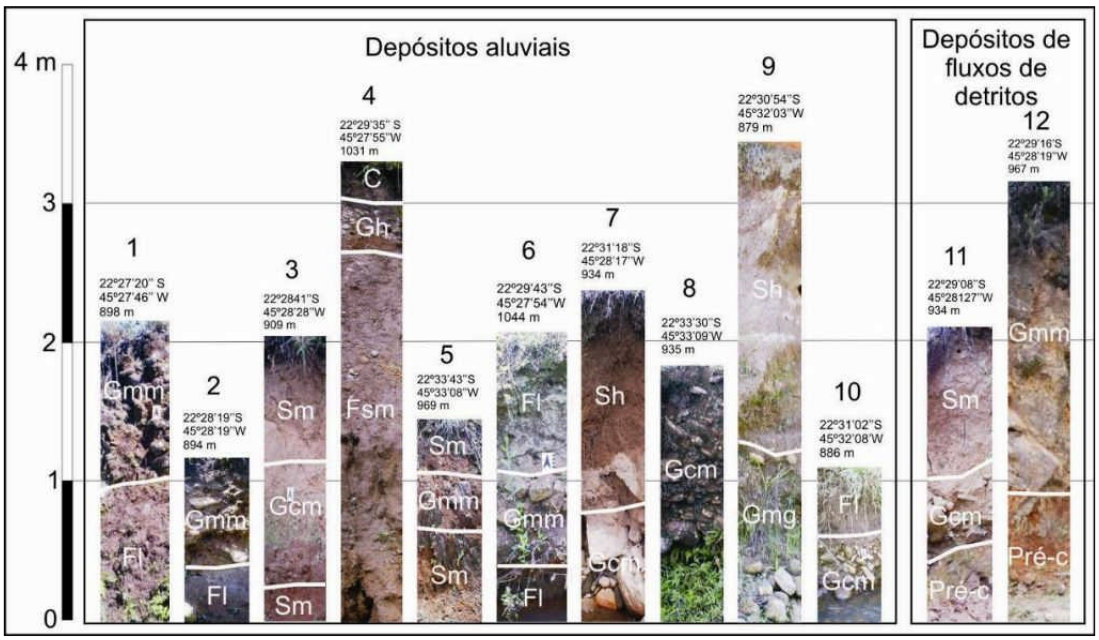


Figura 2: Fácies dos depósitos quaternários presentes na área de estudo. Seções 1; 2; 3; 4; 6; 11 e 12: bacia hidrográfica do ribeirão das Anhumas. Seções 5; 7 e 8: bacia hidrográfica do ribeirão Piranguçú. Seções 9 e 10: bacia hidrográfica do ribeirão Piranguinho dos Antunes. **Gmm** – cascalho maciço, sustentado pela matriz; gradação fraca a incipiente. **Fl** – areia, silte, lama; laminação fina ondulada, muito pequena. **Sm** – areia fina a grossa; maciça a levemente laminada. **Gcm** – cascalho maciço sustentado por clastos; **C** – lama orgânica; plantas, filmes de argila. **Gh** – cascalho fracamente acamadado, suspenso por clastos; acamamento horizontal, imbricação. **Fsm** - silte, lama; maciço. **Sh** – areia muito fina a grossa, podendo ter grânulos; laminação horizontal. **Gmg** – cascalho sustentado pela matriz, gradação normal. **Pré–c** – embasamento pré-cambriano alterado.

Baseando-se nas informações obtidas na análise de fácies dos depósitos, foram propostas as seguintes hipóteses interpretativas para os mesmos:

a) *depósitos aluviais*: depósitos vinculados à dinâmica de sedimentação fluvial nos fundos de vales. Apresenta duas fases distintas: 1) agradação dos fundos de vale devido ao excesso de disponibilidade de sedimentos e/ou diminuição da competência das drenagens, que gerou as fácies rudáceas oriundas de fluxo de detritos e depósitos de corrente e; 2) deposição de materiais finos, possivelmente vinculados à diminuição da disponibilidade de sedimentos e instalação do sistema fluvial atual.

b) *depósitos de fluxo de detritos*: depósitos construídos por corridas de lama ou areia que comportam material grosseiro como matacões e grandes seixos. Na área de estudo foram encontrados depósitos de fluxo de detritos associados a bacias de drenagem de primeira ordem, que forneceram quantidade de sedimentos suficiente para entulhar os vales a jusante e formar cones de corridas de detritos até o eixo do canal principal da bacia de drenagem.

4.2 Neotectônica

Com relação aos valores morfométricos das drenagens, o Fator de Assimetria de Bacia de Drenagem (FABD) indicaram basculamento das margens direita das bacias de drenagem dos ribeirões das Anhumas e Piranguçú e basculamento da margem esquerda da bacia de drenagem do ribeirão Piranguinho dos Antunes. Já os valores mensurados de Fator de Simetria Topográfica Transversal (T) demonstram assimetria nas porções medianas das bacias dos ribeirões das Anhumas e Piranguçú e próximo da desembocadura e cabeceira da bacia do ribeirão Piranguinho dos Antunes. Os perfis transversais das principais drenagens exibiram marcantes anomalias no alto curso (áreas de serra) (**Figura 3**).

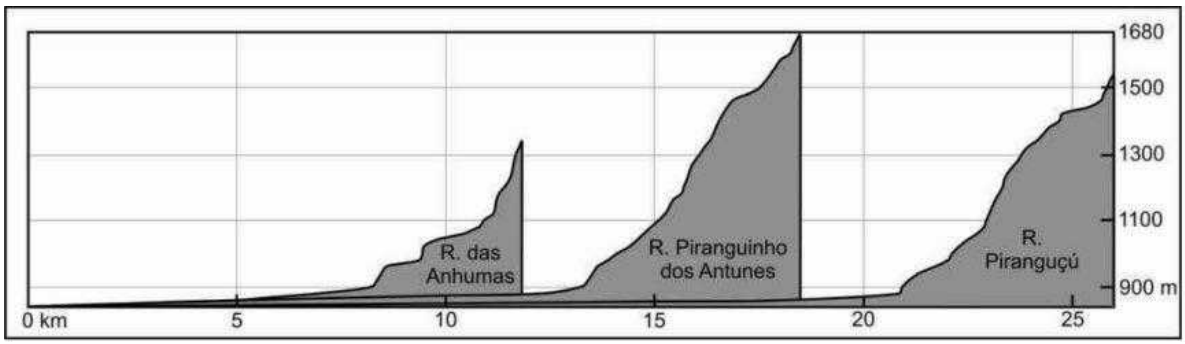


Figura 3: Perfis longitudinais dos canais principais de cada bacia de drenagem. (Elaboração: Osis. R)

Feições geomorfológicas distribuídas pelas três bacias de drenagem que possivelmente indicam movimentos neotectônicos compreendem facetas triangulares e facetas triangulares escalonadas, vales e anfiteatros suspensos, vales em forma de garrafa e soleiras em sub-bacias.

Tais evidências neotectônicas constatadas podem estar relacionadas à atividade recente das falhas de São Bento do Sapucaí e Lourenço Velho, bem como ao Cinturão de cisalhamento de Camanducaia. Segundo Magalhães & Trindade (2005) a tectônica diferencial de blocos na região sul de Minas Gerais vem respondendo a um contínuo soerguimento epirogenético marcado por pulsos episódicos ao longo do Cenozóico. Hiruma et al. (2001) identifica deformações neotectônicas de idade neopleistocênica e holocênica no Planalto de Campos do Jordão, que podem ter ocorrido de forma semelhante no alto Sapucaí.

4.3 Paleoclimas

Estudos paleoclimáticos referentes a serra da Mantiqueira e entorno demonstram a vigência de climas mais secos que o atual no Último Glacial (BEHLING, 1998; ARRUDA et

al., 2005; MISSURA, 2006; GARCIA et al., 2000), promovendo intensas modificações na estrutura da paisagem, diminuindo o porte da vegetação e, por conseguinte, alterando a dinâmica geomorfológica. O registro apresentado por Behling (1998) é o mais representativo, pois foi realizado a aproximadamente 20 km da área de estudo (Campos do Jordão-SP), e considera que de 35.000 a 17.000 anos A.P. o clima era marcadamente mais frio e seco que atualmente, sendo a vegetação compreendida por gramíneas. Posteriormente, condições mais úmidas prevaleceram de 17.000 a 10.000 anos A.P., após o qual ocorreu novo período mais seco até 3.000 anos A.P., principalmente nas partes altas do planalto. Atualmente, conforme maiores altitudes se têm também condições mais úmidas.

5 Correlação das informações

A ocorrência de depósitos rudáceos nos fundos de vale, nos pontos de transição entre as serras e as planícies aluviais, sugere episódios de sedimentação bem distintos dos processos que ocorrem atualmente. Os aspectos neotectônicos e paleoclimáticos aqui convergem para suscitar interpretações a respeito do ambiente deposicional responsáveis pelos depósitos.

Desta forma, a análise neotectônica revelou a movimentação de blocos, uns soerguidos em relação aos outros, que foram possivelmente ativos durante o Quaternário, sob influência de falhamentos de maior expressão regional, como a falha de São Bento do Sapucaí, que deformou as cabeceiras das bacias de drenagem, e o Cinturão de cisalhamento de Camanducaia. O soerguimento de blocos, como o das serras que formam os interflúvios das bacias em questão, pode ter modificado os processos fluviais promovendo a alteração dos níveis de base e no gradiente das drenagens, o que pode ter provocado mudanças na capacidade de transporte de sedimentos dos canais.

Neste contexto, temos que a formação dos depósitos rudáceos pode ter sido comandada por um ambiente caracterizado pela atividade neotectônica e por um clima mais seco. Condições climáticas mais secas implicam numa vegetação com menor poder de proteção do manto de alteração, sendo dessa maneira disponibilizada grande quantidade de sedimentos para os fundos de vale. As chuvas concentradas fariam o transporte em fluxo de detritos ou canais entrelaçados, comportando materiais grosseiros, e sendo depositados nos pontos de encontro das drenagens com os plainos aluviais (**Figura 4**).

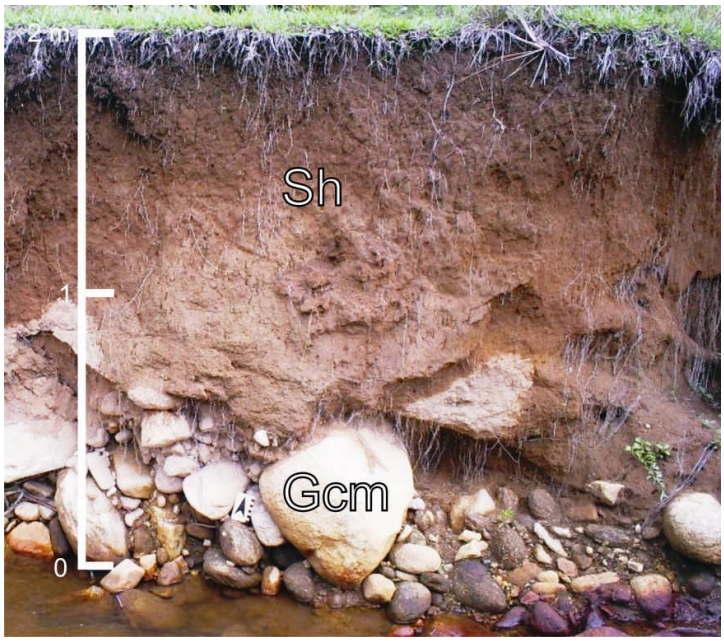


Figura 4: Seção vertical de depósito quaternário, exibindo nível conglomerático **Gcm** (depósito de fluxo de detritos), sobreposto por materiais finos **Sh** (fluxo de camadas planas), hoje recortados pela drenagem. Bacia de drenagem do ribeirão Piranguçú. Foto: Osis, R. (2007).

Nesta perspectiva, os depósitos aqui discutidos são oriundos da atividade de antigos leques aluviais, com o fornecimento de sedimentos das áreas mais elevadas, mobilizados e controlados por movimentos neotectônicos, como na formação de escarpas de falha, e pelo clima mais seco, refletindo numa vegetação aberta, responsável pela maior atuação dos processos erosivos nas vertentes e pela menor disponibilidade hídrica. Condições como as descritas podem tem ocorrido no último período seco no Planalto de Campos do Jordão, de 10.000 a 3.000 anos A.P. (BEHLING, 1998). Modenesi-Gauttieri (2000; 2002) descreve ciclos de coluvionamento no Planalto de Campos do Jordão, que podem ser explicadas por desequilíbrio nas condições climáticas, como também por sucessivas reativações tectônicas, o que de forma semelhante pode se aplicar ao alto da bacia do rio Sapucaí.

6 Considerações finais

O processo de análise dos depósitos quaternários, dos aspectos relacionados à interferência tectônica e do levantamento de dados referentes às condições climáticas pretéritas, possibilitou a formação de um quadro preliminar da paleogeografia do alto curso

do rio Sapucaí, colocando em evidência a importância de grandes instabilidades ambientais durante o Quaternário Superior. Instabilidades que refletem os ciclos de glaciações e também a atividade da neotectônica nesta porção da Plataforma Brasileira. Os aspectos aqui considerados abordaram sucintamente a complexidade da evolução da paisagem ao longo do tempo e requer estudos mais detalhados para se formar um quadro mais completo referente à dinâmica quaternária na área considerada.

7 Bibliografia

Arruda, E. M. (2004) Caracterização dos ambientes deposicionais na bacia do ribeirão entupido, Complexo Alcalino do Passa Quatro, Estado de São Paulo. 189 f. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Campus Rio Claro.

Behling, H. (1998) Late Quaternary vegetational and climatic changes in Brazil. Review of Palaeobotany and Palynology, 99: 143-156.

Bigarella, J. J. et al. (1965) Processes and Environments of the Brazilian Quaternary. Imprensa da Universidade do Paraná, Curitiba.

Bull, W. (1991) Geomorphic responses to climatic change. Oxford Press.

Cavalcante, J. C. et al. (1979) Projeto Sapucaí: relatório final de geologia. Ministério de Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral. Brasília, 299p.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (2008) Carta ao Milionésimo – SF23 Rio de Janeiro. Brasília. CPRM Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: http://www.cprm.gov.br. Acessado em: 04/04/2008.

Erhart H. (1956) La Genése des soils en tent que phenomene géologique. Paris: Masson.

Goy, J. L. et al. (1991) Model of morphotectonic map and legend. Bulletin of INQUA Neotectonic Commission, 12:19-31.

Hiruma, S.T. et al. (2001) Neotectônica no Planalto de Campos do Jordão, SP. Revista Brasileira de Geociências, 31 (3):375-384.

Holbrook, J & Schumm, S.A. (1999) Geomorphic and sedimentary response of rivers to tectonic deformation: a brief review and critique of a tool for recognizing subtle epeirogenic deformation in modern and ancient settings. Tectonophysics, 305, 287–306.

Instituto Sócio Ambiental (2008) Mapas - Mata Atlântica. São Paulo. Instituto Sócio Ambiental, 2008. Disponível em: http://www.socioambiental.org. Acessado em 04/04/2008.

Magalhães Jr, A. P. & Trindade, E. S. (2005) Morfodinâmica fluvial cenozóica em zonas de contato entre faixas móveis e cunhas tectônicas na região sul de Minas Gerais. Geonomos. Belo Horizonte, 13(1, 2): 59-74.

Melo, M. S. et al. (2003) Processos e produtos morfogenéticos continentais. In: SOUZA, C. R. G. et al. (editores) Quaternário do Brasil. Holos, São Paulo.

Missura, R. (2005). Análise morfoestratigráfica da bacia do ribeirão dos Poncianos/MG. 150 f. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Campus de Rio Claro.

Modenesi-Gauttieri, M.C. et al. (2002) Morphotectonics of a high plateau on the northwestern flank of the Continental Rift of southeastern Brazil. Geomorphology. 43, 257–271.

Modenesi-Gauttieri, M. C. (2000) Hillslope deposits and the quaternary evolution of the Altos Campos - serra da Mantiqueira, from Campos do Jordão to the Itatiaia Massif. Revista Brasileira de Geociências 30 (3):508-514.

Moura, J.R.S. (2003) Geomorfologia do Quaternário. In: GUERRA, ªJ.T. e CUNHA, S. B.(org) Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 5 ed.:335-364.

Nimer, E. (1989) Climatologia do Brasil. IBGE. 425p.

Ochsenius, C. (1997) Cold and frost in the tropical shieldlands of eastern South America during the Last Glacial Maximum: a new scenery. In: Congresso ABEQUA, 1997. Curitiba. Anais… Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1997, p. 459-461.

Riccomini, C. et al. (2001) Rios e processos aluviais. In: TEIXEIRA, W. et al. (org) Decifrando a Terra. Oficina de Textos, São Paulo, 192-214.

Rubin, J. C. R. (1999) Sedimentação Quaternária, Contexto Paleoambiental e Interação Antrópica nos Depósitos Aluviais do Alto Rio Meia-Ponte – Goiás/GO. Rio Claro, 1999. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

Saadi, A. (1993) Neotectônica da Plataforma Brasileira: esboço e interpretações preliminares. Geonomos. Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 1-15.

Suguio, K; Bigarella, J. J. (1990) Ambientes fluviais. Florianópolis: UFSC/UFPR, 172p.

Tricart, J. (1959) Informações para a interpretação paleogeográfica dos cascalheiros. Notícia Geomorfológica. Campinas, 4, p. 1-10.