

EVIDÊNCIAS GEOMORFOLÓGICAS COMO FERRAMENTAS PARA A RECONSTRUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA NA MANTIQUEIRA OCIDENTAL-MG

Ronaldo MISSURA¹

Antonio Carlos de Barros CORRÊA²

RESUMO

A bacia do Ribeirão dos Poncianos está situada na região ocidental da Serra da Mantiqueira, porção mineira deste importante compartimento morfoestrutural do Sudeste do Brasil. Na área são evidenciados controles estruturais que influenciam a drenagem e a disposição dos compartimentos do relevo. Além dos controles estruturais sobre a disposição da sedimentação quaternária, também foram estudados os modelados deposicionais que se estruturam em colúvios existentes em algumas vertentes da área de estudo. A análise sedimentológica das amostras destes materiais colúviais e das datas obtidas por LOE (Luminescência Opticamente Estimulada) indicam que esses sedimentos de encostas decorrem de respostas do sistema geomorfológico local a mudanças climáticas que ocorreram durante o Pleistoceno Superior. Suas origens estão vinculadas a movimentos gravitacionais lentos (colúvios) e soterramento de espessos horizontes orgânicos (turfeiras). Os limites entre estas unidades ocorrem na forma de discordância erosiva e deposicional. Os materiais encontrados apresentam características genéticas peculiares e opostas, o que proporcionou, através da análise de suas propriedades deposicionais e formativas, atribuir-lhes como sendo fruto de flutuação climáticas ocorridas ao final do Pleistoceno.

Palavras-chave: Materiais colúviais, mudanças climáticas, Pleistoceno superior, Planalto da Mantiqueira.

ABSTRACT

Poncianos creek watershed is situated in the western side of Mantiqueira Highlands, in the State of Minas Gerais sector of this important morphostructural compartment of southeastern Brazil. In the study area structural controls influence drainage patterns and the spatial distribution of landforms alike. Beyond the influence of structural controls on the distribution of Quaternary sedimentation, depositional landforms structured on colluvium covering local hillslopes were also addressed. Sedimentological analysis of colluvium materials coupled with OSL (Optically Stimulated Luminescence) dating indicate that hillslope sediments in the area represent responses of the local geomorphological system to climatic changes that took place during the upper Pleistocene. Their origins are linked to slow gravitational movements (colluvium) and the burial of thick organic horizons (peat). The limits between these units occur as erosive and/or depositional unconformities. The studied materials exhibit peculiar and opposite genetic characteristics, which favored, by means of analysis of their depositional and formative properties, infer that they represent a geomorphic response to climatic shifts occurring in the area since the late Pleistocene.

Key words: Colluvium, climatic shifts, Upper Pleistocene, Mantiqueira Highlands.

¹ Doutorando do curso de Pós-Graduação em Geografia da UFPE.

² Professor Adjunto do Departamento de Ciências Geográficas da UFPE. E-mail: antonio.correa@pq.cnpq.br.

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem como base dados obtidos na realização de uma dissertação de mestrado que visou a reconstrução paleogeográfica da bacia do ribeirão dos Poncianos, no planalto de Monte Verde – MG. Levando-se em consideração que os modelados deposicionais são aqueles que melhor registram a história denudacional de uma área, o estudo de seus materiais constituintes possibilita uma compreensão dos mecanismos envolvidos no afeiçoamento da paisagem e sua reconstrução paleogeográfica. Esta premissa tem levado ao longo da última década, diversos autores a trabalharem com a análise dos depósitos recentes dos compartimentos planálticos do Sudeste do Brasil (MOURA e MEIS, 1986; MELLO *et al.*, 1991; MELLO *et al.*, 1995; MODENESI, 2000; ARRUDA, 2004, dentre outros).

A apreciação do relevo pela morfoestratigrafia procura aproximar um corpo litológico das características dos depósitos, a ele sobrepostos, que podem ser diferenciadas ou não das unidades que lhe são adjacentes, e transgredir aos limites temporais ao longo de sua extensão (FRYE E WILMAN, 1962).

A aproximação morfoestratigráfica, bem como a proposta utilizada por Moura e Meis (1986), busca integrar as distintas formas do relevo com os depósitos superficiais que as estruturam. Por conseguinte, a estrutura epidérmica da paisagem; as unidades deposicionais e perfis de alteração *in situ*, passam a ser considerados como elementos fundamentais da estruturação das formas de relevo que compõem a paisagem física, e não somente os arcabouços litológicos constituintes dos diversos embasamentos regionais (*hard rock geology*). Outrossim, a morfogênese de tais depósitos torna-se o alicerce da abordagem morfoestratigráfica, baseada na análise de seus aspectos sedimentológicos, já que os depósitos, sob a forma de modelados de agradiação, aglutinam os processos decorrentes da história erosiva de uma paisagem, e formam o arcabouço para a leitura da sua evolução.

Desta forma, as seqüências deposicionais na bacia do ribeirão dos Poncianos foram submetidas a uma análise aloestratigráfica e morfoestratigráfica, com base em trabalhos referentes ao mesmo tema e que possibilitaram tecer comparações e apontar para soluções metodológicas. No entanto, não se pode omitir a predominância de controles locais, que condicionaram os processos deposicionais no âmbito da área de estudo, conferido a esta singularidade quando confrontada com outras áreas planálticas do Sudeste do Brasil.

Dar-se-á nesse sentido, uma prioridade maior a algumas feições em particular, que, se distribuem ao longo da área da bacia. Dessa forma, a ocorrência de depósitos de encosta

(colúvios) relacionados com a remobilização recorrente dos mantos de alteração dos depósitos de várzea e, daqueles oriundos das vertentes alterados pela dinâmica fluvial, foram os objetos de maior interesse nesta pesquisa. Tais depósitos, por ocorrerem em outras áreas do domínio tropical úmido do Brasil, muitas vezes podem aparecer interdigitados e, portanto, ambas as unidades passam a ter importância para a determinação dos aspectos da dinâmica da paisagem. Essas relações de justaposição são evidentes em cabeceiras de drenagem, em forma de alvéolos, muitas vezes, não canalizadas em posição lateral ao dreno principal.

Segundo Moura *et al.* (1998) a sedimentação coluvial/aluvial responsável pela colmatção dos alvéolos ocorreu simultaneamente a partir do Plio-pleistoceno. Assim, para uma maior eficácia desses estudos, busca-se sempre um processo que vincule os depósitos e os eventos formadores com uma linha temporal de evolução. Nesse sentido, os processos de datação de tais depósitos tornam-se a ferramenta, pela qual, se tece a evolução erosivo/deposicional da área. Os métodos mais comumente utilizados para a datação de sedimentos quaternários são àqueles que se alicerçam nos isótopos radioativos do carbono, como: o C_{14} , mas que requer a presença de matéria orgânica, fator limitante à análise de sedimentos que não contenham esse material. A introdução de uma nova técnica radiométrica, a LOE (Luminescência Opticamente Estimulada) que necessita como elemento chave a ocorrência de grãos de quartzo ou de feldspato depositados em condições sub-aéreas no material a ser datado. Sendo estes materiais de ampla ocorrência nos diversos tipos de depósitos aluvio/coluvinares quaternários, a técnica veio facilitar este tipo de análise.

O estudo das unidades morfoestratigráficas da bacia do ribeirão dos Poncianos pôde contribuir, diretamente para a análise da sua denudação, a partir da verificação dos eventos modeladores do relevo hodierno e, deste modo, da última fase erosiva ocorrida na localidade, cujas evidências são seus sedimentos correlativos que ainda se encontram distribuídos pela paisagem.

Na região onde se encontra a área da pesquisa, em um dos domínios da Mantiqueira Ocidental, a drenagem sofre grande influência dos controles lito-estruturais estando em consonância com tais influências, e fluindo de forma conseqüente com os controles morfogenéticos. A bacia em questão não foge à regra.

O ribeirão dos Poncianos, curso principal da bacia e objeto desta investigação, é um dos cursos de pequena dimensão que, drena a vertente setentrional da Serra da Mantiqueira, demandando ao rio Jaguarí com o qual conflui nas proximidades da cidade

Camanducaia - MG. Trata-se de um curso de curta extensão, aproximadamente, 20 km de direção geral NW-SE, que se integra ao conjunto de drenagens que disseca ativamente a vertente mineira da Serra, onde a paisagem apresenta-se marcadamente diferente daquela observada na sua face oriental, possuindo uma distribuição mais limitada de espessos pacotes sedimentares quaternários. Para a realização deste trabalho partiu-se do pressuposto que, por se tratar de um curso de baixa ordem na hierarquia fluvial regional, o mesmo apresenta uma resposta dinâmica, ainda, discernível na paisagem aos *inputs* formativos do relevo (lito-estrutura, tectônica e clima), através da geometria do canal e, disposição das formações superficiais.

Acredita-se que, a elaboração dos modelados de deposição ao longo da bacia do ribeirão dos Poncianos, sedimentos de encostas e aluvionares possam estar relacionados a eventos morfogenéticos de caráter cíclico, de ordem climática, ou tectônica. Estas hipóteses foram testadas na área, para os depósitos recentes ($< 1\text{Ma}$), visando recompor sua história morfogenética recente e, as principais variáveis formativas.

Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho é através da análise morfoestratigráfica e morfotectônica da bacia do ribeirão dos Poncianos, oferecer subsídios para a compreensão da história deposicional da área no quaternário superior, bem como, da gênese de seu relevo. Buscou-se ainda definir as relações entre as unidades deposicionais, e a estruturação do relevo nos pontos de amostragem. As análises se concentraram na busca de um enquadramento temporal e genético dos episódios de deposição, tentando assim definir que tipos de mecanismos desencadeadores atuaram na área e, quando estes ocorreram.

2. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do ribeirão dos Poncianos, município de Camanducaia, Estado de Minas Gerais, sendo esta área limítrofe entre Minas Gerais e São Paulo (Figura 1). A área é compreendida entre as coordenadas geográficas de $22^{\circ}50'00''\text{S}$, $22^{\circ}55'00''\text{S}$, $45^{\circ}55'00''\text{W}$, $46^{\circ}10'00''\text{W}$ e, encontra-se representada nas folhas topográficas do IBGE, Camanducaia (SF-23-Y-B-IV-4) e Monteiro Lobato (SF-23-Y-B-V-3) a 1:50.000, publicadas em 1974.

A área abrange a região onde ocorrem as cabeceiras das principais das bacias hidrográficas que forma a bacia do rio Piracicaba, sendo estas as bacias do Jaguarí e do ribeirão Cachoeirinha. A área de pesquisa nesse contexto corresponde à bacia do ribeirão dos Poncianos, contribuinte direto do rio Jaguarí.

A bacia em questão apresenta uma área de 99,5 km², e o principal curso tem uma extensão de 20,6 km. Somando-se a extensão de todos os cursos da bacia, num total de 225 canais, perfaz-se um total de 218,9 km de drenos. O padrão de drenagem da bacia é predominantemente dendrítico, sendo que alguns setores apresentam padrão dendrítico-treliça.

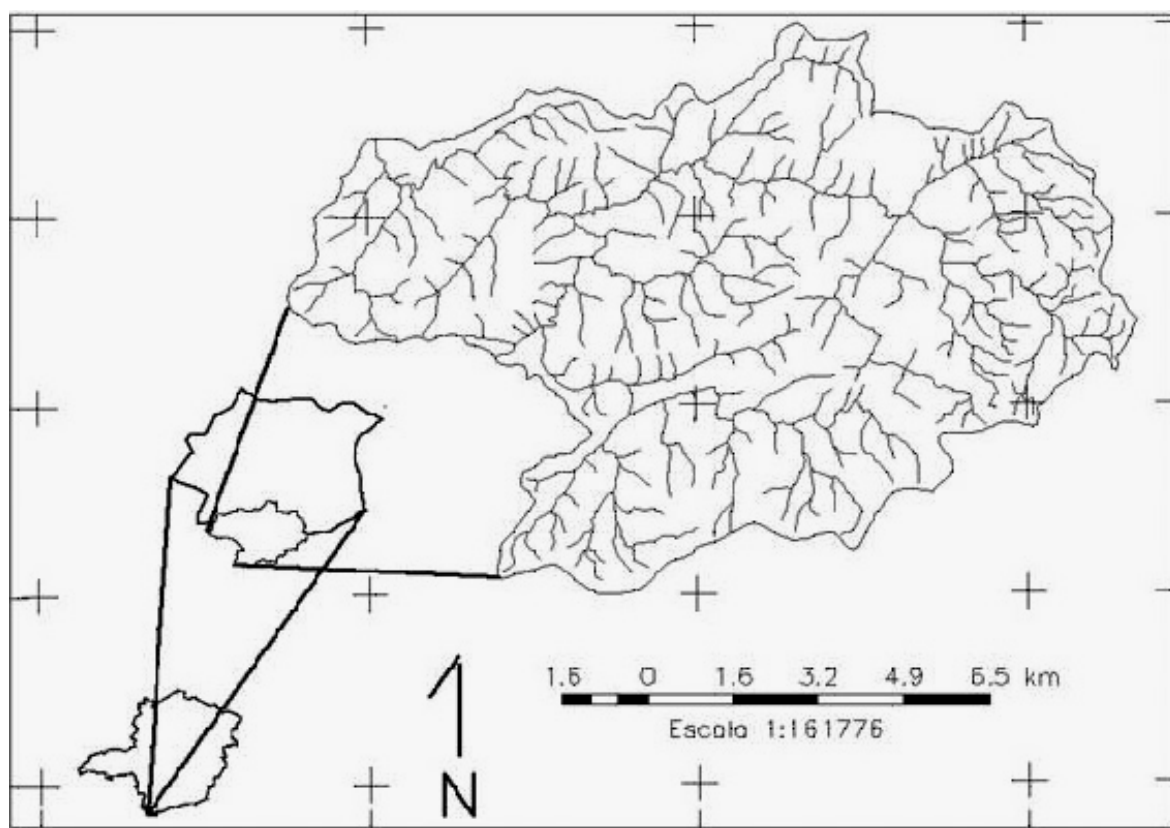


Figura 1. Localização da área de estudo no Estado de Minas Gerais e Município de Camanducaia.

A área de estudo apresenta predominância de litologias referentes ao período pré-cambriano, e são divididas na escala regional em três domínios: **Faixa do Alto Rio Grande (FARG)**, **Socorro-Guaxupé (NESG)** e **São Roque (SR)**.

O modelado tectônico regional apresenta grande quantidade de falhamentos e fraturamentos locais e regionais que se fazem presentes na área. Os principais *trends* de falhas que cortam a área da bacia são de SW-NE, e correspondem às zonas de Falha de São Bento do Sapucaí, e outra mais ao norte da bacia estudada. Nas proximidades da área de estudo encontram-se ainda as falhas de Camanducaia a NW, e a SE a de Campos do Jordão

e a de Sapucaí-Mirim. Conjuntamente, as falhas e os fraturamentos ocorrem preferencialmente com *trend* SW-NE, apresentando uma pequena inflexão para norte.

De acordo com Cavalcante *et al.* (1979) a área de estudo encontra-se no Planalto Atlântico, mais especificamente na unidade da Serra da Mantiqueira. Para Ponçano *et al.*, (1981) encontra-se no Planalto Atlântico em terrenos vinculados à Serra da Mantiqueira e ao Planalto do Rio Grande.

Para o RADAM BRASIL (1983) o Planalto de Monte Verde se insere no Domínio das Faixas de Dobramentos Remobilizados, na Região da Mantiqueira Setentrional da Unidade Geomorfológica do Planalto de Campos do Jordão. Ainda para Bistrichi (2001) a área se encontra localizada no Planalto do Alto Rio Grande ou do Sul de Minas, sendo uma estrutura complexa do Planalto Atlântico maturamente dissecada, desfeita em morros, serras lineares, porções mais suavizadas e drenada quase exclusivamente pela bacia do Rio Grande. Bistrichi (2001) ainda alerta para as influências das estruturas rochosas no condicionamento da drenagem e do relevo da área de Monte Verde.

Quanto às coberturas cenozóicas, estas estão representadas por depósitos sedimentares terciários e quaternários. Sua distribuição acha-se quase sempre restrita às proximidades das calhas de drenagem atuais.

Os aluviões se distribuem ao longo da drenagem, em planícies aluviais e terraços. Os depósitos pré-atuais localizam-se em terraços, alçados de poucos metros sobre o talvegue dos rios, formados também por sedimentos inconsolidados, cuja composição é predominantemente arenosa, siltica e argilosa, comuns em depósitos orgânicos. Existem ainda outros tipos de coberturas que se encontram associadas aos depósitos de vertentes, como os colúvios e os tálus. Os colúvios apresentam composição argilo-arenosa à argilosa, com expressão areal e espessura variáveis, com linhas de pedra no contato com o substrato rochoso. Já os depósitos de tálus caracterizam-se pela ocorrência superficial de matacões, blocos e seixos polimíticos, imersos em matriz argilo-arenosa ou areno-argilosa. Tais depósitos foram utilizados como marcadores morfoestratigráficos da área, sendo que nos depósitos coluviais da área encontram-se ainda perfis organo-minerais intercalados.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa tem como fundamentação teórica a análise sistêmica para a apreciação dos aspectos morfoestratigráficos da Bacia do ribeirão dos Ponçanos. A escolha de tal proposta teórica se efetivou ante a possibilidade de análise dos vários elementos e processos que atuam na formação da paisagem de maneira integradora. Neste

contexto, a área foi analisada sobre a ótica sistêmica no nível dos sistemas processos-respostas. Este nível de análise fornece a compreensão integrada do sistema, e é responsável pela complementação do processo de diagnóstico do mesmo. A integração das análises nos níveis morfológicos e encadeantes resultam em uma primeira imagem de síntese do sistema que, se pode denominar do Sistema Processo-Resposta. Nesta fase da investigação é possível entender as linhas mestras da circulação da energia/massa através das partes componentes do sistema identificado (CHRISTOFOLETTI, 1979).

A análise morfotectônica foi realizada partir da digitalização das curvas de nível e pontos cotados das cartas topográficas a 1: 50.000, sendo a base cartográfica digitalizada com uso do programa, AUTOCAD-2000, por meio da ferramenta de poli-linhas. Em seguida os dados foram exportados para o programa SURFER 8, onde com a utilização da ferramenta *grid* foi gerada uma malha de pontos para a elaboração do Modelo Digital do Terreno (MDT) e do Modelo de *shaded relief* (relevo sombreado), nos quais puderam ser identificados foto-lineamentos estruturais. Além destes procedimentos, buscou-se identificar elementos relativos a controles morfotectônicos, a partir da análise da rede de drenagem e dos aspectos topográficos da área.

Para a análise morfoestrutural foram utilizados os dados morfotectônicos acrescidos de perfis longitudinais do relevo da área, e da análise da drenagem, além da consideração dos aspectos tectônicos já firmemente estabelecidos pela literatura geológica e geomorfológica sobre a área. Com base nestes materiais buscou-se evidenciar elementos que permitissem a compartimentação da área em conjuntos morfoestruturais.

A análise morfoestratigráfica se conduziu com base nas propriedades sedimentológicas e deposicionais identificadas a partir de análise macroscópica dos materiais *in situ*, o que permitiu a identificação das diversas unidades deposicionais. A descrição das fácies e a análise das seções seguiram o esquema proposto por Miall (1996), utilizando-se a metodologia de análise da aloestratigrafia, onde, cada unidade aloestratigráfica definida registra um episódio de sedimentação separado de outra unidade por episódios de erosão ou de pedogênese. Este método foi utilizado no médio vale do rio Paraíba do sul por Moura *apud* Suguio (2000), Moura e Mello *apud* Suguio (2000) e Mello *apud* Suguio (2000).

A metodologia selecionada para a datação dos sedimentos amostrados foi a LOE (Luminescência Opticamente Estimulada). Segundo Correa (2001), esse método está baseado no princípio do acúmulo de cargas radioativas, fruto do aprisionamento de elétrons nos defeitos da rede cristalina do quartzo e do feldspato, tendo assim, a

potencialidade de estabelecer o período de tempo transcorrido desde que a população de elétrons foi liberada pela última vez por exposição à luz solar. O processo envolve, antes de mais nada, a ionização dos átomos e moléculas de um mineral por radiações (α , β e γ) provenientes de isótopos de elementos naturais como ^{238}U , ^{232}Th e ^{40}K . Os sedimentos argilosos, por exemplo, contêm 2 a 6 PPM de U, 8 a 20 PPM de Th e 2 a 8% de K (a concentração do isótopo ^{40}K presente no potássio natural é de 0,0119%). Os elétrons livres produzidos pela ionização circulam pela estrutura do mineral, até serem capturados por defeitos (ou armadilhas) existentes na rede cristalina e, então, podem permanecer aprisionados por centenas, milhares e até milhões de anos. Quando o mineral é aquecido ou exposto à luz solar, os elétrons retidos absorvem energia suficiente para escaparem das armadilhas e retornarem aos átomos aos quais estavam ligados. Este processo de reorganização é acompanhado por emissão de luz denominada de luminescência (SUGUIO, 2000).

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Através da análise morfotectônica da área utilizando-se os fotolineamentos e modelos de *shaded relief* (Figuras 2 e 3) inferiu-se que os cursos de primeira ordem apresentam-se orientados preferencialmente nos sentidos N-S, NNW-SSE e NE-SW, e secundariamente no WNW-ESSE, W-E, ENE-WSW, NE-SW e E-O.

A técnica empregada permitiu definir que os principais lineamentos estruturais exercem um forte controle sobre os cursos que compõem a bacia dos Poncianos. Convém observar que muitos dos cursos de maior ordem possuem seus canais controlados por lineamentos que têm direção similar aos canais de primeira ordem.

Os principais lineamentos que controlam os topos dos interflúvios têm direção NW-SE e secundariamente ENE-WSW e E-W, ou seja, a mesma direção dos canais de primeira ordem, entretanto, há uma maior concentração daqueles posicionados a NW-SE.

Os cursos principais apresentam direção preferencial no sentido N-S, NNW-SSE, NW-SE e WNW-ESSE como os anteriormente analisados, com um predomínio menor daqueles no sentido E-W e ENE-WSW.

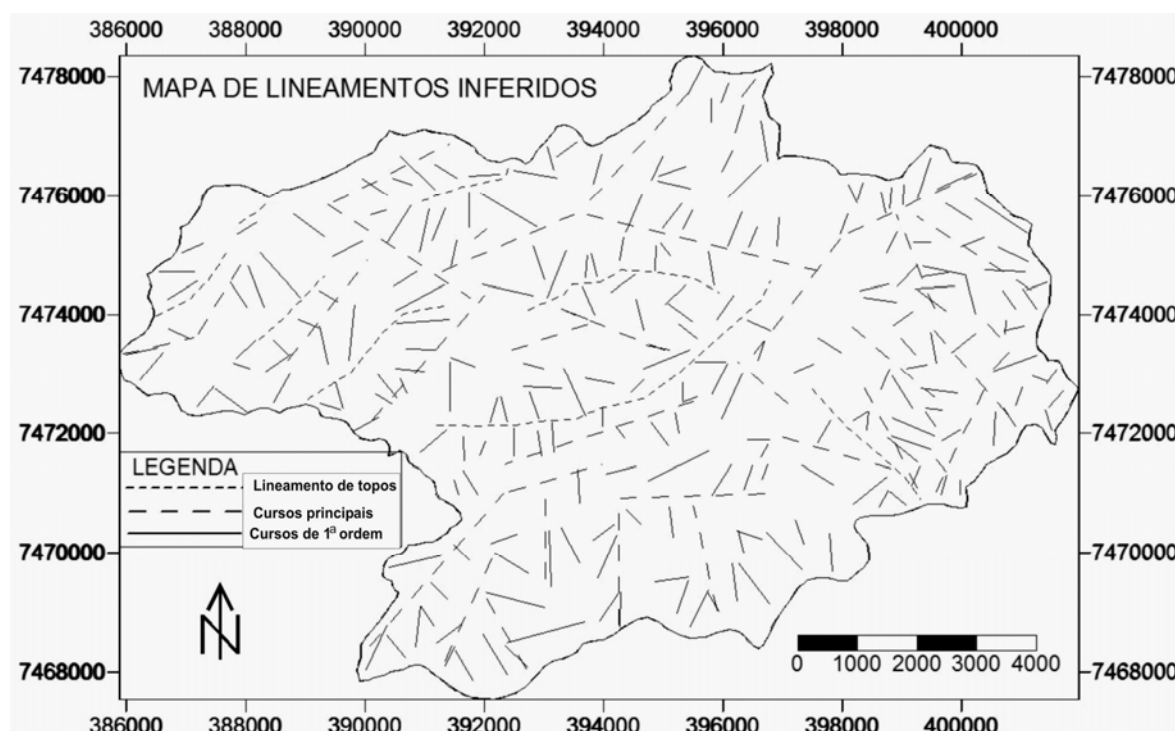


Figura 2. Mapa de lineamentos inferidos na análise da topografia e drenagem da área de estudo.

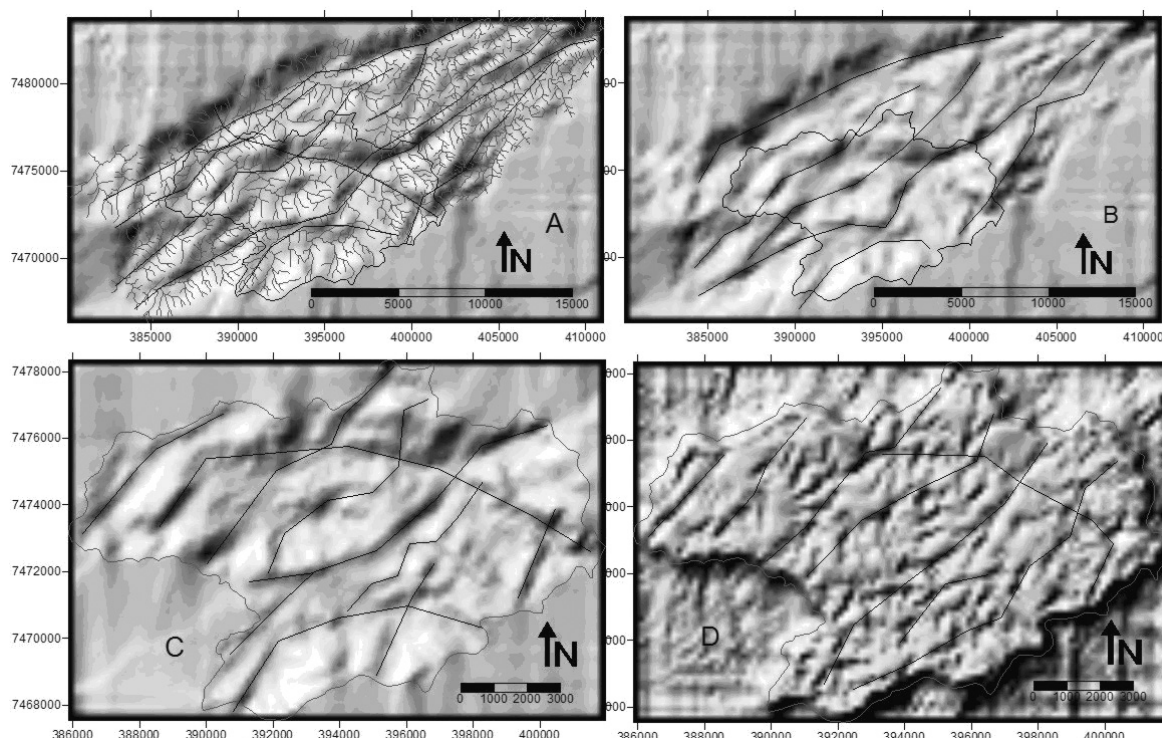
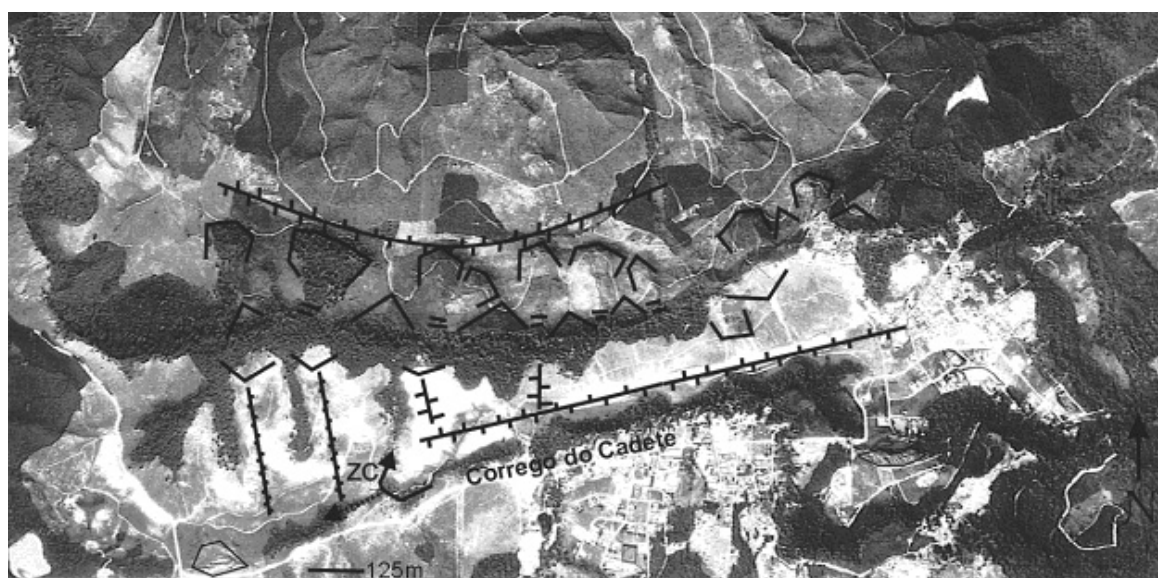


Figura 3. A-D. Fotolocalizações inferidas para a área de estudo através de modelos sombreados do relevo. A- modelo sombreado do Planalto de Monte Verde com a drenagem e fotolocalizações; B- modelo sombreado do Planalto de Monte Verde; C- modelo sombreado da bacia do ribeirão dos Poncianos com base em grade MNT e fotolocalizações

inferidos. D- modelo sombreado da bacia do ribeirão dos Poncianos com base em dados DAT gerados no AUTOCAD 2000 e fotolineamentos inferidos.

Um dos aspectos freqüentes na bacia dos Poncianos são os trechos retilíneos dos canais, sendo freqüentes também a ocorrência de capturas fluviais (Figuras 4 e 5). Um exemplo trata-se do médio curso do córrego do Cadete. Esta inferência pode ser feita pela observação do grau da inflexão que o canal atual apresenta, de quase 90°. A partir do ponto onde esse desvio ocorre desenvolve-se um canal que seria o antigo curso do córrego do Cadete, e o limite da bacia deste canal com a bacia à qual fazia parte trata-se de uma pequena elevação bem próxima a um colo topográfico (*water gap*). Apresentando ainda a bacia a que este pertencia a ocorrência de uma planície fluvial bem desenvolvida próxima à cabeceira.

Outro elemento que pode ser observado trata-se das feições geomorfológicas associadas à morfotectônica da área (Figura 4), nominalmente cristas, facetas triangulares, desníveis topográficos abruptos, anfiteatros suspensos, voçorocamento de cabeceira dentre outras.



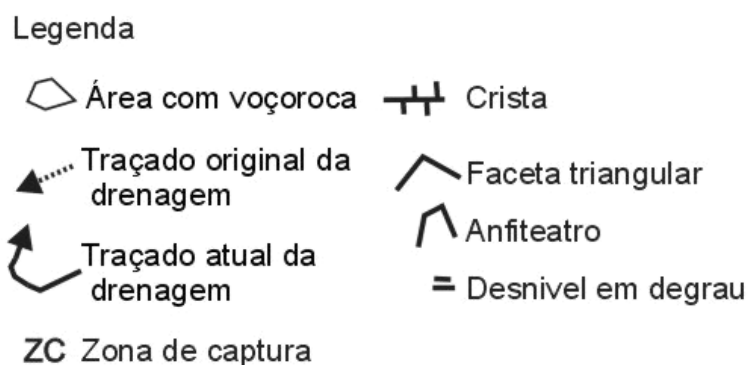


Figura 4. Aspectos morfotectônicos de um setor da bacia do córrego do Cadete.

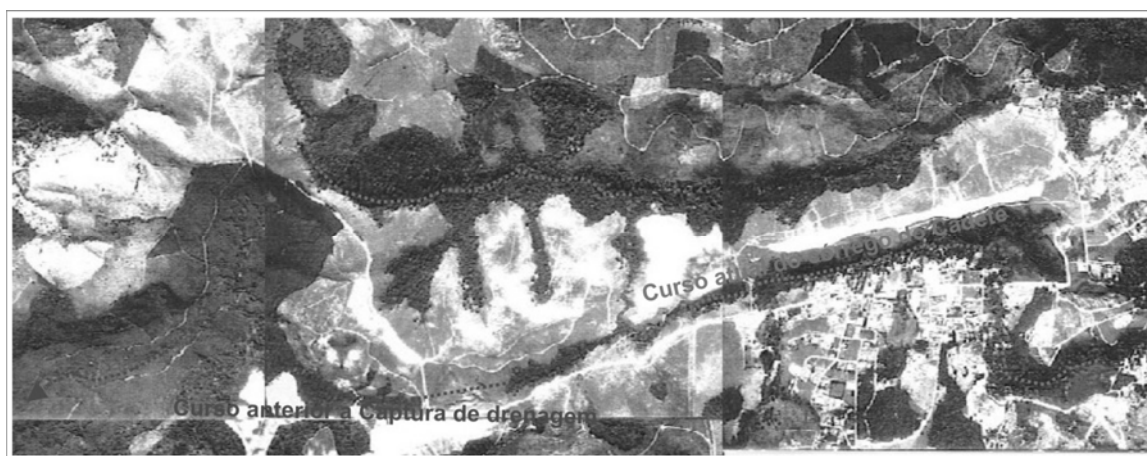


Figura 5. Captura de drenagem no curso do córrego do Cadete.

A compartimentação morfoestrutural da área baseou-se nos aspectos tectônicos e topográficos apresentados pela bacia. A partir destes elementos foi possível individualizar blocos morfoestruturais baseados na análise de perfis topográficos (Figuras 6, 7 e 8), inferências morfotectônicas e MDT (Figura 9) referentes à bacia do ribeirão dos Poncianos.

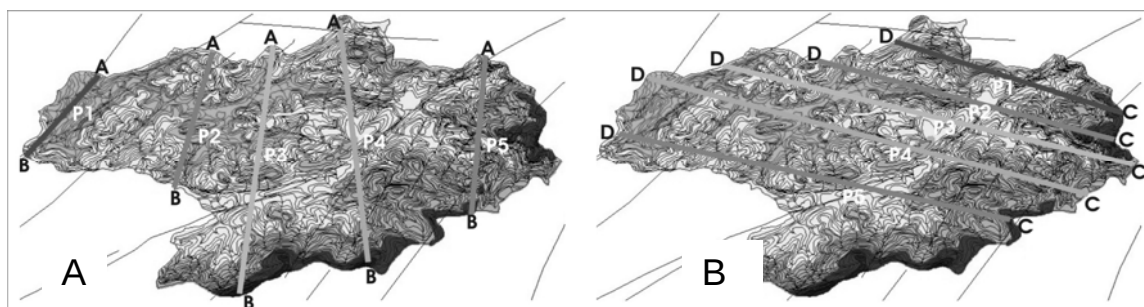


Figura 6. Localização dos perfis no contexto da bacia do ribeirão dos poncianos. “6A” perfis com direção N→S e “6B” perfis direção ESE →WNW.

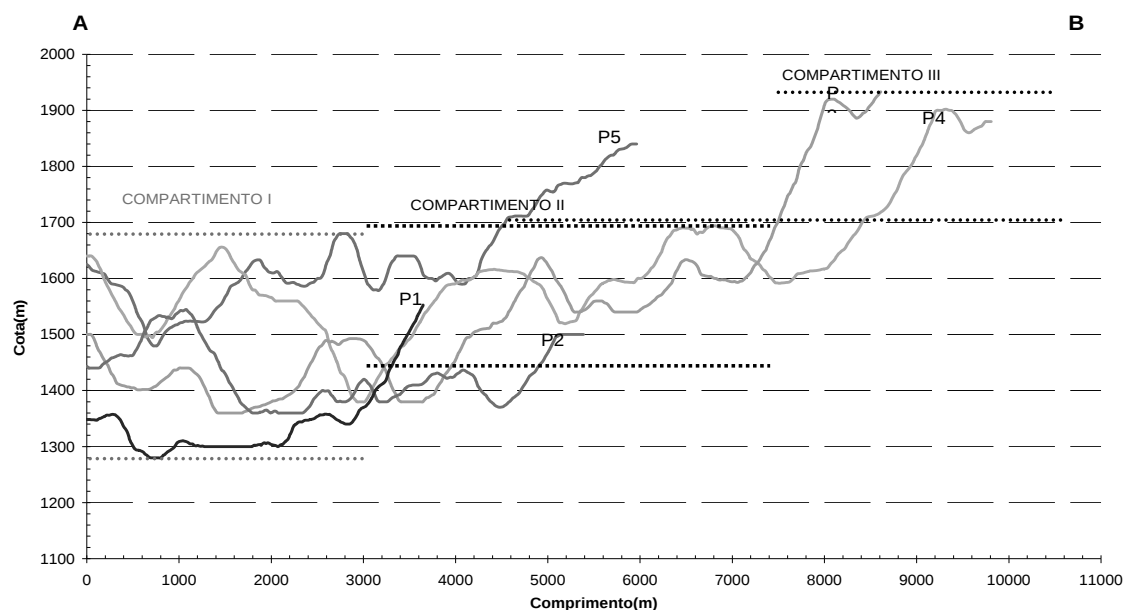


Figura 7. Perfis topográficos da área de estudo no sentido N-S.

Analisando os perfis topográficos da área foi possível individualizar alguns compartimentos morfoestruturais através da disposição das áreas de topos e de das áreas de fundos de vales, estando muito destas, tanto topos como de fundos de vale, encaixadas em lineamentos tectônicos.

A área da bacia apresenta um escalonamento no sentido N-S em direção à linha de cumeada da Serra da Mantiqueira na divisa entre Minas Gerais e São Paulo (Figura 7).

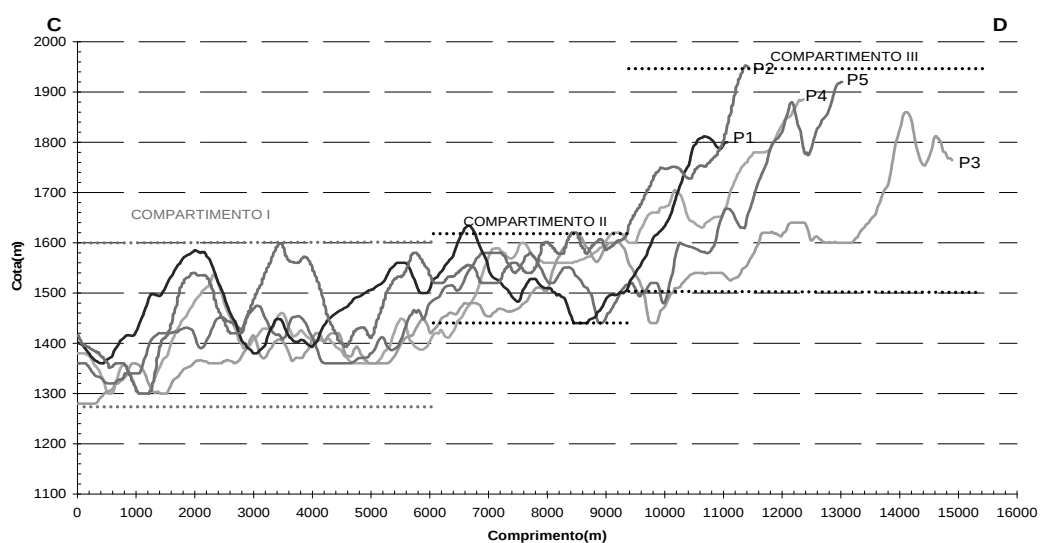


Figura 8. Perfis topográficos da área de estudo no sentido ESE-WNW.

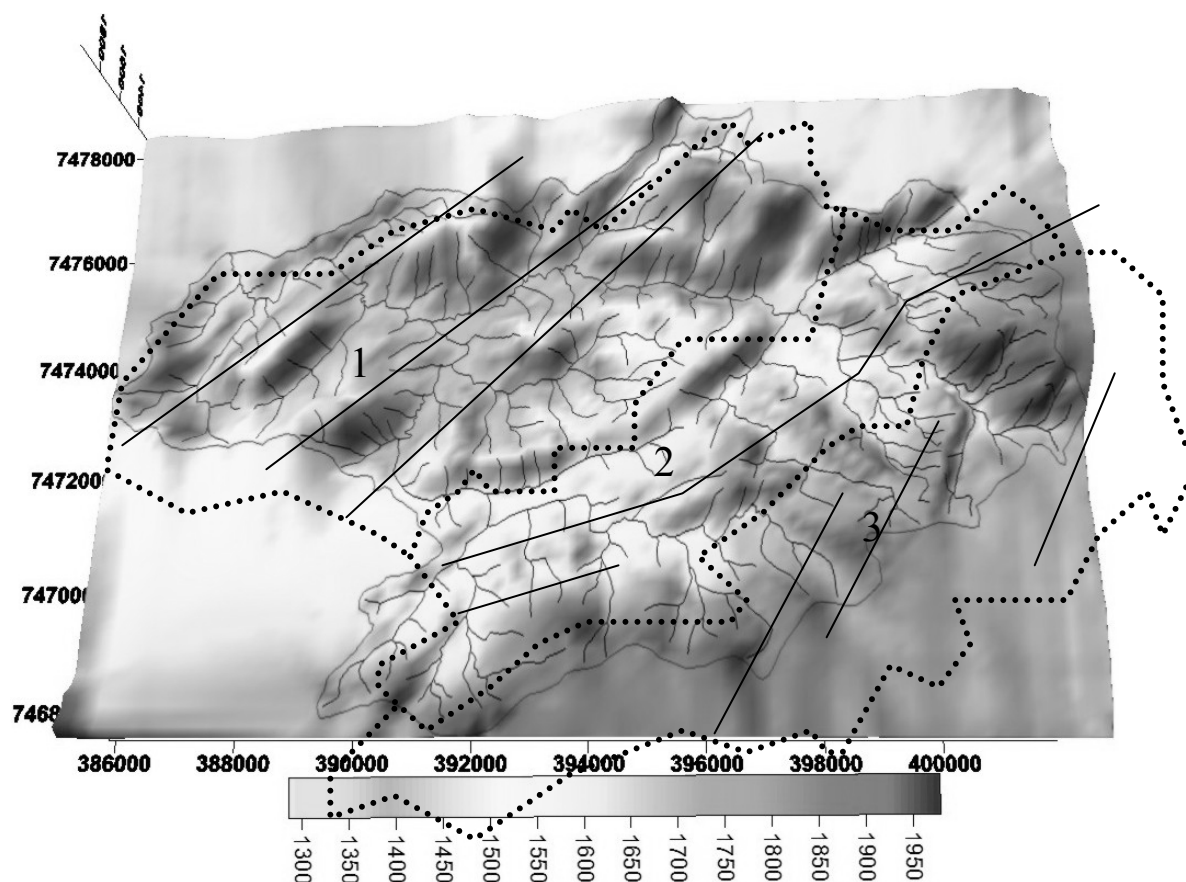


Figura 9. MDT da área de estudo com lineamentos tectônicos e os compartimentos morfotectônicos individualizados por meio dos perfis topográficos e do MDT. 1, 2 e 3 compartimentos tectônicos falhamentos e lineamentos.

Foram realizadas duas visitas ao campo visando o reconhecimento da área, a observação de possíveis indicadores de características morfoestratigráficas, coleta de amostras e obtenção de material fotográfico. Durante as atividades de campo foram selecionados dois pontos (Figuras 10 e 11) para coleta de material, já que nestes ocorriam depósitos sedimentares fundamentais ao objeto de estudo desta pesquisa. Estes dois pontos foram caracterizados detalhadamente quanto aos seus aspectos geomorfológicos e faciológicos.

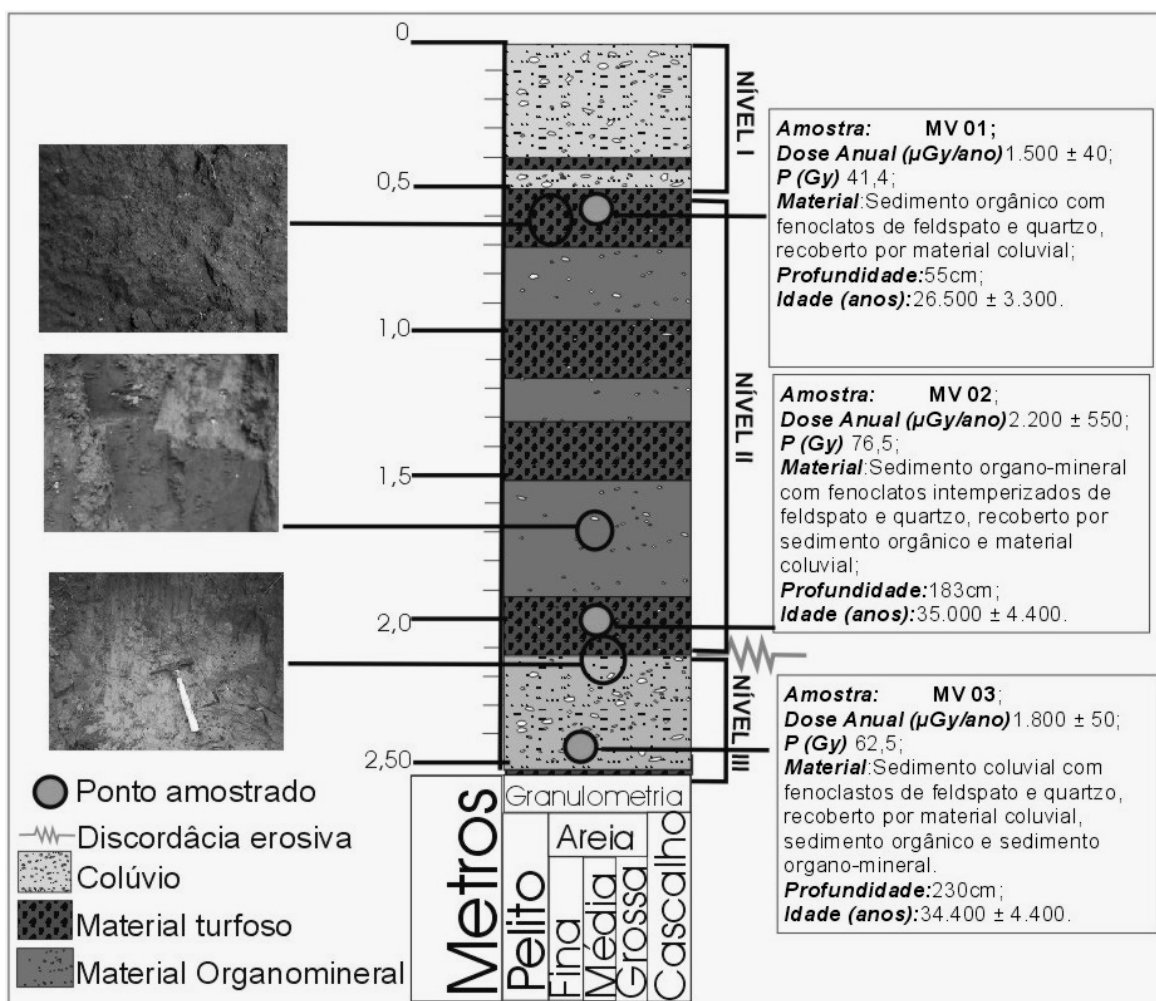


Figura 10. Seção vertical do primeiro ponto de coleta.

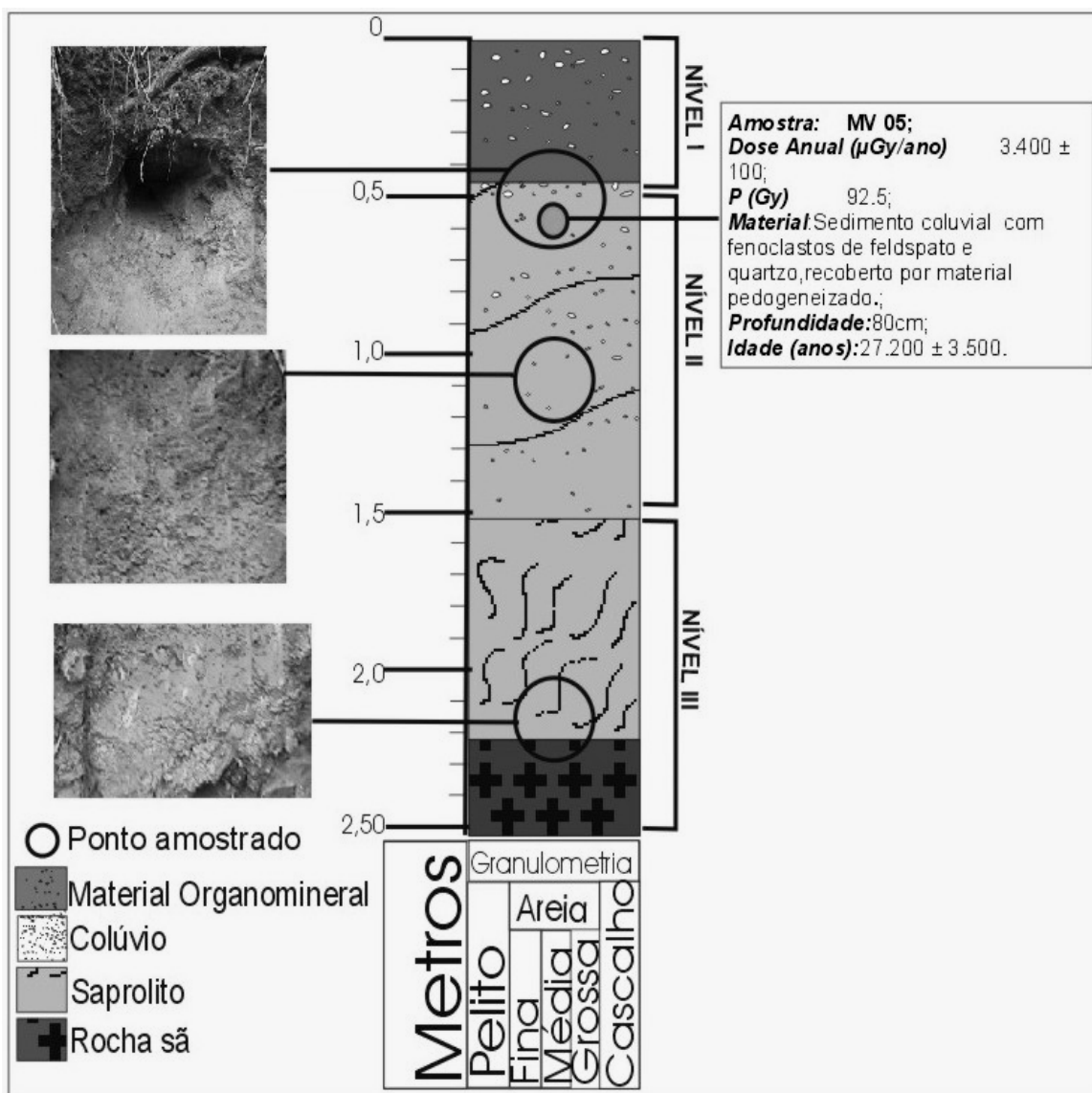


Figura 11. Seção vertical do segundo ponto.

A correlação entre os dados altimétricos, lineamentos estruturais, perfis topográficos e a disposição dos cursos fluviais evidenciam que a bacia do ribeirão dos Poncianos tem o seu relevo diretamente condicionado a fatores estruturais. As formas de relevo exibem facetas triangulares e anfiteatros desconectados da drenagem (Figura 4). A rede de drenagem incontáveis vezes dá indicação deste controle, é o caso dos trechos retilíneos de canais e capturas fluviais (Figura 5). O padrão de drenagem dendrítico-treliça se constitui também numa dessas evidências. O caráter dendrítico fica restrito a alguns canais secundários, entretanto aqueles de primeira ordem e os principais assumem o caráter de treliça como resultante do controle estrutural subjacente.

As análises morfotectônicas nas quais, foram enfatizados os lineamentos inferidos com base na análise da topografia, da drenagem e de fotolineamentos evidenciou que o

planalto de Monte Verde foi submetido a tensões que favoreceram o estabelecimento de falhamentos e/ou fraturamentos no sentido WNW-ESE e secundariamente ENE-WSW e NE-SW. A direção dos topos de interflúvios na bacia do ribeirão dos Poncianos parecem estar controlados por lineamentos ENE-WSW e E-W. Enquanto que os cursos fluviais principais apresentam direção preferencial N-S, NNW-SSE, NW-SE e WNW-ESSE. Constata-se assim que esses dois elementos do relevo –topos e canais fluviais- foram condicionados pelos mesmos eventos tectônicos. As direções identificadas nesta pesquisa vão ao encontro dos elementos que foram observados por Riccomini (1989) para o setor leste da Mantiqueira e vale do Paraíba do Sul, sendo o Planalto de Monte Verde ainda parte do conjunto que foi afetado por este evento.

Pelas características das áreas onde se procedeu a amostragem das formações superficiais conclui que a área apresenta duas gerações de colúvios formados no Pleistoceno Superior e pelos resultados da datação por LOE pode-se associar a formação destes colúvios ao período imediatamente anterior ao Último Máximo Glacial. Convém lembrar que há uma diferença de 8.500 anos da base para topo do nível II do ponto um de amostragem (175 cm). Neste período atribuem-se ao Sudeste do Brasil a ocorrência de Clima com características fria e seca com flutuações á frio e úmido o que possibilitaria a formação de tais depósitos. Convém ressaltar que não foi encontrado na área linhas de pedras (*stone lines*).

Os colúvios estudados constituem-se em material mal selecionado e em uma das áreas amostradas (ponto 1) foi verificada a ocorrência de níveis de material turfoso (MV01) entremeando o material mineralizado. Este material organo-mineral vem comprovar a presença de um clima mais frio e úmido, e o rápido recobrimento por uma vegetação de altitude, produzindo uma decomposição anaeróbica. A presença de material arenoso associado à turfeira deve estar vinculada à ação do escoamento superficial atuante no período em que a vegetação estava exposta à superfície.

Para o material de coloração bruna (MV02) atribui-se duas hipóteses para sua gênese: uma associada ao estabelecimento de um horizonte “A” abaixo do sub-nível turfoso, outra estaria associada a um processo de coluvionamento que teria misturado materiais orgânicos ao material deposicional dotando-lhe de uma coloração bruna. A hipótese mais admissível para este material, através da atribuição de sua classe textural muito argilosa - com 12% de areia e 71% de argila – confere-lhe textura mais correlacionável a um horizonte de solo que a um material coluvial. Este nível teria sua organização vinculada a processos de pedogênese, porém como se apresentam níveis intercalados de material turfoso e

organo-mineral, estes últimos poderiam ser testemunhos de pequenos episódios de coluvionamento que interromperam a formação do material turfoso. O contato deste nível com os níveis subjacentes ocorre por discordância deposicional, fruto de possíveis alterações ambientais mais proeminentes.

O material coluvial relativo à amostra MV03 teria sua origem em processos gravitacionais rasos, por este motivo apresentando fraca seleção. O contato deste material com o material sotoposto corresponde a uma discordância deposicional que está vinculada a uma alteração ambiental que possibilitou o desenvolvimento de matérias organo-minerais acima deste.

O perfil do ponto I não apresenta indícios de materiais mais recentes como observados em estudos efetuados por outros autores. Esta particularidade se deve, provavelmente, por se tratar de um anfiteatro desarticulado do nível de base atual e, portanto se constituir num setor de estabilidade na vertente nos quais se alojaram estes materiais. Esta particularidade relaciona-se ao possível alçamento deste setor por movimentação tectônica ou então por se tratar de um setor da vertente côncavo, que já se estava “desligando” do nível de base e que posteriormente foi preenchido pelo material atualmente observado.

No ponto dois (2) o material (MV 05) teria sua origem similar a da amostra MV03 (ponto 1). Tal origem pode ser comprovada pelas suas características texturais areno-argilosas, com 47% de areia e 42% de argila. Este material apresenta característica diferenciada no que tange à sua formação, pois se trata de um único pacote coluvial, sem a sobreposição de materiais mais recentes mesmo estando este na base de uma encosta com uma declividade considerável.

Convém relembrar que o material encontra-se na base de uma encosta que compõe o anfiteatro de uma drenagem de primeira ordem. Um aspecto que deve ser ressaltado é a data obtida para este material de $- 27.200 \pm 3.500$ A.P. - data muito superior àquela dos materiais encontrados na mesma posição geomorfológica em outros estudos realizados na Mantiqueira oriental. Este fato deve-se provavelmente à ausência da atuação de processos erosivos que poderiam ter formado materiais sobrepostos ou mesmo erodido o referido material. Neste caso, evidenciando um longo período de estabilidade local, que teria preservado tal material, outro fato com relação a sua posição é o de que o material mesmo

estando contíguo a drenagem não teria sofrido alterações por parte desta, já que se encontra preservado.

Quando se analisa ainda os aspectos dos materiais deposicionais fluviais nota-se uma particularidade interessante. A área apresenta setores de sedimentação em variadas situações topográficas. O que pode estar condicionando a deposição destes materiais seria a ação dos agentes estruturais que formariam patamares onde este material fica retido.

Com base na análise das características e elementos atribuídos aos materiais amostrados neste trabalho e comparando com aqueles obtidos por outros autores em áreas próximas à área de estudo tenta-se estabelecer o panorama da deposição quaternária para a área de estudo. Através das datas obtidas e das características dos sedimentos estudados é possível propor a hipótese de que no Pleistoceno Médio e Superior a área passou por momentos de transição climática onde se observou um período de clima seco (MV03; 34.400 ± 4.400 A.P.) transitando para mais úmido (MV02; 35.000 ± 4.400 A.P.) tendendo novamente a seco (MV05; 27.200 ± 3.500 A.P.) e novamente úmido (MV01; 26.500 ± 3.300 A.P.).

Quanto aos aspectos morfotectônicos da área atribui-se a serem originados durante a formação do “Rift” continental do Sudeste do Brasil e eventos posteriores onde RICCOMINI (1989) descreve quatro fases tectônicas: extensional NNW-SSE inicial-Paleogeno; Transcorrente sinistral- Neógeno; transcorrência dextral- Pleistoceno Superior; e extensional NW(WNW)- SE (ESSE) final- Holoceno. Para Saadi (1991), em seu modelo de evolução do Cenozóico para Minas Gerais, a região apresenta dois eventos tectônicos principais: o primeiro no Eoceno – Oligoceno, responsável pela geração do sistema de *rifts*. Desta forma as alterações associadas às evidências morfotectônicas estariam vinculadas a estas fases tectônicas regionais.

5. CONCLUSÃO

A partir dos elementos expostos sobre a bacia do ribeirão dos Poncianos pode-se observar que a mesma apresenta várias evidências de flutuações climáticas e tectônicas que afeioaram a paisagem local e regional. Os colúvios analisados são evidências de que a paisagem local, como as demais áreas estudadas na região, esteve submetida às flutuações climáticas do Pleistoceno superior, que deixaram registros paleogeográficos significativos e que servem de balizadores para a reconstrução dos vários panoramas pelos quais a paisagem passou até alcançar seu aspecto atual.

6. REFERENCIAS

ARRUDA, E.M. 2004. **Caracterização dos ambientes deposicionais na bacia do ribeirão Entupido, complexo alcalino do passa quatro, estado de São Paulo.** IGCE/UNESP- Rio Claro, Dissertação de Mestrado, 184p.

BISTRICHI, C.A. 2001. **Análise Estratigráfica e Geomorfológica do Cenozóico da região de Atibaia-Bragança Paulista, Estado de São Paulo.** IGCE/UNESP- Rio Claro. Tese de Doutorado. 2 Vols. 184.

CAVALCANTE, J.C.; CUNHA, H.C.S.; CHIEREGATI, L.A.; KAEFER, L.Q.; ROCHA, J.M.; DAITX, E.C.; COUTINHO, M.G.N.; YAMAMOTO, K.; DRUMOND, J.B.V.; ROSA, D.B.; RAMALHO, R. 1979. **Projeto Sapucaí - Estados de Minas Gerais e São Paulo. Relatório Final de Geologia.** Brasília, DNPM/CPRM. (Série Geologia 5, Seção Geologia Básica 2). 299p.

CHRISTOFOLETTI, A. 1979. **Análise de sistemas em Geografia.** São Paulo, Hucitec.

CORRÊA, A.C.B. 2001. **Dinâmica geomorfológica dos compartimentos elevados do Planalto da Borborema, Nordeste do Brasil.** Rio Claro, 386p. Tese de Doutorado – IGCE, UNESP.

FRYE, J.C.; WILLIMAN, H.B. 1962. Morphostratigraphic units in Pleistocene stratigraphy. **Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull.**, v. 46, p. 112-113.

MELLO, C.L. *et al.* 1991. Estudo faciológico dos depósitos sedimentares holocênicos com base na estrutura deposicional – médio vale do Paraíba do Sul. In: SBJ/RJ, **Anais do Simpósio de Geologia do Sudeste**, 2. São Paulo. p. 19 – 26.

MELLO, C.L. *et al.* 1995. Estratigrafia e relações morfotectônicas da ocorrência de depósitos cenozóicos na área do Cafundo (Barra Mansa, RJ). In: **SBG, Simpósio de Geologia do Sudeste**. 4, Águas de São Pedro. Boletim de Resumos, p. 90.

MIALL, A.D. 1996. **The geology of fluvial deposits – Sedimentary facies, basin analysis, and petroleum geology.** Berlim: Springer-Verlag. 582p.

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**.v. 30, n. 3, p. 508-514.

MOURA, J.R.S.; MEIS, M.R.M. 1986. Contribuição à estratigrafia do Quaternário Superior no médio vale do Rio Paraíba do Sul - Bananal, SP. **An. Acad. bras. Ciênc.** v. 58, n. 1, p. 89-102.

MOURA, J.R.S.; SILVA, T.M. 1998. Complexo de rampas de colúvio. In: Cunha, S. N.; Guerra, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro. 338p.

PONÇANO, W.L. *et.al.* 1981. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. IPT, São Paulo, p. 94.

RADAM BRASIL (Projeto RADAMBRASIL) 1983. **Folhas SF.23/24**; Rio de Janeiro, Vitória. v. 32, Rio de Janeiro. 775p.

RICCOMINI, C. 1989 **O Rift Continental do Sudeste Brasileiro**. IG/USP, São Paulo, Tese de Doutorado. 256p.

SAADI, A. 1991. **Ensaio sobre a morfotectônica de Minas Gerais**: Tese de Livre Docência. Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. 285p.

SUGUIO, K. 2000. As mudanças climáticas da terra e seus registros, com ênfase no quaternário. In: **Variabilidade e Mudanças Climáticas, implicações ambientais e socioeconômicas**. EDUEM – Maringá/PR. p. 29-50.