



## GEOMORFOLOGIA DO SETOR NORTE DA BORDA PLANÁLTICA PARANAENSE – CONTEXTUALIZAÇÃO ESTRUTURAL E EROSIVA DA ZONA LÍMITROFE ENTRE O SEGUNDO E O TERCEIRO PLANALTO

Thalita Dal Santo<sup>1</sup>, Edison Fortes<sup>2</sup>

**RESUMO:** A análise das superfícies geomorfológicas do centro-norte do Estado do Paraná, no limite entre o Segundo e o Terceiro Planalto Paranaense, permitiu identificar um importante alto estrutural e topográfico de idade Cretácea. Processos erosivos e tectônicos levaram a individualização de uma feição anelar, acompanhada de uma sucessão de superfícies desniveladas altimétricamente na sua periferia. Para o levantamento dessas superfícies, foram traçados um perfil de varredura e um perfil topográfico, que abrange uma área de 10 km de largura e 77 km de extensão, e um perfil topográfico na mesma área, a fim de se comparar as altitudes e feições encontradas em ambos perfis. Foram identificadas sete superfícies estruturais (SE), que são controladas e delimitadas por falhas normais. Estas superfícies apresentam-se em blocos ora soerguidos, ora rebaixados, indicando movimentação tectônica. Os diques de diabásio e o conjunto de escarpas da Serra Geral, onde afloram a Formação Botucatu representam as maiores altitudes da área de estudo. Também foi identificada uma estrutura de aspecto radial na região norte central da área.

**PALAVRAS-CHAVE:** Borda Planáltica; Perfil Topográfico; Perfil de Varredura.

### 1 INTRODUÇÃO

A abertura do oceano Atlântico e o início da orogenia andina, no Terciário, desencadearam alterações na organização da plataforma continental da América do Sul, e conseqüentemente, no Estado do Paraná. Estas alterações são representadas pela tectônica, que juntamente eventos paleoclimáticos são os responsáveis pela evolução das bordas de planalto da Bacia Sedimentar do Paraná.

Estudos precursores como os de Bigarella, Mousinho e Silva (1965) e Ab'Sáber (1977) que compreendem o Estado do Paraná, abordam a análise geomorfológica sob a ótica paleoclimática, caracterizando superfícies de aplainamentos e seus depósitos correlativos. Entretanto, poucas pesquisas evidenciam a estruturação e evolução da paisagem a partir do controle estrutural exercido sobre o relevo, principalmente, no contexto dos limites de planaltos paranaenses. Fortes et al. (2014) foram os primeiros autores a associar, a parte norte das escarpas da Serra Geral a um alto topográfico e estrutural, denominados por eles como Alto-Estrutural de Mauá da Serra.

Pesquisas recentes realizadas por Manieri (2010), Santos (2010), Couto (2011) e Vargas (2012) na faixa de transição entre o Segundo e Terceiro Planaltos Paranaenses, tem revelado que, a tectônica e a erosão diferencial, somada aos controles estruturais regionais, tem sido um dos principais agentes atuantes na modelação do relevo.

O presente estudo pretende aplicar a metodologia de perfis de varredura proposta por Meis, Miranda e Fernandes (1982) e analisar se o método caracteriza-se como uma metodologia válida para a análise geomorfológica na área de borda planáltica, como é o caso da divisa entre o Segundo e Terceiro Planaltos Paranaenses. Visa ainda analisar e compreender as feições geomorfológicas, seus respectivos controles estruturais e a dinâmica evolutiva do relevo área da divisa dos planaltos.

O estudo se justifica por ser uma contribuição a interpretação da geomorfologia local, visando uma melhor compreensão da morfoestrutura e morfodinâmica dos relevos cuestasiformes paranaenses.

### 2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende uma área total de, aproximadamente 2.930 km<sup>2</sup> e abrange as cartas de Rio Bom, Mauá da Serra, Faxinal e Bairro dos França, entre as coordenadas geográficas 23° 50' 00" S e 51° 30' 00" W; 24° 10' 00" S e 51° 00' 00" W (Figura 1).

Fazem parte do polígono de estudo os municípios de Ortigueira, Faxinal, Mauá da Serra, Tamarana, Rio Bom e Grandes Rios. A área localiza-se na divisa do Segundo para o Terceiro Planalto Paranaense, em um contexto de borda planáltica, caracterizada por um relevo de *cuesta* típica, denominada regionalmente de Serra Geral ou ainda, localmente como, Serra da Boa Esperança, do Cadeado e da Bufadeira.

<sup>1</sup>Discente do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá. Bolsista CNPq; thalitalda@gmail.com.

<sup>2</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá; edison-fortes@hotmail.com



A área de estudo compreende dois conjuntos importantes representados por um alto topográfico, localizado na parte central e um baixo topográfico, localizado na parte sul, este último profundamente dissecado pelo sistema hidrográfico do rio Alonzo, afluente do rio Ivaí. Esses altos e baixos topográficos demonstram serem resultados de um alto estrutural associado regionalmente ao Arco de Ponta Grossa e localmente a uma estrutura lacolítica em subsuperfície (Fortes, et al.).

As rochas que compõem as diferentes sequências de superfícies geomorfológicas estão associadas da base para o topo, pela Formação Teresina e Formação Rio do Rasto, ambas do paleozóico e que ocupam as áreas mais baixas do relevo. Sobrepostas a estas estão às formações Pirambóia e Botucatu, esta última formando escarpas, por vezes abruptas e às vezes mais rebaixadas. A sequência é completada por rochas ígneas da Formação Serra Geral, que forma superfícies de aspecto tabular com inclinação suave para oeste e noroeste. Faz parte também da Formação Serra Geral o importante enxame de dique de rochas de caráter básico que atravessa a área na direção NW-SE, e mais raramente E-W e NE-SW, e cruza toda a sequência litoestratigráfica descrita.

A Formação Teresina é constituída por argilitos, folhelhos e siltitos cinza-escuros e esverdeados, ritmicamente intercalados com arenitos muito finos, cinza-claros. Os sedimentos Formação Rio do Rasto apresentam características de ambiente fluvial-continental, com matriz arenosa e estratificação cruzada acanalada, e siltitos e argilitos roxos, alternando com siltitos cinza a esverdeado.

A Formação Rio do Rasto é composta por siltitos de cores avermelhadas e roxas, laminados e aspecto pastilhado, com intercalações de argilitos, arenitos finos e níveis carbonáticos. Esta formação possui uma subdivisão em dois membros: o Membro Serrinha, localizado na parte basal da formação e apresenta siltitos e arenitos esverdeados e arroxeados, contento estratificação cruzada de pequeno porte e laminações cruzadas e onduladas; e o Membro Morro Pelado, sobreposto ao primeiro, que é constituído por argilitos e siltitos vermelhos com intercalações de corpos lenticulares de arenitos finos, apresentando estratificação cruzada acanalada e laminação cruzada e plano-paralela.

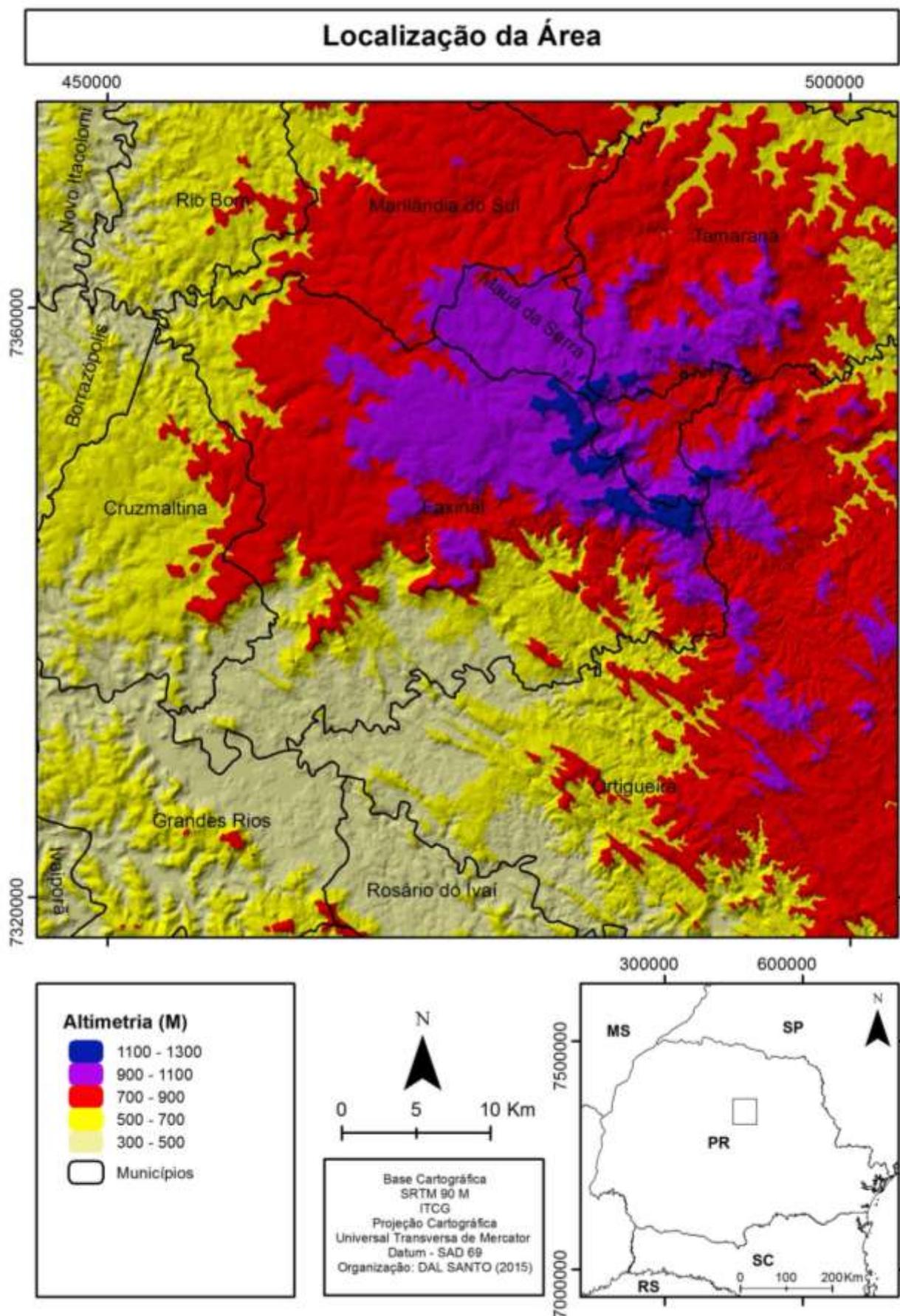


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo



As litologias argilosas, siltosas e areníticas, mais friáveis dessas formações impõem uma fisiografia depressionária para a paisagem da porção sul da área, somente interrompida por relevos mais elevados e alongados das rochas intrusivas básicas, da Formação Serra Geral, de direção predominante NW-SE. Esses relevos alongados se destacam na paisagem pelo paralelismo de sua distribuição, formando serras com pouco mais de 100 metros de largura e dezenas e até centenas de quilômetros de comprimento, interrompidas por falhas e juntas de direções predominantes NE-SW.

No período Cretáceo inicia-se o afastamento e separação do continente Gondwana, que deu origem a atual configuração dos continentes, quando houve, também, a deposição do grupo São Bento, representado pelas formações Pirambóia, Botucatu e a Serra Geral. Com o clima desértico do Triássico-Jurássico, a massa de terra emersa ficou totalmente exposta há uma intensa denudação. Os depósitos que datam este período são os arenitos Pirambóia e Botucatu, sendo exclusivamente, uma formação arenosa.

A Formação Pirambóia assenta-se em discordância sobre a Formação Rio do Rasto, sendo constituída por litologias quase exclusivamente arenosas e friáveis, num pacote de até 20 metros de espessura, com predomínio de arenitos muito finos a finos, com boa seleção e estratificações cruzadas acanaladas e laminações plano-paralelas.

Os perfis de varredura são ferramentas de análise geomorfológica, que permitirem a identificação de faixas de transição dos degraus ou patamares na área de análise. Neste trabalho, o perfil de varredura foi elaborado seguindo a metodologia de Meis, Miranda e Fernandes (1982), na qual, após a escolha da área a ser analisada, define-se uma área de 20 cm, de onde são extraídos os pontos cotados e traçado o perfil sobre os pontos. O perfil pode ser traçado transversal ou longitudinalmente à área em análise. A largura dos perfis estende-se por numa faixa de 20 cm de largura e o seu comprimento é variável.

Neste trabalho, foi traçado 1 perfil de varredura transversal à área de estudo na direção NE-SW, visando interpretar a borda planáltica. A localização do perfil foi definida conforme conhecimentos prévios das características geomorfológicas da área. Para a extração dos pontos cotados foram utilizadas as cartas topográficas de Rio Bom, Mauá da Serra, Faxinal e Bairro dos Franças, na escala de 1:50.000. Desta forma, cada perfil apresenta 20 cm de largura, que correspondem a uma área de 10.000 metros no terreno, e o seu comprimento varia de acordo com a extensão de cada perfil.

Para uma análise conjunta entre os patamares definidos no perfil de varredura e a geologia da área foi elaborado também, o perfil topográfico, que permite a visualização do relevo e suas características altimétricas, além de permitir a delimitação da geologia da área. Assim, o perfil topográfico e o perfil de varredura possuem o mesmo comprimento, porém, no perfil topográfico a sua largura compreende apenas o traçado da sua linha.

No presente estudo foram utilizadas as cartas topográficas de Rio Bom (Folha SF 22-Y-D-VI-3), Mauá da Serra (SF 22-Y-D-VI-4), Faxinal (SG 22-V-B-III-1) e Bairro dos Franças (SG 22-V-B-III-2), que compõem a área em análise e são disponibilizadas pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG) <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>>. Das cartas topográficas foram extraídos os pontos cotados para a confecção dos perfis de varredura.

Os dados de altimetria utilizados na elaboração do Mapa de localização da área de estudo (Figura 1) foram extraídos das imagens de SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) que recobrem a área de estudo, sendo elas as imagens 23S525, 23S51, 24S525 e 24S51. Estas imagens encontram-se disponibilizadas para download pelo site do Projeto Topodata <<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>>.

As imagens de SRTM foram convertidas do sistema de projeção cartográfica original, Geográfica edatum horizontal WGS 84, para a projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM) e como referência horizontal, o datum SAD 69 (South American Datum).

Para a confecção do mapa de localização da área de estudo (Figura 1), e dos Perfis de varredura e topográfico (Figura 2) foram utilizados os dados disponibilizados em arquivos shapefile pelo ITCG. Todos os produtos cartográficos deste trabalho foram trabalhados em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) e, para isto, utilizou-se os softwares ArcGis 9.3 e Global Mapper 11. Os perfis de varredura e os perfis topográficos foram finalizados no software CorelDraw X3.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O perfil de varredura (Figura 2) apresenta uma extensão de 77 km e uma variação altimétrica de 800 metros, limitando-se entre as cotas de 400 e 1.200 metros de altitude. Já, o perfil topográfico (Figura 2) traçado na mesma área fixou-se entre as cotas altimétricas de 500 e 1.200 metros, garantindo um gradiente altimétrico de 700 metros, numa extensão total de 77 km.

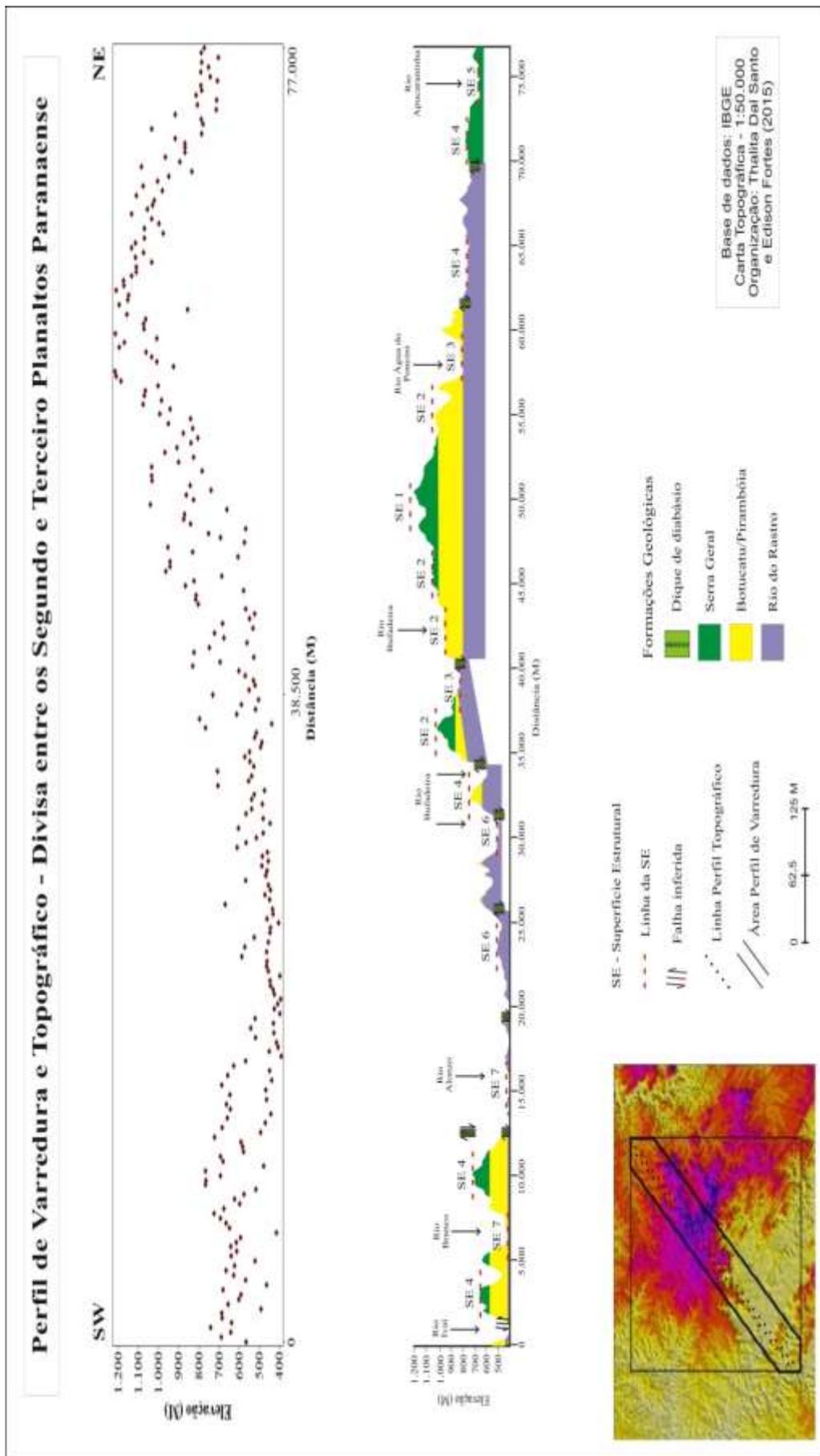


Figura 2 - Perfis de varredura e topográfico



No seu flanco sul a depressão do rio Alonzo marca uma importante descontinuidade nesse padrão de relevo, cujas escarpas evidenciam um forte recuo erosivo desse domo como pode ser observado no Perfil de Varredura e Topográfico (Figura 2).

O perfil de varredura evidencia um desnivelamento dos topos das elevações, decaindo de 1.200 metros de altitude, junto ao Morro das Antenas até 400 metros no vale do rio Alonzo. Embora não esteja nítido o rotacionamento de blocos, conforme sugerido por Santos (2010) para a bacia do rio Bufadeira, o perfil demonstra um importante controle estrutural quando comparado com o perfil topográfico e informações litoestratigráficas.

O perfil topográfico mostra um nítido escalonamento de superfícies a partir do Morro das Antenas até o vale do rio Alonzo. Na parte sudoeste junto a Serra da Caneleira, outra estrutura se impõe na paisagem e é descrita por Vargas (2012) como associada a um Horst, parcialmente erodido pelos rios Branco e Água das Antas.

Os limites desse Horst, a partir de falhas normais, se projetam na paisagem como escarpas de falhas, conforme observado pela autora. No perfil de varredura os topos das elevações constata esse desnivelamento na parte sudoeste da área (Figura 2).

Embora ainda não se tenha disponível um bom controle morfoestratigráfico da área desta pesquisa, algumas interpretações podem ser antecipadas, a partir de dados levantados em campo e de estudos realizados por Santos (2010), Manieri (2010), Couto (2011), Vargas (2012), que enfocaram os controles litoestruturais no relevo de bacias hidrográficas da área da presente pesquisa.

A partir da análise dos perfis foi possível constatar a presença de sete superfícies estruturais (SE), definidas por uma sequência numérica, das áreas mais elevadas para as mais baixas (Figura 2). É sugerido nesse trabalho, baseado nos autores supracitados, os limites das superfícies estruturais a partir de falhas normais. Contudo, fica também evidenciada a presença de picos mais elevados ao longo dos flancos da zona dômica da serra condicionados por litologias mais resistentes das intrusivas básicas. Estas litologias resistentes são representadas pelos diques de diabásio, que se encontram intrudidos na Formação Rio do Rasto, de idade Paleozóica, e nos arenitos das formações Pirambóia e Botucatu, Mesozóicos, que sobressaem na paisagem pelo seu paralelismo predominante e condicionam todo o relevo adjacente.

A SE 1 constitui a superfície mais elevada do arqueamento, em altitude de 1.200 metros, marcando uma das zonas de cimeira topográfica regional. Na Figura 2 é possível perceber que o Morro das Antenas faz parte das bordas de uma importante estrutura circular que sugere a presença de uma estrutura intrusiva do tipo lacólito, conforme já sugerido por Davino et al (1982), ao estudar a influência de intrusões ígneas no relevo do norte do Estado de São Paulo. O predomínio de arenitos silicificados da Formação Botucatu junto ao topo desta estrutura circular evidencia a dissecação parcial das formações Serra Geral e Botucatu.

O Morro das Antenas atinge a cota dos 1.200 metros de altitude e possui, na sua base, rochas da formação Rio do Rasto e no seu topo, os arenitos da formação Botucatu/Pirambóia. Em dados altimétricos levantados em campo identificou-se a formação Rio do Rasto há uma altitude de 1150 metros e a formação Botucatu/Pirambóia aos 1.200 metros. Estes dados altimétricos comprovam um desnivelamento tectônico na área que podem ser causados por pulsos tectônicos ou por abatimento de blocos, originários das falhas normais que percorrem toda a região analisada.

A presença de arenitos da Formação Botucatu em altitude de 1200 m e basaltos junto a SE 2, situados em altitude de cerca de 1.050 metros, demonstram um rejeito de falha da ordem de cerca 150 metros, embora o perfil topográfico não permita estabelecer um dado com precisão (Figura 2). O escalonamento também pode ser observado na SE 2, junto ao rio Bufadeira, que apresenta um desnível da ordem de 100 metros. Essas superfícies foram denominadas por SANTOS (2010) de Compartimento Morfotectônico da Cimeira Basáltica (CMCB) e o Subcompartimento Morfotectônico das Baixas Superfícies Desniveladas (SMBSD), que corresponde aos compartimentos mais elevados da bacia do rio Bufadeira, todos associados às vulcânicas da Formação Serra Geral e com afloramentos de arenitos da Formação Botucatu junto ao contato dos compartimentos.

A SE 3, assim como a SE 2, ocorrem em ambos os flancos da zona dômica da Serra (Figura 2). No flanco sul, correspondente também a área do rio Bufadeira que SANTOS (2010) sugere um compartimento rebaixado a partir de falhas normais e por ele denominado de SMBSD.

A SE 4 apresenta ampla distribuição ao longo de todo o perfil, desde a Serra da Caneleira e dos Porongos, na parte sudoeste da área, até o flanco nordeste do Alto de Mauá da Serra (Figura 2). Embora a presença de diques de diabásio possa impor um controle dos picos por erosão diferencial, a paisagem nesses setores é dominada por extensas cornijas estruturais de arenitos da Formação Botucatu.

Ainda associados aos diques de diabásio podem ocorrer falhas que acabam por gerar zonas de fraturas, onde o intemperismo será mais incidente. A ação do intemperismo sobre estas estruturas podem originar relevos residuais ou morros testemunhos.

O forte desnivelamento dos arenitos da Formação Botucatu dessa área, quando comparado com os arenitos da mesma formação no Morro das Antenas, evidenciaria um rejeito da ordem de 500 metros, o que parece de difícil explicação, mesmo considerando a imprecisão do método adotado.

A SE 5 ocorre de forma isolada junto ao flanco nordeste, na região do rio Apucarantina (Figura 2). Sua posição próxima à cota de 700 metros pode indicar como pertencente a SE 5, cujo desnível estaria associado a rejeito de falha. O fato que corrobora esta sugestão é que as demais SE 4 também apresentam-se desniveladas,



ora na cota de 700 metros, ora na cota de 720 metros. Porém, por se tratar de um compartimento ligado ao rio Apucarantina, preferimos trata-la como uma superfície estrutural a parte.

O SE 6 ocorre vinculado apenas ao flanco sudoeste do arqueamento e compreende o baixo curso do rio Bufadeira (Figura 2). Embora SANTOS (2010) também tenha sugerido um bloco tectônico rebaixado, limitado por falhas normais, que foi denominado de Compartimento Morfotectônico das Superfícies Inumadas (CMSI), no próprio mapa geológico do autor, essa superfície corresponde ao domínio de rochas sedimentares da Formação Rio do Rasto, o que sugere um controle mais voltado para a erosão diferencial do que tectônico, embora esse último não possa ser totalmente descartado.

A SE 7 corresponde a superfície mais baixa, situada próximo a cota de 400 metros de altitude. Compreende toda a depressão do rio Alonzo e do rio Branco, situados na parte sudoeste da área, embasada por rochas da Formação Rio do Rasto (Figura 2). Apesar da presença dessas rochas friáveis indicarem um importante controle da paisagem por erosão diferencial, a posição dessa extensa depressão localizada junto ao flanco sul do arqueamento evidencia o caráter estrutural da SE 7.

Na análise conjunta do perfil de varredura com o perfil topográfico evidenciou uma extensa região dômica, com centro mais elevado situado na parte centro-nordeste da área de estudo, decaindo altimetricamente e acentuadamente para sudoeste e menos para nordeste, constituindo assim os flancos desse alto estrutural.

#### 4 CONCLUSÃO

Com a análise dos perfis de varredura e perfis topográficos, dados de hipsometria e de geologia da área de estudo, conclui-se que o relevo desse setor da borda planáltica é resultado de processos tectônico jurocretáceos relacionados aos derrames ígneos que deram origem a Formação Serra Geral. Os processos erosivos posteriores, possivelmente Paleógenos e Neógenos resultaram na individualização desses altos topográficos e formação de uma série de superfícies estruturais. O estabelecimento de mais úmidos no Holoceno permitiu o reafeiçoamento dessas superfícies, a partir da erosão diferencial. Apesar de trabalhos anteriores demonstrarem a importância dos elementos estruturais no desenvolvimento de bacias hidrográficas, os processos tectônicos holocênicos ainda não estão suficientemente esclarecidos.

Os diques de diabásio se distribuem por toda a área de estudo e formam picos ao longo dos flancos do Alto de Mauá da Serra. Estão associados às falhas e conjunto de serras e escarpas da Serra do Cadeado, que delimita o Segundo e o Terceiro Planaltos Paranaenses, percorrendo toda a área. Estas estruturas, também são responsáveis pelas altas classes de declividade, assim como, pelo forte controle exercido sobre as litologias e rede de drenagem.

Quanto aos perfis, todos eles apresentaram diferenças entre as cotas altimétricas do perfil e varredura e do perfil topográfico, que pode ser explicada pelo fato de, o perfil de varredura abranger uma faixa de 10.000 metros de largura, incorporando um número maior de valores altimétricos na sua representação. E o perfil topográfico representa apenas as cotas altimétricas presentes na linha traçada.

Pela análise de todos os perfis, nota-se que o perfil de varredura, se comparado ao perfil topográfico, suaviza as vertentes e vales do relevo e evidencia os pontos de maior altitude da área analisada, permitindo assim, a identificação de possíveis desnivelamentos altimétricos e planaltos escalonados.

A aplicação da metodologia dos perfis de varredura mostrou-se satisfatória para o reconhecimento de patamares e níveis altimétricos. Entretanto, considera-se que a metodologia deve ser empregada somada a outros dados de cunho geológico e geomorfológico, para uma melhor interpretação dos resultados obtidos.

Para a identificação de falhas, os perfis de varredura não tiveram bons resultados, pois, como estes não representam as formas do relevo e vertentes, a visualização e identificação de soerguimentos e possíveis movimentos é dificultada, sendo então, os perfis topográficos mais indicados para este tipo de análise geomorfológica.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação Araucária pelo apoio financeiro, através de bolsa produtividade, ao Grupo de Estudos Multidisciplinares do Ambiente (GEMA) e ao Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá pelo apoio no desenvolvimento desse trabalho.

#### REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais Quaternários. **Paleoclimas**, IGEO-USP. n.3, (3), p.1-19, 1977.

BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, M. R.; SILVA, J. X. Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil. *Boletim Paranaense de Geografia*. n. 16 e 17, 117-151, 1965.



COUTO, E. V. **Influência morfotetônica e morfoestrutural na evolução das drenagens nas bordas planálticas do Alto Ivaí – rio Alonzo – sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Análise Regional e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

DAVINO, A.; SINELLI, O.; SOUZA, A. de; CORREIA, C.T. Diabásios na Região Nordeste da Bacia do Paraná. Anais do XXXII Congr. Bras. de Geologia. Salvador, BA. 1982, v.4, 1736-1744 p.

FORTES, E.; DAL SANTO, T.; VOLKMER, S. Aplicação de Perfis de Varredura na Análise Geomorfológica do Relevo de Borda Planáltica e Mapeamento de Superfícies Estruturais. Revista Geonorte, v. 10, p. 111-117, 2014.  
MANIERI, D. D. **Comportamento morfoestrutural e dinâmica das formas de relevo da bacia hidrográfica do rio São Pedro - Faxinal - PR**. Universidade Estadual de Maringá, 2010.

MEIS, M.R.M.; MIRANDA, L.M.G. e FERNANDES, N.F. **Desnivelamento de Altitude com Parâmetro para a Compartimentação do Relevo: Bacia do Médio-BaixoParaiíba do Sul**. Anais do XXXII Congr. Brasileiro de Geologia. Salvador, BA, v.4,1982, p. 1489-1503.

MILANI et al. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociência da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, maio/nov. 2007.

SANTOS, F. R. **Condicionamento morfoestrutural do relevo e neotectônica da bacia hidrográfica do Bufadeira – Faxinal/ PR**. Dissertação (Mestrado em Análise Regional e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

VARGAS, K. B. **Caracterização morfoestrutural e evolução da paisagem da bacia hidrográfica do Ribeirão Água das Antas – PR**. Dissertação (Mestrado em Análise Regional e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.