

## **Condicionantes Litoestruturais da Compartimentação do Relevo da Área Abrangida pela Folha Faxinal-Pr (SG-22-C-II)**

**Edison Fortes, UEM, edison-fortes@hotmail.com**  
**Andréia Cavalini da Silva, UEM**  
**Daiany Duarte Manieri, UEM, daiany.manieri@gmail.com**  
**Fernando Ricardo dos Santos, UEM**  
**Susana Volkmer, UEM, svolkmer@uem.br**

### **Resumo**

O presente estudo permitiu a identificação de compartimentos morfoestruturais cuja atividade neotectônica ainda não se encontra suficientemente esclarecida. A área de estudo é abrangida pela Folha de Faxinal (SG-22-c-ii) na escala 1:100.000. A definição desses espaços em termos litológicos, estruturais e morfológicos permitirá no futuro identificar zonas com maior ou menor propensão a processos erosivos e fragilidade dos ambientes naturais. No presente estudo foram identificados quatro domínios morfoestruturais e nominados através de números romanos. O Domínio Morfoestrutural I corresponde a compartimentos cujos relevos foram esculpido sobre rochas basálticas da Formação Serra Geral, apresentando nas partes mais escarpadas arenitos das formações Botucatu e Pirambóia. O Domínio Morfoestrutural II compreende os terrenos elaborados por argilitos e siltitos da Formação Rio do Rastro nas partes mais baixas do compartimento e arenitos da Formação Botucatu nas partes mais altas. O Domínio Morfoestrutural III apresenta relevos modelados sobre rochas areníticas da Formação Botucatu e Pirambóia e compreende dois compartimentos separados por falhas de direção E-W. O Domínio Morfoestrutural IV corresponde ao compartimento mais rebaixado, onde predominam arenitos, siltitos e argilitos das formações Rio do Rastro e Teresina. Todos esse domínios são cortados por diques de diabásio de direção NW-SE.

Palavra-chave: morfoestruturas, compartimentação do relevo, unidades litoestratigráficas, condicionamento litoestrutural.

### **Abstract**

This study systematized the morphostructural compartmentation that the neotectonic it's not completely studied. The study area it's delimited by the "Faxinal" topographic map (SG-22-C-II), on the 1:100 000 scale. Those spaces definition in rock cover , structural and morphologic issues would allow to indentify on the future zones with larger problems of soil erosion processes, and natural ambient fragility. On this study where identified four morfostructural dominions, and nominated following roman numbers. The Morphostructural Dominion I it's correspondent to places which the relief was sculpted under basaltic rocks of the Formation Serra Geral, showing in the most sloped parts sandstones from the formations Botucatu and Pirambóia. The II Dominion aboard the terrains made by sand and clay stones from the formation Rio do Rastro on the deepest parts and sandstones from the Botucatu Formations in the highest lands. The III Dominion shows rounded relief under sandstones of the Botucatu and Pirambóia Formations, and shows two compartmentations apart by geologic faults in the direction E-W. The IV Dominion shows the lower relief, where are common sand and clay stones from the formations Rio do Rastro and Teresina. All of the dominions are cutted by basaltic diches of direction NW-SE.

Keywords: Morphostructures, Relief Compartmentation, Lito-estratigraphic Unities, Litostructural control.

## **Introdução**

A despeito dos avanços feitos, nos últimos anos, com relação ao arcabouço litoestratigráfico e do comportamento neotectônico do território brasileiro e em especial do Estado do Paraná, (Hasui, 1990; Saadi, 1993), estudos de caráter morfoestrutural ainda carecem de procedimentos metodológicos adequados.

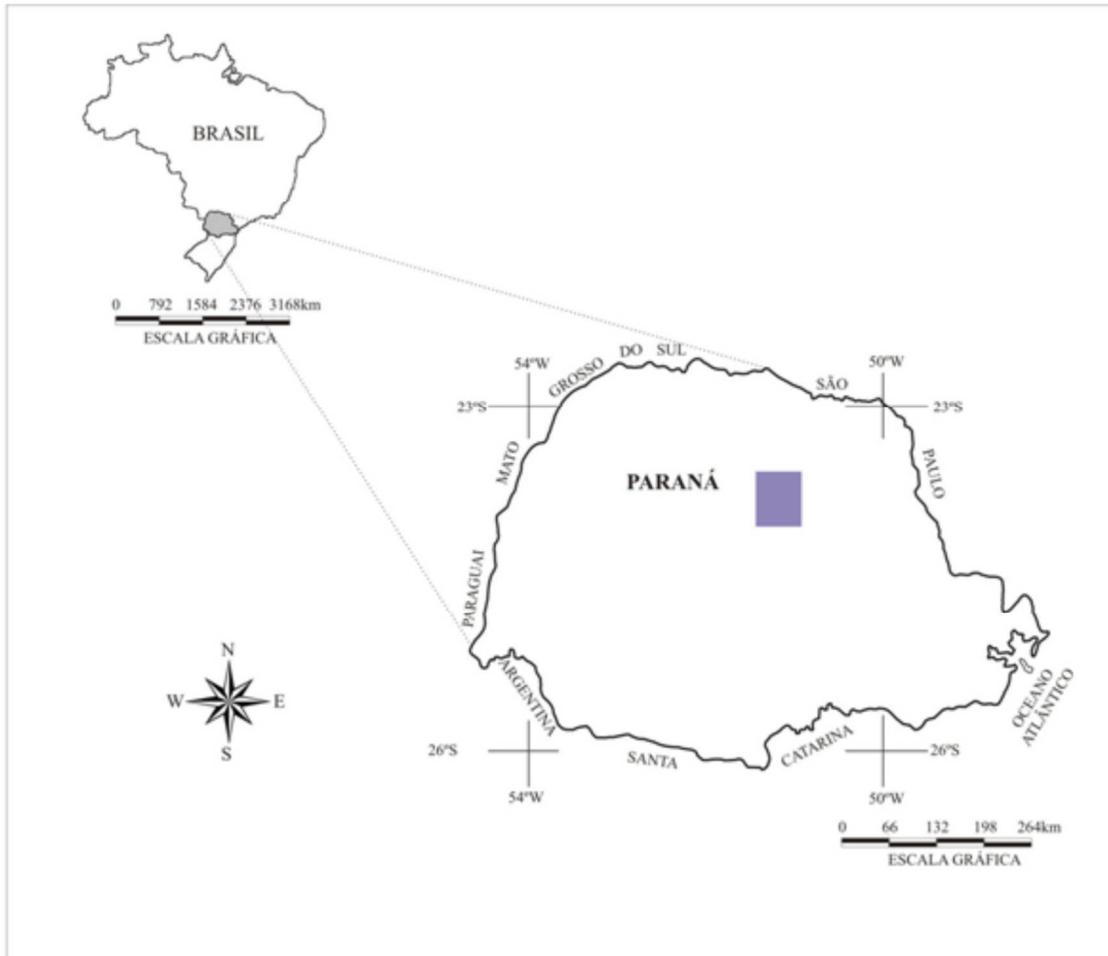
As formações presentes na área em estudo compreendem do topo para a base, a Formação Serra Geral, formada por derrames de lavas básicas, a Formação Botucatu e Pirambóia, que consistem de arenitos depositados em ambientes desérticos e fluviais respectivamente, todos da era mesozóica. A Formação Rio do Rastro e Teresina, depositadas no Paleozóico, constituem as unidades basais, da área em questão.

Levando em consideração o substrato geológico, Maack (1965) apresentou uma classificação simplificada do relevo paranaense onde destaca a Planície Costeira, a Serra do Mar, o Primeiro Planalto, o Segundo Planalto e o Terceiro Planalto, sendo que a área de estudo encontra-se no limite do Segundo com o Terceiro Planalto.

O presente estudo permitiu a identificação de compartimentos morfoestruturais, cuja atividade neotectônica ainda não se encontra suficientemente esclarecido. Contudo, a definição desses espaços em termos litológicos, estruturais e morfológicos, permite demonstrar a importância da erosão diferencial na evolução desses modelados.

## **Localização**

A área de estudo está compreendida entre as coordenadas 23° 55' e 24° 30' de latitudes Sul e 51 ° 00' e 51 0 30' de longitude Oeste (Figura 1). Corresponde à área abrangida pela folha (SG-22-C-II) de Faxinal, Paraná, na escala de 1: 100.000 (IBGE), editada em 1967.



**Figura 1:** Localização da área de estudo.

## Metodologia

Para a elaboração do presente estudo foi necessária à construção da base cartográfica. Dessa forma, foi feita a digitalização da carta topográfica da Folha de Faxinal (SG-22-c-II) na escala 1:100000 utilizando-se para isso o programa Auto Cad 2004 .

Com a base digitalizada foi possível a elaboração dos mapas de declividade, hipsometria e hidrografia, utilizando-se para isso os softwares Spring 4.1 e CoreI Draw 11. Esses produtos auxiliaram na definição dos compartimentos morfoestruturais.

Na carta foram definidos sete perfis topográficos transversais, também vetorizados no Auto Cad 2004, para que não perdesse informações e definições da topografia.

Através do site da Embrapa - Paraná, ([www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br)) foram obtidas as imagens de radar (SRTM) e de satélite (LANDSAT) da área na escala de 1:100000. A

imagem de radar permitiu a observação e análise do relevo, através do padrão de textura, densidade de crênulas, altimetrias e estruturas. A imagem de satélite permitiu análise e mapeamento de feições como hidrografia e depósitos aluvionares.

Com base nos dados supracitados, obtidos a partir a análise das imagens de radar e satélite, foi elaborado o mapa morfoestrutural. Neste, foram representadas a distribuição das unidades litoestratigráficas, bem como as principais feições do relevo. Estes elementos quando combinados permitiram a definição de polígonos representativos dos compartimentos morfoestruturais.

Os trabalhos de campo visaram o reconhecimento da área quanto à definição de compartimentos do relevo, mapeamento litoestratigráfico e checagem das informações obtidas através da interpretação das imagens de radar e satélite.

O clinômetro e a bússola, tipo Brunton, foram usados para a medição do mergulho das estruturas, como falhas, diques e camadas. Para o georreferenciamento do mapa e das informações obtidas no campo, foi utilizado o GPS, tipo Garmim 12XL.

### **Compartimentação Morfoestrutural**

Os domínios morfoestruturais correspondem às áreas contíguas que apresentam similaridade de seus relevos e são definidos por um ou mais tipos litológicos que exercem influências no modelado. Cada um dos quatro domínios definidos na área apresenta evolução condicionada por fatores litoestruturais, tectônicos e morfoclimáticos. Os critérios analisados para estabelecer os domínios morfoestruturais foram: as litologias, o grau de dissecação do relevo, as altitudes predominantes, a declividade, as formas do relevo, as estruturas e a hidrografia.

#### **Domínio Morfoestrutural I - DM I**

Este domínio localiza-se na parte norte da área e encontra-se associado a Formações Serra Geral. Os basaltos e os diabásios correspondem as litologias predominantes. Os arenitos das formações Botucatu e Pirambóia têm área de ocorrência secundária.

Predominam neste modelado, as vertentes convexas e retilíneas com declividades variando de 15 a >25%. O DM I apresenta topos convexos que definem um modelado suave-

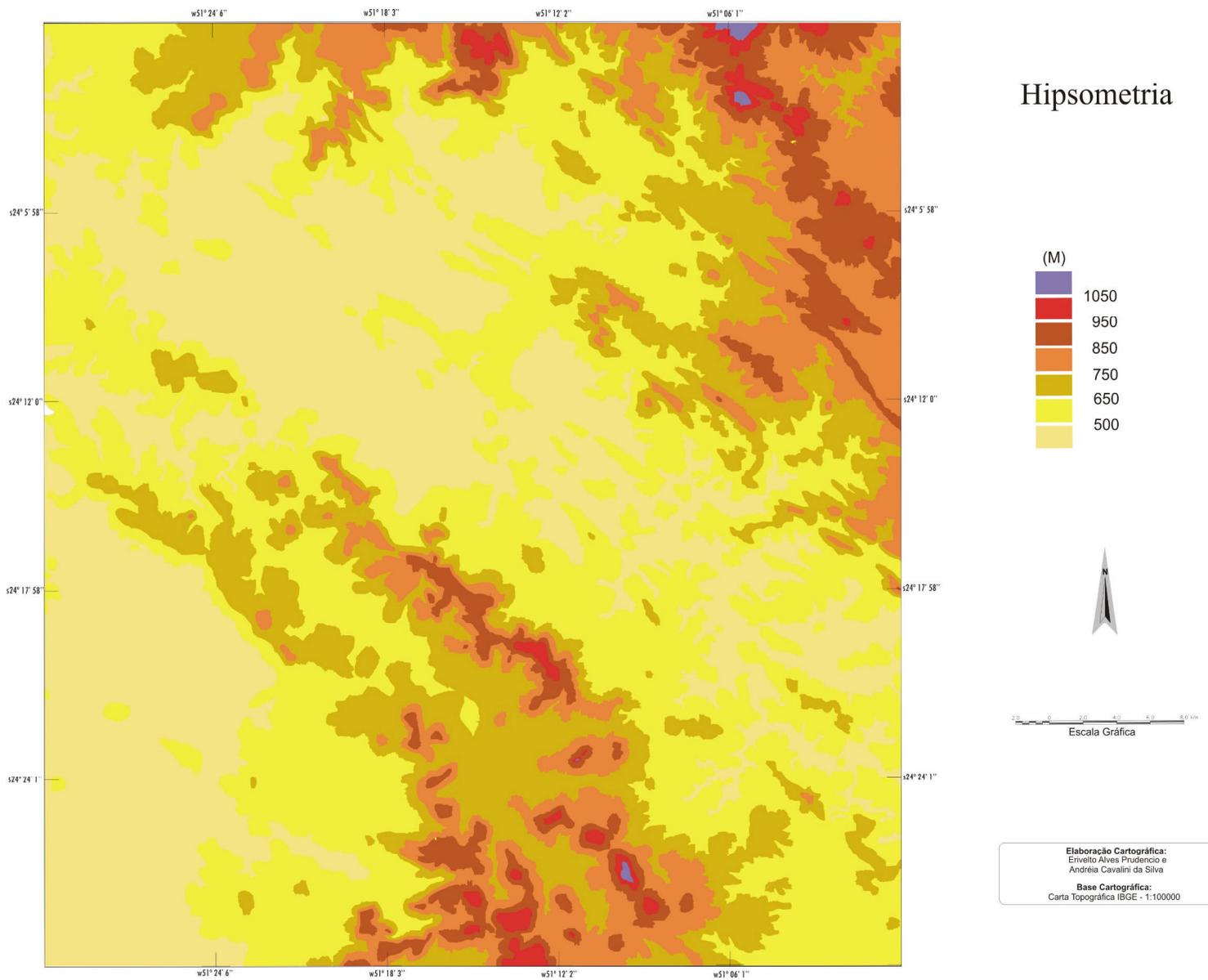
ondulado ao relevo. Nesta unidade morfoestrutural as altitudes variam de 500 a 1350 metros (Figura 2).

A característica mais peculiar dessa unidade são as escarpas estruturais, que marcam o contato com as unidades II e IV, e constituem cornijas de *front* de cuesta (Figura 3). Estas feições foram representadas no Mapa Morfoestrutural como cristas principais e secundárias, cuja diferença está associada à magnitude da exposição na primeira, e ressaltos litológicos na segunda.

As cristas principais são sustentadas por basaltos, e a crista secundária por arenitos, estes apresentando alto grau de coesão devido ao processo de silicificação.

Os padrões de drenagem dominantes são o dendrítico e o subdendrítico, e estão associados às rochas efusivas básicas; predominam vales em forma de "v", drenados pelos rios São Pedro, Bufadeira, ribeirão da Campina, sabugueiro e rio Pereira.

O escalonamento estrutural do relevo permite o desenvolvimento de inúmeras quedas d'água, vinculados aos níveis de derrames dos basaltos e a variação litológica (entre basaltos e arenitos). As estruturas horizontais do basalto possibilitam o desenvolvimento de cachoeiras em degraus. As variações litológicas propiciam o desenvolvimento de quedas d'água em forma de paredões cujo topo é constituído por basalto com disjunção colunar; o arenito encontra-se na base do paredão, onde forma grutas decorrentes da abrasão fluvial. O Domínio Morfoestrutural I, no contato Terceiro-Segundo Planalto Paranaense, encontra-se soerguido.



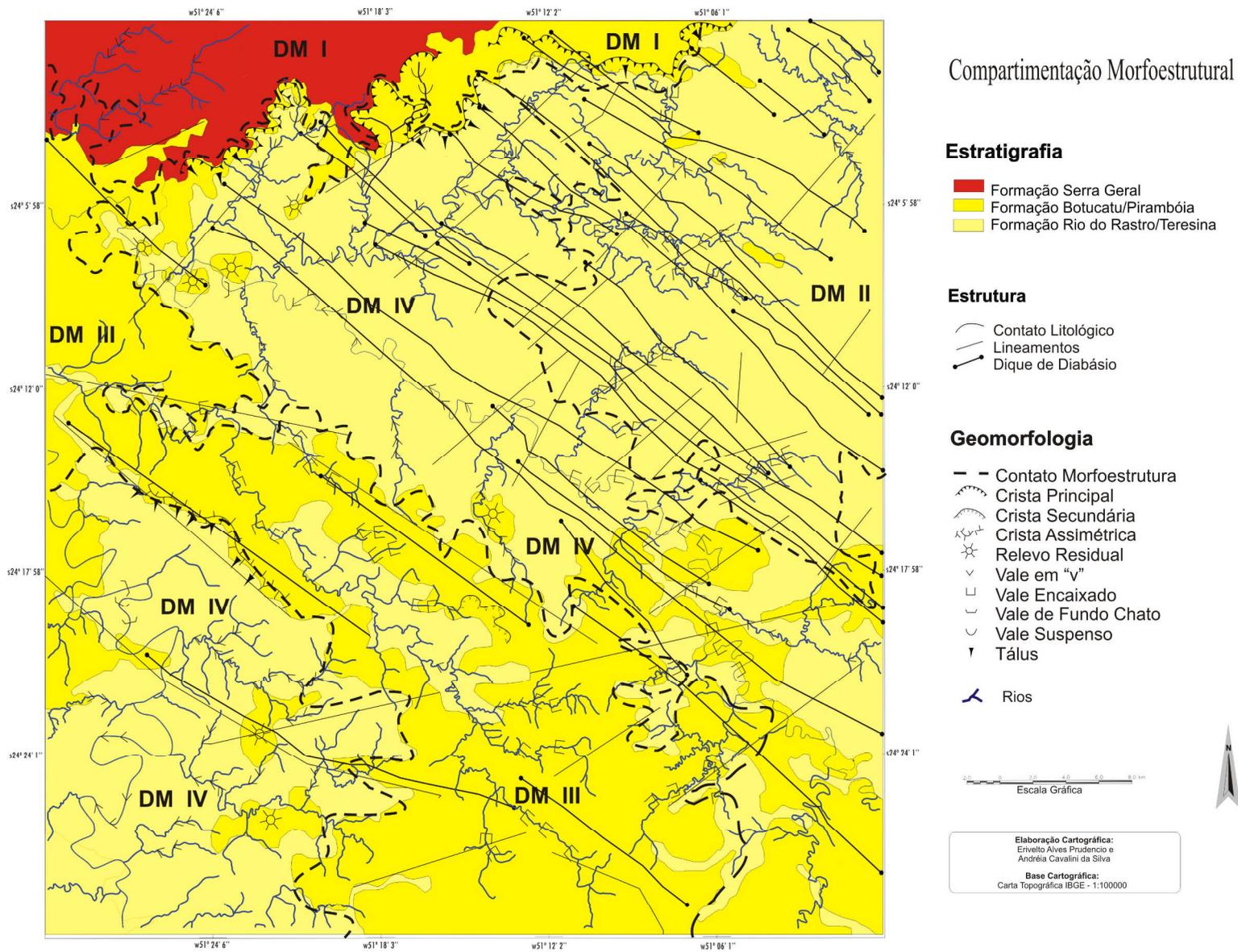


Figura 3: Compartimentação Morfoestrutural

## **Domínio Morfoestrutural II – DM II**

Esse compartimento se encontra na porção nordeste da carta topográfica de Faxinal. A unidade estratigráfica principal é a Formação Rio do Rasto representado por arenitos, siltitos e argilitos. Enxames de diques de diabásio de direção NW-SE emprestam ao relevo, feições alongadas e elevadas, intercaladas por vales profundos, confinados e controlados por essas litoestruturas. As declividades variam de 0 a 15%, e de 15 a >75%. Este domínio morfoestrutural comporta a Serra da Boa Esperança e apresenta altitudes elevadas entre 750 a > 1350 metros (Figura 2).

Os arenitos silicificados e friáveis das Formações Botucatu e Pirambóia ocorrem neste compartimento de maneira isolada, sempre ocupando as partes mais altas da topografia, entre 750 e 1350 metros. Eles são frequentemente truncados por diques de diabásio que orientam a dissecação do relevo (Figura 3).

O controle litoestrutural deste domínio é exercido pelas formações areníticas silicificadas da Formação Botucatu e Pirambóia (Figura 3).

A característica mais compíscua desse compartimento refere-se ao padrão de drenagem paralelo e subparalelo, de direção NW-SE, vinculado aos diques de diabásio; estes padrões ocorrem em densidade superior a todos os demais verificados na área.

Os lineamentos representados por traços de falha ou fraturas, com direção predominante NW-SE, e vinculados aos diques de diabásio e secundariamente fraturas de direção NE-SW, permitem a dissecação do relevo através do controle exercido pela rede de drenagem (Figura 3). O sistema de drenagem paralelo é de direção NW-SE, e evidencia, portanto, a importância dos diques de diabásio no controle desse compartimento.

O controle tectônico é evidenciado pelo contato dos arenitos das formações Botucatu e Pirambóia, com arenitos e argilitos da Formação Rio do Rasto; isto pode ser verificado em cotas de até 970 m, junto à rodovia BR 376.

## **Domínio Morfoestrutural III – DM III**

O domínio DM III apresenta distribuição NW-SE, estando o mesmo também associado à presença de diques de diabásio, que sustentam lateralmente os arenitos das formações Botucatu e Pirambóia. O relevo deste domínio é de tipo alongado, evidenciando cristas que se distribuem ao longo de altitudes de 650 a 1350m (Figura 2). Essa elevação

recebe localmente, as denominações de: Serra da Canela, Serra dos Porongos e Serra do Machado.

As declividades verificadas no DM III são acentuadas, variando de 15 a 45% nas serras, e inferiores a 3%, no vale do rio Branco. O relevo, conforme dito anteriormente é caracterizado por serras alongadas, sendo freqüentemente escarpado. Ocorrem cristas secundárias, como a da Serra dos Porongos, cujo *front* é voltado para o vale do rio Branco. Na Serra do Machado as cristas são assimétricas e marcam o contato morfoestrutural com o Domínio Morfoestrutural IV, na parte sudoeste (Figura 3).

O Domínio Morfoestrutural III apresenta dois compartimentos: um localizado na parte nordeste, e outro na parte sudoeste; ambos estão separados pelo vale drenado pelo rio Branco, controlado por falhamento E-W (Figura 3) que faz parte do Domínio Morfoestrutural IV.

As serras dos Porongos e do Machado exercem uma função importante no controle dos processos erosivos exercidos pelo rio Branco. Este rio se encontra limitado lateralmente pelas serras supracitadas; onde o rio Branco aprofunda o leito do vale, fazendo aflorar os arenitos e argilitos da Formação Rio do Rasto, formam-se vales encaixados (Figura 3).

O domínio Morfoestrutural III corresponde a um bloco soerguido e intensamente falhado, evidenciando afloramentos da Formação Rio do Rasto em cotas de até 850m, contrastando com as cotas observadas no Domínio Morfoestrutural IV, que atingem no máximo 650m de altitude (Figuras 2 e 3).

#### **Domínio Morfoestrutural IV – DM IV**

O quarto domínio morfoestrutural da área corresponde a um extenso compartimento de relevo interrompido pelo Domínio Morfoestrutural III, conforme descrito anteriormente. Este domínio encontra-se nas partes, central e sudoeste da área em estudo (Figura 3).

O relevo do domínio DM IV é colinoso, apresentando grande quantidade de elevações residuais sustentadas por arenitos silicificados da Formação Botucatu, sobrepostos aos arenitos friáveis da Formação Pirambóia. Contudo, as litologias predominantes nesse domínio morfoestrutural são os arenitos e argilitos da Formação Rio do Rasto e Teresina.

As declividades predominantes oscilam entre 0 e 7%, podendo secundariamente ocorrer declividades de até 25% junto aos morros isolados.

Este domínio morfoestrutural representa a zona mais dissecada de toda a área de pesquisa, com altitudes variando de 300 a 650m (Figura 2).

Os controles denudacionais são comandados pelo rio Ivaí, ao sul, e pelo rio Alonzo, ao norte.

A drenagem dominante é a de tipo paralela, que está bastante evidenciada na parte nordeste desse domínio; este padrão está associado à presença de diques de diabásio que por sua vez formam vales encaixados exibindo interflúvios alongados.

O controle tectônico e estrutural, do vale dos rios Ivaí e Alonzo é evidenciado pelas curvas meândricas dos canais, que formam ângulos retos denotando drenagens entalhadas em linhas de falhas ou fraturas.

### **Considerações Finais**

As bordas planálticas das bacias sedimentares foram tratadas preteritamente (AB' SÁBER 1949), como sendo zonas de circundesnudação pós-cretácea, vinculadas a processo de recuo paralelo de encosta em clima semi-árido, e influenciadas por processos tectônicos tipo epirogênese. Evidências científicas atuais demonstram, no entanto, que processos de erosão diferencial e a atividade tectônica tiveram papel ativo se não determinantes na evolução dessas áreas.

Na área da presente pesquisa foram identificadas quatro unidades morfoestruturais, controladas litologicamente por basaltos e diques de diabásio da Formação Serra Geral, arenitos silicificados e friáveis, respectivamente das Formações Botucatu e Pirambóia, além de arenitos, siltitos e argilitos das formações Rio do Rasto e Teresina.

Os diques de diabásio constituem, sem sombra de dúvida, as estruturas mais evidentes de toda a área de pesquisa, por sustentarem o relevo de serras, condicionarem o padrão fluvial e a evolução dos vales, e controlarem a intensidade da dissecção das superfícies.

Frentes de *cuestas*, representadas por *cornijas* e depósitos de *talus*, formam degraus sustentados por basaltos e arenitos, com cristas em relevos escarpados.

Os Domínios Morfoestruturais II e III mostram-se como blocos tectônicos elevados, onde os arenitos e argilitos das formações Rio do Rasto e Teresina encontram-se alçados com desníveis de até 200 metros.

## **Referências Bibliográficas**

HASUI, Y. Neotectônica e aspectos fundamentais da tectônica ressurgente no Brasil. Boletim Sociedade Brasileira de Geologia - SBG/MG, nº 11, p. 1-31, 1990.

MAACK, R. *Geografia Física do Estado do Paraná. 3º Ed.*. Curitiba, PR. Imprensa Oficial, 2002.

SAADI, A. Neotectônica da plataforma brasileira: esboço e interpretação preliminares. *Geonomos - Revista de Geociências*, v. 1, nº 1, IGC/UFMG, 1-15, 1993.