

ASPECTOS MORFOTECTÔNICOS E NEOTECTÔNICOS DA SERRA DO TIRACAMBU E ARREDORES (NORDESTE DO PARÁ/NOROESTE DO MARANHÃO)

Luciana Mendes CAVALCANTE ¹

Maurício da Silva BORGES ²

João Batista Sena COSTA ³

Embrapa

Acre

Produção Científica

(1) Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) / Acre. BR-364, km 14, Zona Rural. CEP 69908-970. Rio Branco, AC. Endereço eletrônico: luciana@cpafac.embrapa.br.

(2) Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará (UFPA). Avenida Augusto Corrêa, 1. Campus Universitário do Guamá. CEP 66075-900. Belém, PA. Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM). Avenida Governador José Malcher, 1148 – Nazaré. CEP 66055-260. Belém, PA. Endereço eletrônico: mauricio@dir.iesam-pa.edu.br.

(3) Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM). Avenida Governador José Malcher, 1148 – Nazaré. CEP 66055-260. Belém, PA. Endereço eletrônico: jbsena@dir.iesam-pa.edu.br.

Introdução

Arcabouço Neotectônico e Litoestratigráfico da Área da Serra do Tiracambu

Geomorfologia da Região de Tiracambu

Análise do Relevo

Sistemas de Relevo

Landforms Tectônicos

Análise da Rede de Drenagem

Padrão Dendrítico e Subdendrítico

Padrão em Treliça e Subtreliça

Padrão Anelar

Relação Entre os Sistemas de Relevo, a Drenagem e as Estruturas Neotectônicas

Conclusões

Referências Bibliográficas

Aspectos morfotectônicos e ...
2004
SP-2005.02683
CPAF-AC-11531-1

RESUMO - Pela análise de cartas topográficas e de fotografias aéreas na escala de 1:100.000 da região da Serra do Tiracambu, acrescida de levantamentos de campo, foram observadas áreas transpressivas e transtensivas com direções NE-SW e NW-SE, respectivamente, decorrentes da atuação do binário dextrógiro E-W neotectônico, que exerce importante influência na gênese do relevo. Com a confecção do mapa morfotectônico, delineou-se os principais *trends* estruturais da área (lineamentos de relevo e de drenagem), destacando-se os de direção NW-SE, seguidos de outros de direção NE-SW. Um de direção E-W a ESE-WNW interage com os anteriores configurando um padrão de lentes justapostas. Há ainda um *trend* N-S, que forma feixes bem definidos, truncando os anteriores. Essas direções estão marcadas por traços de drenagem, anomalias de drenagem (arcos e cotovelos), alinhamento das unidades de relevo e controle do recuo das escarpas de falhas coincidem com essas direções. Considerando os eventos sísmicos registrados na literatura, caracteriza-se a área como morfotectônica ou tectonicamente ativa.

Palavras-chave: Neotectônica, morfotectônica, sistemas de relevo, padrões de drenagem.

ABSTRACT - *Morphotectonic and neotectonic aspects of the Tiracambu Mountains and neighborhoods (Northeast Pará/Northwest Maranhão).* Transpressional and transtensional areas with directions NE-SW and NW-SE, respectively, are recognized in the Tiracambu Ridge and neighborhoods by analysis of topographic charts and aerial photographs (1:100.000), as well as a field survey. The fault systems are related to an E-W dextral couple, which much influenced the relief genesis. The main structural trends (straight forms of relief and drainage) were traced on the morphotectonic map. The most important is the NW-SE one, followed by the NE-SW trend. Another trend with E-W to ESE-WNW direction interacts with the others, delineating a pattern of juxtaposed lenses. There is another trend with N-S direction that forms well-developed

sets, which truncate the others. These directions are marked by drainage alignments, anomalous forms (arches and elbows), linear relief units and fault scarps. These facts and the seismic events recorded in the literature indicate the area as morphotectonic or tectonically active.

Keywords: Neotectonic, morphotectonic, relief systems, drainage patterns.

INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda a área entre 4°00' e 4°30'S e 47°10' e 48°00'W (Figura 1), que engloba a Serra do Tiracambu e arredores, entre os municípios de Paragominas (nordeste do Estado do Pará) e Açailândia (noroeste do Estado do Maranhão).

O mapeamento geomorfológico dessa área foi realizado pela análise de cartas topográficas (Folha Felinto Müller, SB.23-V-A-I, e parte da Folha Guaramandi, SA.23-V-A-II) e fotografias aéreas na escala de 1:100.000, bem como levantamentos de campo. Foram obtidos como produtos os mapas morfotectônico, de drenagem e de lineamentos em escala final de 1:250.000. O objetivo desse mapeamento geomorfológico foi a definição dos sistemas

de relevo e sua evolução; bem como a implantação do sistema de drenagem dentro do período de atuação da neotectônica, além da investigação de sua relação com o quadro regional desse período apresentado na literatura (Hasui, 1990; Costa et al., 1996; Costa, 1996).

A análise de fotografias aéreas foi desenvolvida segundo o método de lógica e sistemática de Soares & Fiori (1976), além dos critérios discutidos por Howard (1967). O mapa morfoestrutural foi realizado com base nos procedimentos de Cooke & Doornkamp (1978), bem como em seu conceito de *land systems* e na terminologia apresentada por Ponçano et al. (1979) para os sistemas de relevo.

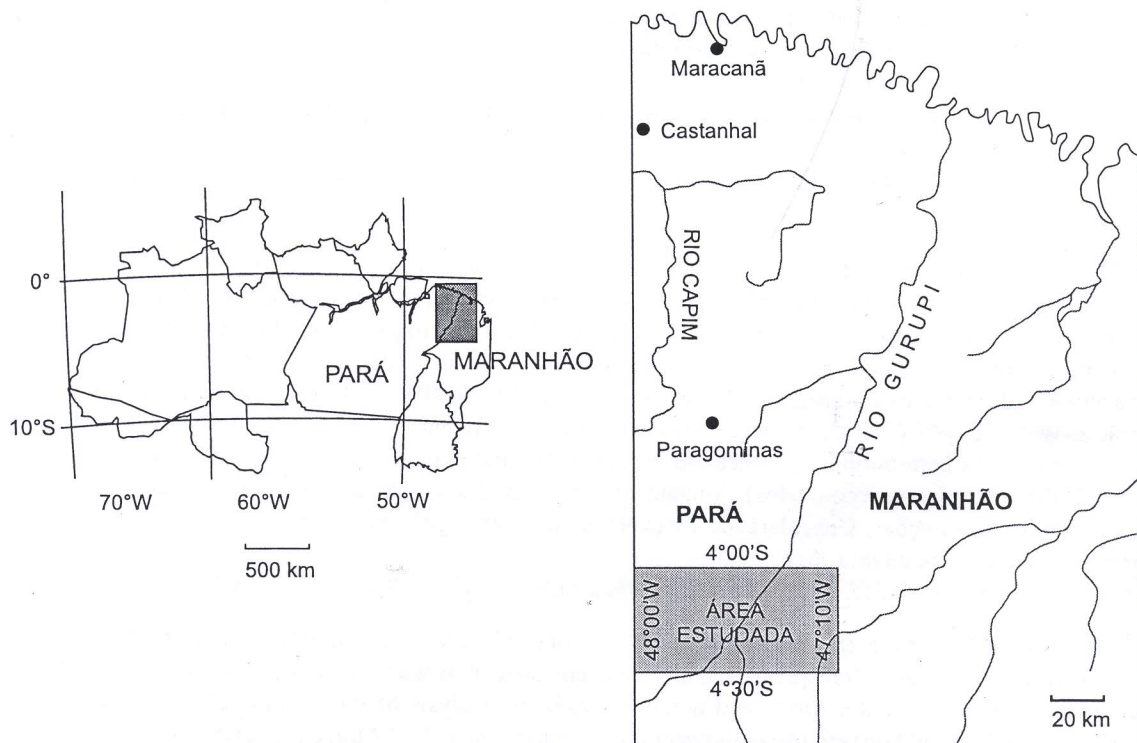


FIGURA 1. Localização da área de estudo.

ARCABOUÇO NEOTECTÔNICO E LITOESTRATIGRÁFICO DA ÁREA DA SERRA DO TIRACAMBU

Na região abordada um segmento transpressivo decorrente da atividade tectônica do Terciário Superior e do Quaternário (Costa et al., 1996; Costa & Hasui, 1997). Este compartimento transpressivo compreende a área entre Marabá e Paragominas, no nordeste paraense, estendendo-se para o oeste do Maranhão, em forma de um romboedro. Os limites norte e sul correspondem a feixes de falhas transcorrentes E-W dextróginas (Costa & Hasui, 1996). Com uma extensão de cerca de 560 km entre os vales dos rios Mearim e Tocantins, o feixe norte gera anomalias em cotovelo nas drenagens de terceira ordem e controla a orientação das drenagens de primeira e segunda ordens. O feixe sul, que passa por Imperatriz e Marabá, com mais de 350 km de extensão, impõe anomalias em cotovelo no baixo curso dos rios Araguaia e Tocantins, que configuram o chamado Bico do Papagaio, além de controlar o baixo curso do Rio Itacaiunas.

A Bacia do Capim é um hemigráben triangular segmentado em vários compartimentos de direção NE-SW, com depocentro situado a oeste e alongado na direção N-S. As estruturas dessa bacia foram separadas naquelas relacionadas à fase de instalação

da bacia e à fase de inversão (Borges et al., 1997). As primeiras são entendidas como falhas normais planares, a oeste, com orientação N-S, fortemente inclinadas para leste e falhas de transferência dextróginas e sinistróginas com orientação preferencial NE-SW. As estruturas da fase de inversão são dobras e cavalgamentos com orientações NE-SW e ENE-WSW (Figura 2A). As dobras são bem desenvolvidas nas seqüências superiores da bacia, apresentam planos axiais subverticais, têm dimensões métricas a quilométricas, e são abertas e simétricas. Os cavalgamentos são inclinados suavemente para noroeste, projetando-se nos contatos entre os litotipos arenosos e pelíticos que caracterizam tal seqüência. São registradas também superfícies de concentração de deformação inclinadas para sudeste, podendo tratar-se de retrocavalgamentos. Nas seqüências basais da bacia, as dobras são mais suaves e de dimensões quilométricas. Nelas não são observados cavalgamentos.

Outras estruturas são relacionadas à fase de inversão negativa. Tratam-se de falhas normais com direção essencialmente NW-SE, que respondem por transtensão vinculada também à atuação de sistemas transcorrentes dextróginas (Figura 2B).

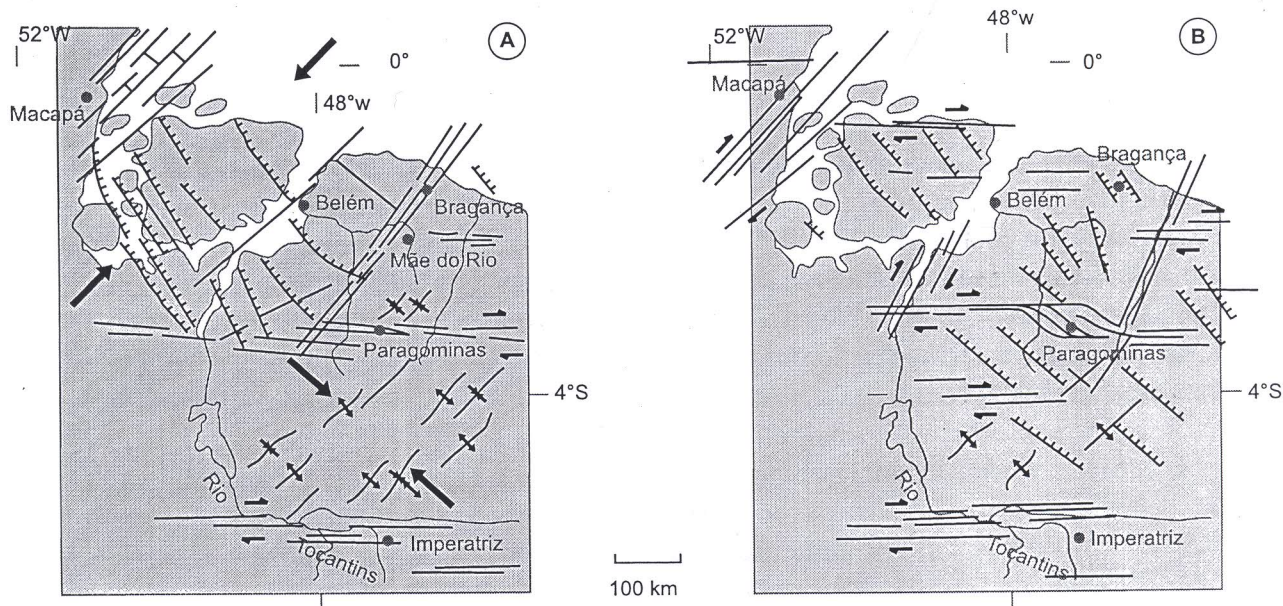
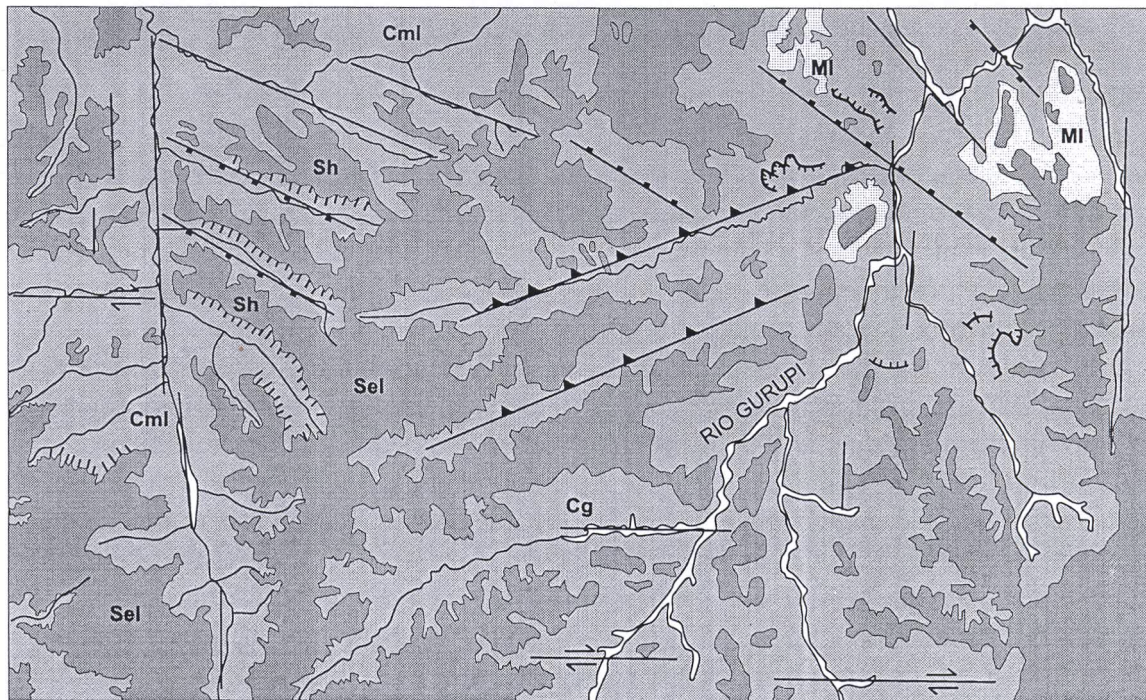


FIGURA 2. Quadro estrutural do Neogeno (Mioceno-Plioceno) à esquerda (A) e quadro estrutural do Quaternário (Pleistoceno Médio-Holoceno) à direita (B). Adaptado de Costa et al. (1996).

48°00'W
4°00'S

47°10'W



4°30'S

Sistemas de relevo de aggradação

Planície aluvial

Sistemas de relevo de degradação

Relevo colinoso

Cml Colinas médias alinhadas e alongadas

Cg Colinas amplas

Relevo de morros

MI Morros alongados e alinhados

Relevo de serras

Sel Serras extensas alongadas e alinhadas

Sh Serras homoclinais

10 km

Limites de compartimentos

Escarpas

Cristas

Drenagem

FIGURA 5. Mapa morfotectônico da área estudada.

SISTEMAS DE RELEVO

As planícies fluviais formam áreas aplainadas ao longo das margens dos rios, constituindo o sistema de relevos de aggradação da área. Já o relevo de degradação é representado por um relevo de colinas, de morros e morrotes e de serras. O relevo colinoso corresponde ao relevo de base, mostrando-se levemente ondulado. É caracterizado por colinas pequenas e médias, com perfis convexo-côncavos, baixa declividade, vales abertos de fundo chato. No lado oeste da área é um tanto restrito, enquanto no lado leste ocupa amplas áreas ao longo dos principais rios. Mostram, no geral, um alinhamento para NE-SW e NW-SE.

O relevo de morros e morrotes localiza-se ao longo dos vales dos rios Itinga, Bananal, Gurupi e Açai-

lândia, além de ocupar porções no norte e no nordeste da área. Onde a dissecação do relevo mais alto é intensa, ocorrem mesas e morrotes residuais.

As unidades de morros apresentam-se tanto extensas quanto restritas, com topos abaulados e encostas suavizadas, ou agudos com encostas de média a alta declividade, localmente ravinadas. Os perfis são convexo-côncavos, com vales abertos e fechados. As unidades de morrotes são geralmente alongadas, de topo abaulado ou agudo, com média a baixa declividade, formando vales abertos e perfis convexo-côncavos. Ambas as unidades mostram-se alinhadas para NE-SW, NW-SE e subordinadamente N-S.

O relevo de serras, presente em grande parte da área, caracteriza-se por serras alinhadas, de topo achatado,

extensas, com encostas de média a alta declividade, localmente ravinadas, mostrando perfis convexo-retilíneo-côncavos e vales tanto abertos de fundo chato, como fechados. Ocorrem ainda unidades de serras restritas, alongadas ou não, com topo restrito, encostas festonadas, de declividade média, perfis convexo-côncavos e convexo-retilíneo-côncavos, além de vales abertos e fechados.

O relevo de serras mostra-se alinhado segundo as direções NE-SW e NW-SE. Subordinadamente, aparece uma orientação E-W. Este relevo é truncado pelos vales dos rios Nova Descoberta, Guaramandi, Açailândia e Bananal, de direções essencialmente N-S.

LANDFORMS TECTÔNICOS

As escarpas de falha, como *landforms* tectônicos ditos primários, apresentam geometria coerente com um controle estrutural multi-orientado, mas algumas direções se destacam. A direção mais freqüente é a NW-SE, que ocorre principalmente na porção nor-noroeste da área. Outras direções são NE-SW e subordinadamente N-S.

No geral, tratam-se de escarpas de alta declividade, sugerindo que a atividade tectônica responsável por sua formação seja recente. No entanto, em muitos locais observam-se escarpas exibindo facetas triangulares, indicando processos erosivos com algum avanço.

Portanto, é possível que tenham ocorrido vários episódios de movimentação, ou seja, que as escarpas tenham diferentes idades ou evoluções assíncronas. As mais novas teriam direções NW-SE e N-S.

A grande característica do relevo da área é dada pelas cuestas, *landforms* tectônicos secundários, notáveis principalmente no lado oeste da área. Esse tipo de relevo é caracterizado pela assimetria em função de um basculamento produzido por falhas. Na parte noroeste da área, tal assimetria revela-se inclusive na rede de drenagem, como é o caso de alguns afluentes da margem direita do Rio Bananal. O relevo cuestiforme é expresso pelo sistema de serras remanescentes na área, mostrando-se alongado principalmente nas direções NE-SW e NW-SE. As cuestas são amplamente controladas por falhas normais de direção NW-SE.

ANÁLISE DA REDE DE DRENAGEM

A análise da rede de drenagem tem se mostrado indispensável para a interpretação estrutural de uma área devido à enorme sensibilidade dos rios e sua capacidade de se ajustar à estruturação.

Hasui & Costa (1996) citam que anomalias de drenagem (padrões geométricos diversos, cursos deslocados lateralmente, assimetria, capturas etc.) são importantes feições de relevo que refletem incidência da Neotectônica. Tais anomalias são mostradas geralmente por elaboração e análise de mapas de drenagem e de lineamentos. É oportuno ressaltar também que mudanças morfológicas num rio não refletem necessariamente influência tectônica, dependendo da interação de fatores endógenos e exógenos.

Com relação à área estudada, observa-se que o relevo cuestiforme, que limita às serras, funciona como divisor de águas, separando basicamente dois gran-

des sistemas hidrográficos: as bacias dos rios Capim e Gurupi (Figura 6).

O primeiro sistema é representado na área pelos afluentes da margem direita do Rio Capim, cuja direção geral do fluxo é N-S (Rio Bananal), mostrando também inflexões para NE-SW e NW-SE e subordinadamente E-W (Rio Marajoara). Estes rios e seus tributários apresentam trechos fortemente controlados. Localmente, são observadas anomalias marcadas por cotovelos e arcos.

O segundo sistema hidrográfico é formado pelos rios Gurupi e Itinga, assim como por seus afluentes de ambas as margens, com direção geral de fluxo NE-SW (Gurupi, Itinga, Concrein, Água Suja e córrego Água Azul), com inflexões para N-S (rios Cajuapara, Açailândia, Guaramandi e Nova Descoberta), e subordinadamente NW-SE.

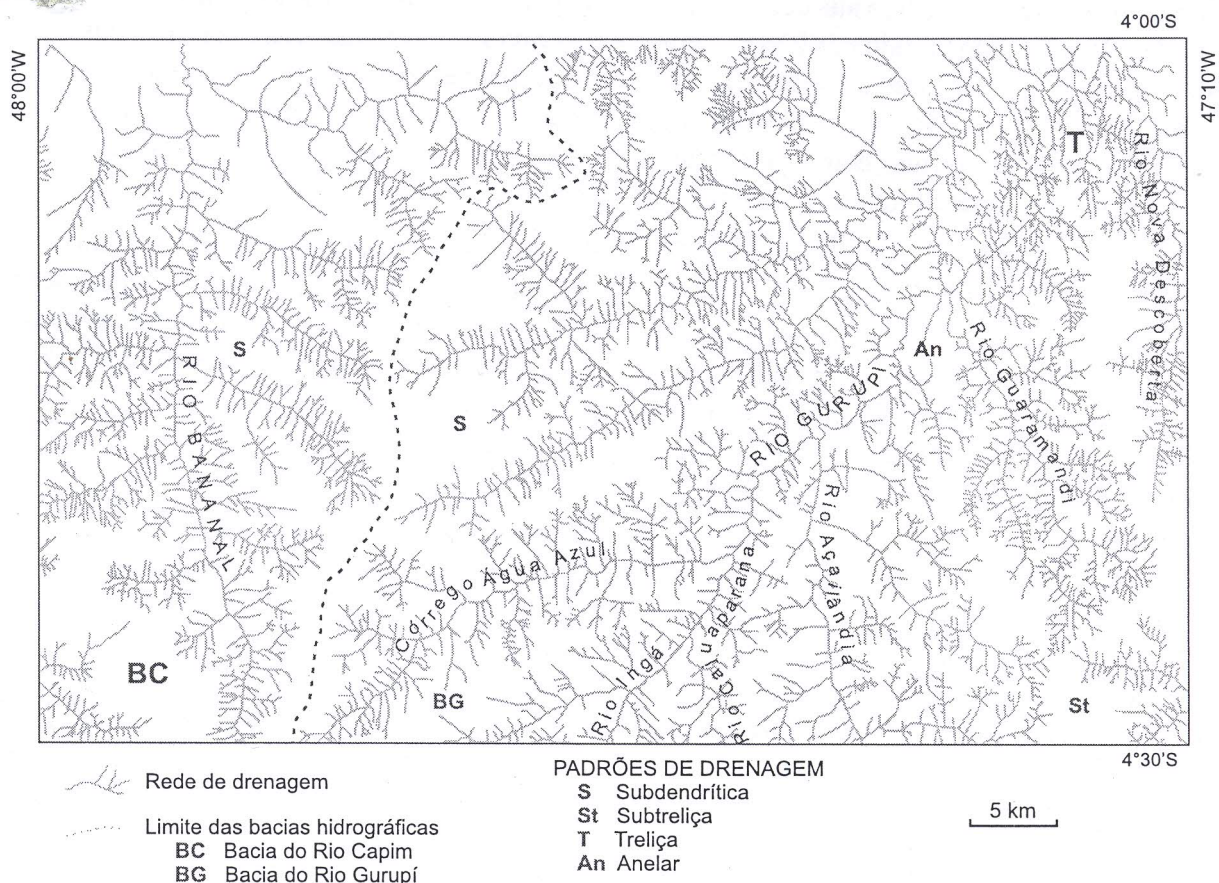


FIGURA 6. Mapa de drenagem relativo às folhas Felinto Muller e Guaramandi.

Esse sistema apresenta também forte controle, sendo observados trechos meandantes que passam bruscamente para trechos retilíneos. Anomalias como arcos, cotovelos e capturas também são amplamente observadas.

A variância nos padrões de drenagem de ambos os sistemas resulta dos diferentes arranjos dos rios, os quais estão relacionados aos relevos morfoestruturais e à sua morfogênese.

PADRÃO DENDRÍTICO E SUBDENDRÍTICO

O padrão subdendrítico é o padrão predominante da área. Sua distribuição está relacionada a presença de morros, morrotes, colinas médias e planícies fluviais que constituem o relevo de média a baixa amplitude da área (0-300 m). A densidade de drenagem varia de alta a média. Observa-se sinuosidade mista, assimetria fraca, angularidade média, tendendo a alta nos tributários de mais baixa ordem, tropia

multidirecional ordenada seguindo as direções NW-SE, NE-SW e subordinadamente NNE-SSW, NNW-SSE, N-S e E-W, além de formas anômalas, como meandros isolados, arcos e cotovelos.

O padrão dendrítico ocorre associado a colinas pequenas localizadas na porção oeste e noroeste da área, sustentadas por depósitos do Paleogeno e do Quaternário. Apresenta densidade mais baixa que a do padrão dendrítico, sinuosidade mista, angularidade média e fraca assimetria, com tropia multidirecional ordenada.

PADRÃO TRELIÇA E SUBTRELIÇA

O padrão trelíça reflete forte controle estrutural, estando relacionado ao relevo de maior amplitude (acima de 300 m), constituído por serras alinhadas de topos achatados e serras restritas alongadas ou não, e ocorre associado ao padrão subtreliça. Apresenta densidade de drenagem alta, sinuosidade mista

a retilínea, angularidade média a alta, tropia tridirecional com direções principais N-S, NE-SW e NW-SE e assimetria fraca. São comuns formas anômalas de drenagem, como arcos, cotovelos, meandros e rios capturados.

O padrão subtreliça classifica-se como um padrão treliça modificado, característico de formas alongadas paralelas até certo ponto de continuidade e paralelismo da drenagem dominante, sendo, portanto, um pouco mais controlado que o padrão subdendrítico

em si. Esse padrão ocorre associado a relevos de colinas médias. Apresentam densidade média, angularidade alta e sinuosidade mista. As direções definidas pelos tributários alongados são NE-NW, com escoamento E-W e N-S.

PADRÃO ANELAR

A ocorrência do padrão anelar na área é interpretada mais como resultado de erosão do que como um elemento associado a relevo morfoestrutural.

RELAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE RELEVO, A DRENAGEM E AS ESTRUTURAS NEOTECTÔNICAS

A observação dos segmentos retilíneos de drenagem possibilitou a individualização de lineamentos de drenagem, provavelmente correspondentes a importantes estruturas neotectônicas, vista a forte influência que representam na drenagem atual.

Segundo O'Leary et al. (1976), o lineamento, uma morfoestrutura por conceito, é uma feição linear mapeável, simples ou composta, contínua ou descontínua da superfície terrestre, cujas partes estão alinhadas em arranjo retilíneo ou suavemente curvo, que diferem distintamente dos padrões de feições que lhes são adjacentes e, presumivelmente, refletem um fenômeno de subsuperfície. Tais autores citam a importância dos mapas de lineamentos como fonte de numerosas informações de caráter estrutural.

A análise dos lineamentos da área mostra que a direção N 0-20E predomina, seguida pela direção N40-60W, e secundariamente pela N80-90E. Segue-se uma distribuição equitativa das direções N20-40E, N40-60E, N60-80E, N60-80W e N80-90W.

Essa variação reflete o caráter do escoamento da drenagem em termos gerais. Entretanto, a direção em torno de N10E, dominante, corresponde à dos rios Bananal, Nova Descoberta, Açailândia e Cajupara, bem como à das drenagens de mais baixa ordem referentes aos tributários desses rios. Lineamentos N-S ocorrem em toda a área, cortando os demais, sendo, portanto, possivelmente mais novos. A direção N40-60W, muito importante também, marca os

traçados dos afluentes da margem direita do Rio Bananal e do Igarapé da Onça.

Lineamentos E-W são também pronunciados, exercendo forte influência na configuração dos padrões da rede de drenagem. Apesar de presentes na área como um todo, sua maior ocorrência dá-se na porção sul, onde controla tributários dos rios Bananal, Cajupara e Açailândia e parte do Córrego Água Azul.

As direções de lineamentos NE-SW não são menos importantes no controle da drenagem, como pode ser observado no Rio Concrein, parte do Gurupi e no Itinga, além do Córrego Água Suja.

Nos afluentes da margem direita do Rio Bananal (Figura 7), os tributários das margens direitas são curtos e em menor quantidade que os das margens esquerdas, mais longos. A diferença de amplitude de uma margem para outra é em torno de 50 m. Tais elementos localizam-se em direções coincidentes com as das falhas normais (NW-SE), sugerindo que as assimetrias observadas na drenagem nessa área estejam relacionadas aos deslocamentos promovidos pelas falhas. A paisagem associada revela feições cuestiformes divergentes e convergentes, com caimentos muito suaves, quase horizontais, que refletem os segmentos das dobras geradas no Mioceno-Plioceno.

Destaca-se um desnivelamento do topo das serras, o que marca a inversão positiva do relevo. A variação de altitude entre as linhas de talvegue dos grandes rios e a presença constante de vales suspensos evi-

denciam ainda mais o soerguimento progressivo de noroeste para sudeste.

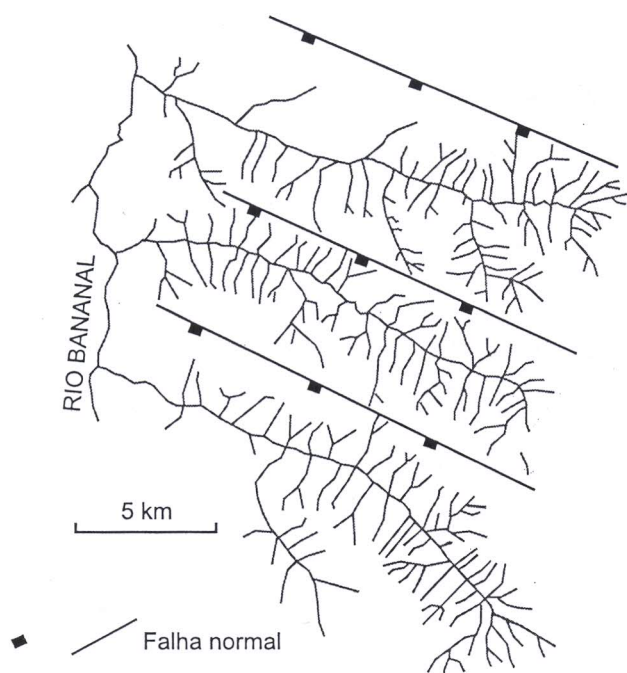


FIGURA 7. Caso de assimetria de um flanco e de outro de tributários da margem direita do Rio Bananal, indicando a presença de prováveis falhas normais NW-SE.

Ouchi (1985) e Schumm (1986) associaram mudanças abruptas de um tipo a outro de canal à variação no gradiente de um rio, tanto por subsidência quanto por soerguimento, quando o aumento da inclinação do vale causa meandramento na drenagem, enquanto que a redução implica na formação de canais retilíneos.

No Rio Gurupi (Figura 8) há um trecho onde ocorre um importante meandramento, localizado entre dois trechos retilíneos. Associada a alguns indicadores, como por exemplo, linearidade de tributários, linearidade das escarpas etc., foi definida a presença de duas falhas normais de direção NW-SE que controlam esse trecho meandrante correspondente a uma área rebaixada com relação às adjacências.

Outro aspecto importante observado no Rio Gurupi é a presença de curvas anômalas como arcos e cotovelos. Ainda na Figura 8 é possível observar que o rio teve seu curso desviado para esquerda, formando anomalias em cotovelos, o que, no caso, é

diagnóstico de atividade neotectônica. Essas anomalias relacionam-se a importantes lineamentos de direção E-W, interpretados como falhas transcorrentes dextróginas, reconhecidas tanto através da análise da rede de drenagem quanto pelos elementos morfológicos da paisagem.

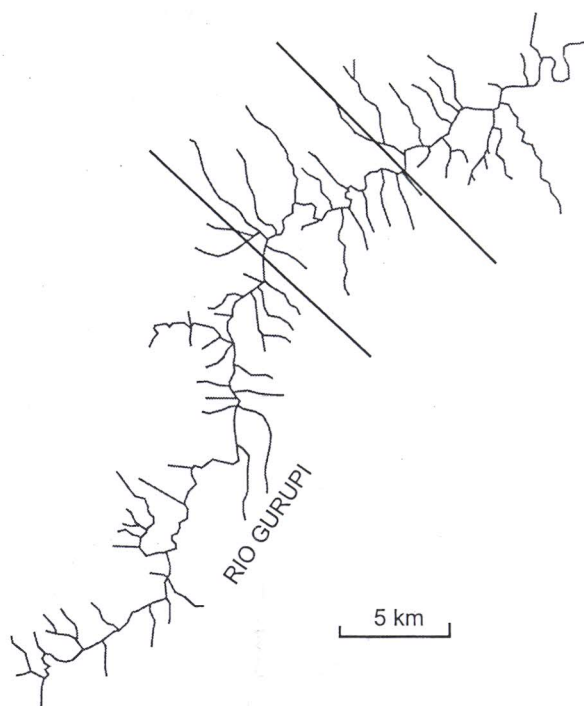
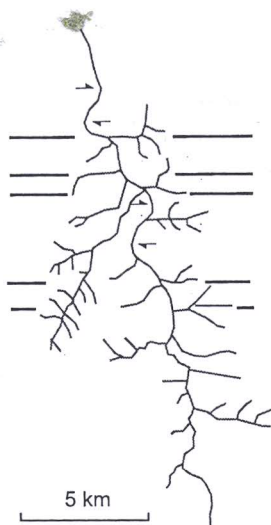


FIGURA 8. Segmento meandrante ao longo do Rio Gurupi correspondente a uma área rebaixada tectonicamente. Notar desvios para a esquerda ressaltados por anomalias em cotovelo, que se relacionam provavelmente a falhas transcorrentes dextróginas E-W.

Outro caso de anomalia relacionada a falhas transcorrentes E-W dextróginas ocorre no Rio Cajuapara (Figura 9) pela presença de arqueamentos. Foi possível a observação de deslocamentos nas drenagens devido às interseções entre as várias direções de lineamentos anteriormente citadas. Esses deslocamentos são reconhecidos no mapa de drenagem pelo aspecto encurvado de alguns tributários, em forma de Z. Alguns trechos bem característicos desse padrão são apresentados nas Figuras 10 e 11, como é o caso dos rios Concrein, Açailândia, Bananal e Córrego Água Azul. Os deslocamentos em sentido horário sugerem a atuação de falhas transcorrentes dextróginas E-W e N-S.



FIGURAS 9. Encurvamento ao longo do Rio Cajuapara, evidenciando a atuação de falhas transcorrentes dextróginas.

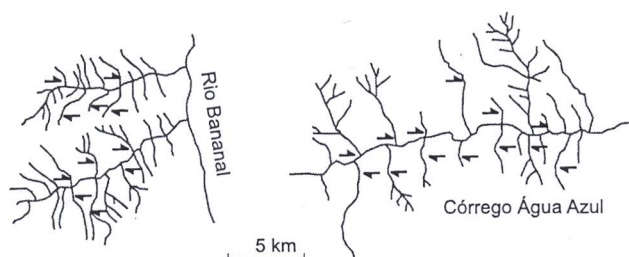


FIGURA 10. Lineamentos do Rio Bananal e do Córrego Água Azul, cujos indicadores cinemáticos da drenagem sugerem falhas transcorrentes dextróginas em segmentos de direção em torno de E-W.

Outros aspectos observados foram bloqueios de drenagem ao longo dos cursos dos rios principais.

O relevo da área é representado por serras, morros, morrotes e colinas bastante dissecados, com predominância desse último sistema.

Com relação à drenagem, o padrão subdendrítico é o padrão dominante na área e, junto com o padrão dendrítico, ocorre associado a relevos de média a baixa amplitude (0-100 m) constituído por colinas, morros e morrotes. Já os padrões treliça e subtreliça ocorrem associados a relevos de serras (amplitudes

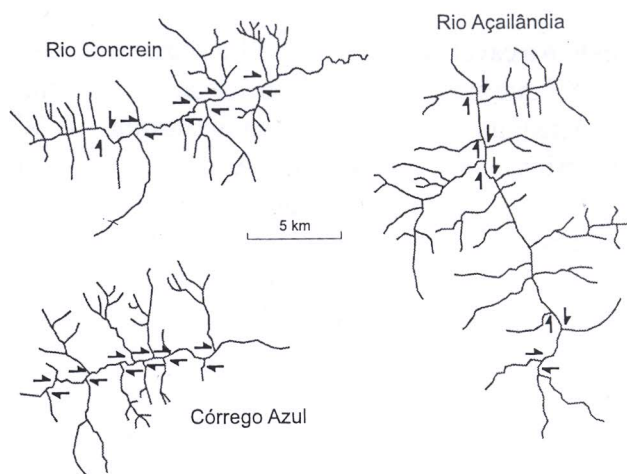


FIGURA 11. Indicadores cinemáticos de drenagem em forma de Z, indicando movimentação transcorrente dextrógiro dos lineamentos dos Rios Concrein e Açailândia e do Córrego Água Azul.

No Rio Gurupi, por exemplo, há um alargamento da planície fluvial, formação de lagos marginais no Rio Capim e migração de meandros nos rios Capim e Gurupi, controlados por lineamentos NW-SE, NNW-SSE e N-S (interpretados como falhas normais), NE-SW, NNE-SSW e E-W (interpretados como falhas transcorrentes). Essas direções de aprofundamento de ravinas e no controle do recuo das escarpas e anomalias de drenagem são preferenciais.

A análise conjunta do relevo e da drenagem sugere uma evolução de paisagem em que movimentos tectônicos recentes desempenharam grande papel, o que implica em se falar de evolução geomorfológica do tipo morfotectônica.

CONCLUSÕES

acima de 300 m). A continuidade dos topos das serras não é mantida na direção NW-SE, levando a concluir que a presença de feições cuestasiformes divergentes e convergentes conformadas pelas serras, refletem segmentos das dobras.

A análise da rede de drenagem, com caracterização de formas, padrões e anomalias, permitiram individualizar importantes lineamentos/falhas. As estruturas mais antigas são as de direção NE-SW, que corres-

podem a cavalgamentos, seguidas pelas de direção NW-SE que incorporam movimentação extensional/transtensional. São geradas a seguir estruturas E-W que, ao interagir com as anteriormente citadas, causam importantes modificações no quadro geomorfológico, como, por exemplo, desnivelamento de blocos. A isto se segue o desenvolvimento de estruturas N-S que afetam as demais feições morfológicas e estruturais.

De uma maneira geral, a distribuição dos sistemas de relevo é controlada apenas pelo recuo das escarpas e das encostas e pelo aprofundamento de ravinas, que, assim como a rede de drenagem, mostram-se controlados pelas direções das estruturas neotectônicas. A análise do quadro geomorfológico permite concluir que a área pode ser considerada como de natureza morfotectônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AB'SABER, A.N. Problemas geomorfológicos da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA, 1966, Belém. **Atas...** Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Pesquisas, 1967, v. 1, p. 35-67.
2. BARBOSA, G.V. et al. Geomorfologia. In: Projeto RADAM, **Levantamento de Recursos Naturais**, Folha SB.23 – Teresina e parte da Folha SB.24 – Jaguaribe, v. 2, Parte II, 24 p., 1973. (Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral).
3. BORGES, M.S. et al. Instalação e inversão da Bacia do Capim. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 6, 1997, Pirenópolis. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Geologia / Universidade de Brasília, p. 134-135.
4. CAVALCANTE, L.M. **Neotectônica na área do Tiracambu (NE do Estado do Pará, NW do Estado do Maranhão)**. Belém, 2000. 147 p. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará.
5. COOKE, R.U. & DOORNKAMP, J.C. **Geomorphology in environmental management**. Oxford: Clarendon, 413 p., 1978.
6. COSTA, J.B.S. A Neotectônica na Amazônia. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5, 1996, Belém. **Boletim de Resumos Expandidos...** Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, v. 1, p. 35-38.
7. COSTA, J.B.S. et al. Neotectônica da região Amazônica: aspectos tectônicos, geomorfológicos e deposicionais. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, **Geonomos – Revista de Geociências**, v. 4, n. 2, p. 23-44, 1996.
8. COSTA, J.B.S. & HASUI, Y. Evolução geológica da Amazônia. In: Costa, M.L. & Angélica, R.S. (Coords.), **Contribuições à Geologia da Amazônia**, p. 15-90, 1997. (Belém: Sociedade Brasileira de Geologia / Financiadora de Estudos e Projetos).
9. HASUI, Y. Neotectônica e aspectos fundamentais da tectônica ressurgente no Brasil. Belo Horizonte: Núcleo de Minas Gerais, Sociedade Brasileira de Geologia, **Boletim**, n. 11, p. 1-31, 1990. (Anais do 1º Workshop sobre Neotectônica e Sedimentação Cenozóica Continental no Sudeste Brasileiro).
10. HOWARD, A.D. Drainage analysis in geologic interpretation: a summation. **Bulletin of American Association of Petroleum Geologists**, v. 51, n. 11, p. 2246-2259, 1967.
11. KING, L.C. A geomorfologia do Brasil Oriental. Rio de Janeiro: Associação de Geógrafos Brasileiros, **Revista Brasileira de Geografia**, v. 18, n. 2, p. 147-265, 1956.
12. NUNES, A.B. et al. Geologia. In: Projeto RADAM, **Levantamento de recursos naturais**, Folha SB.23 – Teresina e parte da Folha SB.24 – Jaguaribe, v. 2, parte I, 33 p., 1973. (Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral).
13. O'LEARY, D.W. et al. Lineament, linear, lineation: some proposed new standards for old terms. **Geological Society of America Bulletin**, v. 87, p. 1463-1469, 1976.
14. OUCHI, S. Response of alluvial rivers to slow active tectonic movement. **Geological Society of America Bulletin**, v. 96, p. 504-515, 1985.
15. PONÇANO, W.L. et al. O conceito de sistemas de relevo aplicado ao mapeamento geomorfológico do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2, 1979, Rio Claro. **Atas...** Rio Claro, Núcleo São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, v. 2, p. 253-262.
16. SCHUMM, S. **Alluvial river response to active tectonics. Active tectonics, studies in geophysics**. National Academy of Sciences, p. 80-94, 1986.
17. SOARES, P.C. & FIORI, A.P. Lógica e sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em Geologia. Campinas, **Notícia Geomorfológica**, v. 16, n. 32, p. 91-104, 1976.