

## CARACTERIZAÇÃO MORFOTECTÔNICA E MORFOMÉTRICA DA FOLHA ITAPOROROCA 1:25.000, PARAÍBA, BRASIL

Alexandre dos Santos SOUZA<sup>1</sup>  
Max FURRIER<sup>2</sup>  
Wesley Ramos NÓBREGA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Geógrafo. Professor do Ensino Médio da Rede Particular de Ensino de João Pessoa – PB. alesouge@gmail.com

<sup>2</sup> Geógrafo. Prof. Adjunto do Depto. de Geociências – UFPB. max.furrier@hotmail.com

<sup>3</sup> Geógrafo. wesjppb@gmail.com

**RESUMO.** O presente trabalho tem por objetivo analisar o relevo que compreende a Folha Itapororoca 1:25.000, situada na região Nordeste do Brasil. Os resultados obtidos através da análise de modelos escalares e parâmetros morfométricos de Razão Declividade/Extensão (RDE) e Razão Fundo/Altura do Vale (RFAV), demonstraram diversas peculiaridades geomorfológicas, geológicas e aspectos da rede de drenagem da área que apresenta fortes indícios de atividade neotectônica. A área é compreendida por um trecho que abrange a zona limítrofe entre os terrenos sedimentares e o afloramento cristalino, onde é possível a visualização de basculamentos, superfícies tabulares, terrenos escalonados, vales distintos linhas cumeadas (médias e suaves), padrão de drenagem anômala, canais extremamente retilíneos, bacia de drenagem dendrítica e recuo de cabeceiras, configurando nuances típicas de áreas afetadas por zonas de cisalhamento transcorrentes que estão presentes no substrato do Terreno Alto Pajeú (TAP), unidade geológica regional onde está situada a área de estudo.

**Palavras chave:** compartimentos geomorfológicos; neotectônica; parâmetros morfométricos; Formação Barreiras; Itapororoca.

**ABSTRACT. Morphotectonic and morphometric characterization of Itapororoca 1:25.000 topographic chart, Paraíba State, Brazil.** This study aims to analyze the relief which comprise the topographic map in the scale 1:25.000, located in Northeastern Brazil. The results obtained from the analysis of scalar models and morphometric parameters of Slope - Extension Relation (SER) and Valley Floor / Valley Height Ratio, showed several geomorphological peculiarities, geological and aspects of drainage network of the area, which showed strong evidence of neotectonic activity. The area is comprised of a stretch that covers the boundary zone between the sedimentary terrains and crystalline outcrop, where it is possible to visualize tiltings, tabular surfaces, staggered terrains, distinct valleys, rifting, ridges lines (medium and soft), anomalous drainage pattern, extremely straight channels, dendritic drainage basin and headwaters retreat, setting nuances typical of areas affected by transcurrent shear zones that are present on the substrate of Terreno Alto Pajeú (TAP), regional geologic unit where is situated the study area.

**Keywords:** geomorphological compartments; neotectonics; morphometric parameters; "Barreiras" Group; Itapororoca.

### INTRODUÇÃO

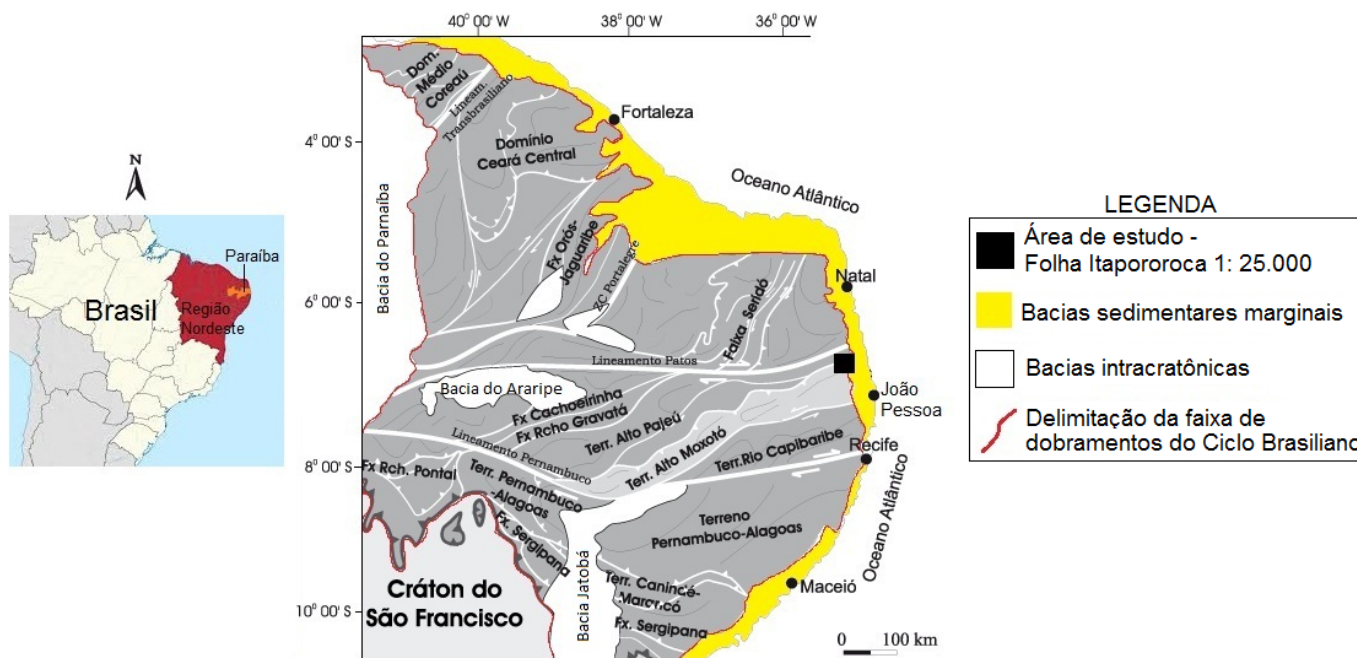
Estudar as formas do relevo tem enorme relevância para a sociedade sobre vários aspectos, sejam científicos, econômicos ou sociais. Nesta perspectiva, tem-se no estudo das interações entre os processos formadores e modeladores do relevo a partir de cartas topográficas e estudos quantitativos e qualitativos, um meio eficaz e acessível através do qual é possível interpretar as peculiaridades físicas de um terreno.

Para Argento (2007) e Xavier da Silva (2007), a geomorfologia vem se ajustando à moderna tecnologia advinda dos avanços da informática, uma vez que a aplicabilidade do geoprocessamento representa hoje uma ferramenta de fundamental importância para

investigação e elaboração de mapeamentos geomorfológicos.

O presente trabalho dedica-se a caracterizar, a partir de premissas geomorfológicas e parâmetros morfométricos, as formas de relevo que configuram uma pequena massa continental compreendida pela carta topográfica de Itapororoca 1:25.000, região Nordeste do Brasil. Nesta região averiguou-se que o relevo não ascende cotas altimétricas superiores a 200 metros, compreendendo uma porção situada na depressão sub-litorânea do estado da Paraíba, onde predominam superfícies colinosas classificadas como suaves onduladas, onduladas, com presença de tabuleiros e vales distintos, configurando um agregado de feições situadas exatamente num trecho da zona limítrofe do Ciclo Brasileiro (SANTOS, 2004) (Figura 1).

**Figura1** - Localização da folha Itapororoca entre os terrenos sedimentares e cristalinos, borda oriental do estado da Paraíba (modificado de Santos, 2004).



O resultado obtido a partir dos parâmetros morfométricos permitiu a observação de uma morfologia típica de áreas afetadas por movimentação neotectônica do Quaternário, período em que foram definidas as principais características fisiográficas dos continentes (SUGUIO, 1998).

A região apresenta uma estrutura litosférica que demonstra estar condicionada por processos neotectônicos integrados aos fatores exógenos. Desta forma, justifica-se a necessidade de uma análise detalhada do terreno, a partir da utilização de índices morfométricos e mapas temáticos, no intuito de fornecer dados que tenham por finalidade caracterizar a possível morfotectônica ocorrida na área e auxiliar no planejamento do espaço geográfico da região.

Nesta perspectiva, torna-se de grande relevância o estudo das formas de relevo e o conhecimento das bases litológicas, buscando no subsolo explicações que estejam correlacionadas aos agentes modeladores que atuam de maneira integrada dando origem as variadas feições morfológicas (GUERRA; GUERRA, 1997). Para Suguio (2001), estudos que tenham por finalidade interpretar as relações existentes entre as feições fisiográficas e as estruturas neotectônicas de uma região podem ser denominados de geomorfologia tectônica ou de morfotectônica. Sendo assim, balizada nessa premissa, a análise apresentada nesse trabalho, detalha as peculiaridades geológicas e geomorfológicas das possíveis evidências neotectônicas e configuração da rede de drenagem da área.

**Localização da área de estudo**

A carta topográfica de Itapororoca está situada na porção oriental do estado da Paraíba, região Nordeste do Brasil, na zona limítrofe entre os terrenos sedimentares e o afloramento do embasamento cristalino. Seus limites estão definidos pelos paralelos: 6°45'00" ao norte; e 6°52'30" ao sul; já os meridianos são delimitados ao oeste pela coordenada 35° 00' 00" e ao leste por 34°52'30".

A área corresponde a uma porção de terras baixas comuns à faixa litorânea e sub-litorânea oriental do Brasil, onde podem ser encontradas áreas cristalinas do Pré-Cambriano, situadas numa zona de contato com as bacias sedimentares marginais (Figura 1), cujos terrenos apresentam peneplanos, basculamentos e eventuais depressões tectônicas que Ab'Sáber (1964) definiu como relevos policíclicos.

**MATERIAIS E MÉTODOS**

A matriz de elaboração dos produtos de análise do terreno apresentados nessa pesquisa foi a carta topográfica de Itapororoca (SB.25-Y-A-V-4-NO) publicada pela divisão de cartografia da SUDENE/DRN (1974), na escala de 1:25.000, com equidistância entre as curvas de nível de 10 m.

Um procedimento imprescindível à proposta metodológica e desenvolvimento do trabalho foi a digitalização da carta em formato JPEG, o que permitiu sua importação para *software* livre *DraftSight*, através do qual foi possível a vetorização das isolinhas, pontos cotados e traçado

dos canais de drenagem. A exportação dos dados para o SPRING 5.1.7 (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) permitiu a elaboração da carta hipsométrica e do Modelo Digital do Terreno (MDT) através da interpolação dos dados pelo método do vizinho mais próximo.

Outra técnica empregada amparou-se nos cálculos morfométricos: Razão Declividade/Extensão (RDE) e Razão Fundo/Altura do Vale (RFAV). Estes métodos consistem de técnicas utilizadas há algumas décadas nos estudos geomorfológicos, e que, em função dos avanços tecnológicos, têm sido sucessivamente ampliados, representando método eficaz através do qual os processos morfogenéticos podem ser estudados por meio da confecção de modelos escalares que criem condições para a análise experimental (CRISTOFOLETTI, 1980).

Outros elementos fundamentais empregados nessa análise foram:

- consulta do mapa geológico do estado da Paraíba na escala 1:100.000;
- confecção de perfis topográficos sobre algumas das coordenadas UTM específicas da carta topográfica, em zonas particulares onde a plano morfológico se mostrou bastante distinto.

## CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DA ÁREA DE ESTUDO

A região estudada é parte integrante de um arcabouço litoestratigráfico situado entre os lineamentos Patos e Pernambuco na megaestrutura da Zona Transversal, mais precisamente no Terreno Alto Pajeú (TAP), cuja estrutura é composta por unidades gnáissicas paleoproterozóicas, metavulcanossedimentares e metaplutônicas e granitóides, que estão arrançadas entre zonas de cisalhamento transcorrentes associadas ao evento Brasileiro (SANTOS, 2004).

Para Hasui e Ponçano (1978) e Asmus e Ponte (1973), o TAP foi afetado por movimentações no Cenozóico que, de acordo com Brito Neves et al. (2004), reativaram antigas linhas de falhas do Proterozóico. Segundo Brasil (2002), o Terreno do Alto Pajeú possui de médio a alto grau de metamorfismo do tipo metagruavacas com diversas intercalações de rochas vulcânicas, ortognaisses diversos de natureza granítica e granodiorítica. De acordo com Brito Neves (2001), no TAP são encontradas zonas de cisalhamento na porção sul do Lineamento Patos.

De acordo com o Mapa Geológico da Paraíba (Figura 2), verificou-se uma litologia que congrega rochas do tipo: Granitóide de quimismo indiscriminado (N<sub>γ</sub>i); Gnássico-Migmatito (Pgm/py - Retrabalhados no Meso e Neoproterozóico);

Vulcânica Félsica Itapororoca (Ki - Sem dados geocronológicos, sendo atribuída uma idade Cretácea por correlação com o vulcanismo da Bacia do Cabo); coberturas elúvio-colúviais (Qe), aluviões (Qa - representados pelos aluviões do rio Mamanguape; e a Formação Barreiras (ENb - apresentando estratificações tabulares/planares de forte ângulo).

Nesta perspectiva, torna-se relevante entender o relevo a partir das alterações geradas por tensões de natureza neotectônica. Para Maia e Bezerra (2011), numa abordagem geomorfológica que objetive analisar processos morfogenéticos e morfoevolutivos, é de suma importância que se considere os aspectos da neotectônica.

A situação geológica da região também foi detalhada por Brito Neves et al. (2008), o que possibilitou elucidar questões de natureza geológicas e geofísicas presentes na área, uma vez que esse autor expôs no trabalho supracitado uma análise da Folha Guarabira 1:100.000, terreno que comporta a Folha Itapororoca 1:25.000. Em Conformidade com as análises de Brito Neves et al. (2008), observou-se que na região ocorrem inúmeros realces de reativações tardias influenciadas pelo Lineamento Patos, e ainda a falha normal que alinha o baixo curso do rio Mamanguape. Nesse caso, é importante ressaltar que o canal que confina esse rio representa a drenagem de maior expressão presente na carta de Itapororoca, configurando o médio curso onde ocorre o rifteamento desse canal.

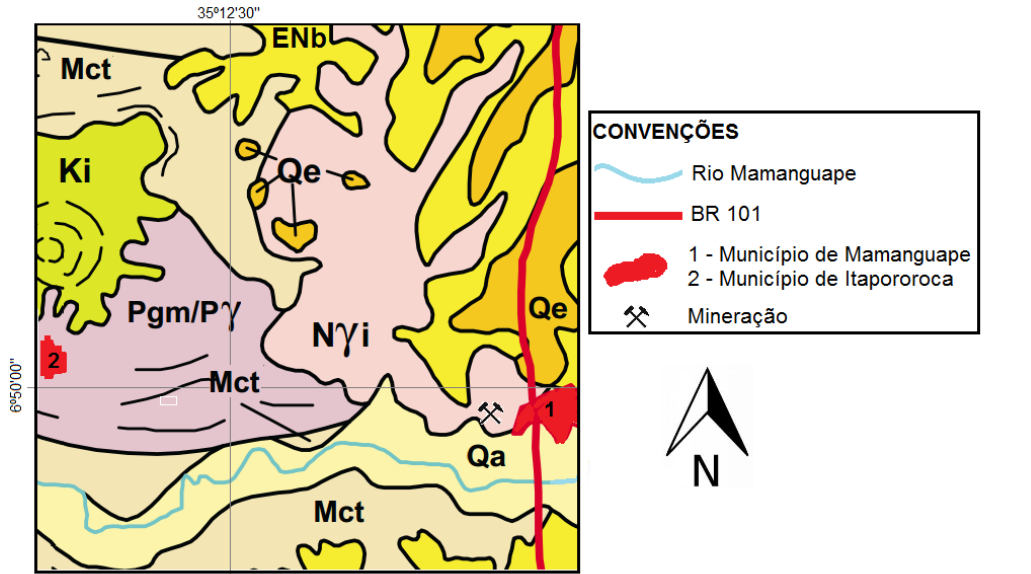
Já no baixo curso do rio Mamanguape, de acordo com Nóbrega et al. (2011), é encontrado o compartimento litosférico regional, que confina o grabén do Rio Mamanguape, cujos processo formadores foram detalhados por Brito Neves et al. (2004; 2008). Do ponto de vista geológico, a litologia da bacia do rio Mamanguape, apresenta uma predominância sedimentos inconsolidados e na sua porção mais oriental, dissecando os sedimentos areno-argilosos mal consolidados da Formação Barreiras.

## RESULTADOS

### Aspectos da morfologia e da rede de drenagem

A carta topográfica Itapororoca representa parte da zona limítrofe onde terminam os terrenos sedimentares e se inicia a faixa do embasamento cristalino do estado da Paraíba. A elaboração do MDT (Figura 3), dos perfis topográficos (Figura 4) e da carta hipsométrica (Figura 5) permitiu observação, em planos especiais, dos compartimentos morfológicos complexos da área.

Figura 2 – Mapa geológico da folha Itapororoca (simplificado de BRASIL, 2002)



UNIDADES GEOLÓGICAS

CENOZÓICO - QUATERNÁRIO

**Qa** Aluviões e sedimentos de praia.

**Qe** Coberturas elúvio-colúviais.

PALEÓGENO/NEÓGENO

**ENb** **Grupo Barreiras:** Arenito pouco consolidado, às vezes conglomerático, com níveis de argilas variegadas, siltito e laterito.

MESOZÓICO - CRETÁCEO

**Ki** **Rocha Vulcânica Félsica Itapororoca (Ki?).**

PALEOPROTEROZÓICO

**Pgm/Py** **Complexo Gnáissico-Migmatítico:** Ortognaisse de composição granítica a tonalítica, incluindo fácies monzonítica, monzodiorítica e diorítica, e migmatito com mesossoma gnáissico e leucossoma granítico e pegmatítico, além de calcissilicática (cs).

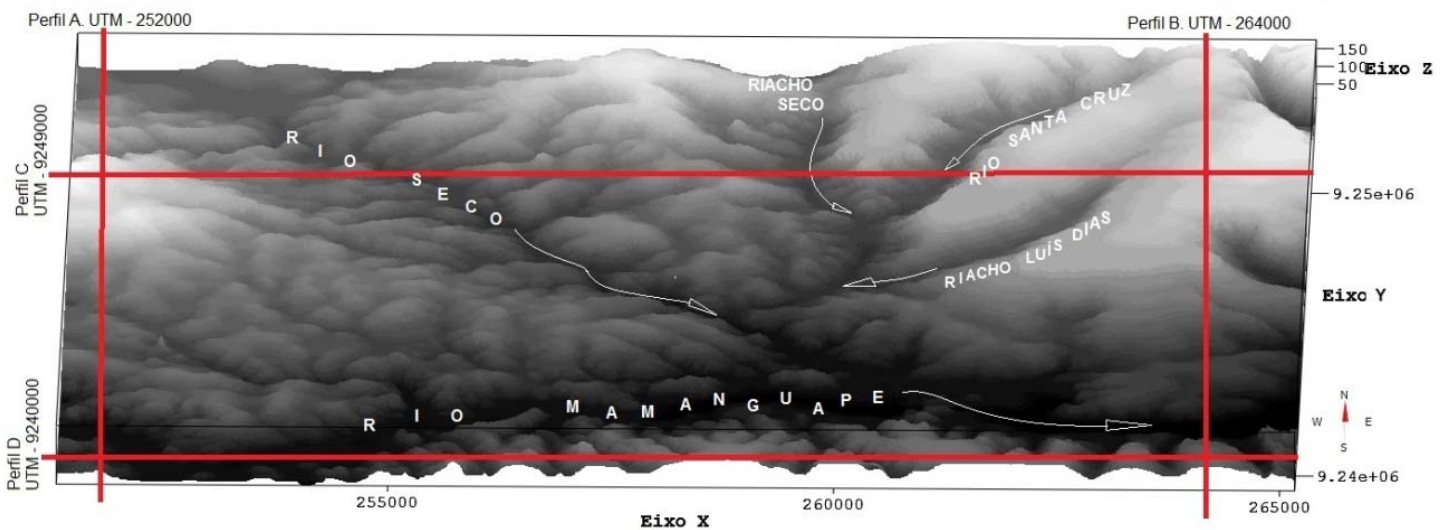
MESOPROTEROZÓICO

**Mct** **Complexo São Caetano:** Muscovita-biotita gnaiss e às vezes granadífero, biotita gnaiss, muscovita xisto, incluindo calcário cristalino, quartzito, e metavulcanoclastica.

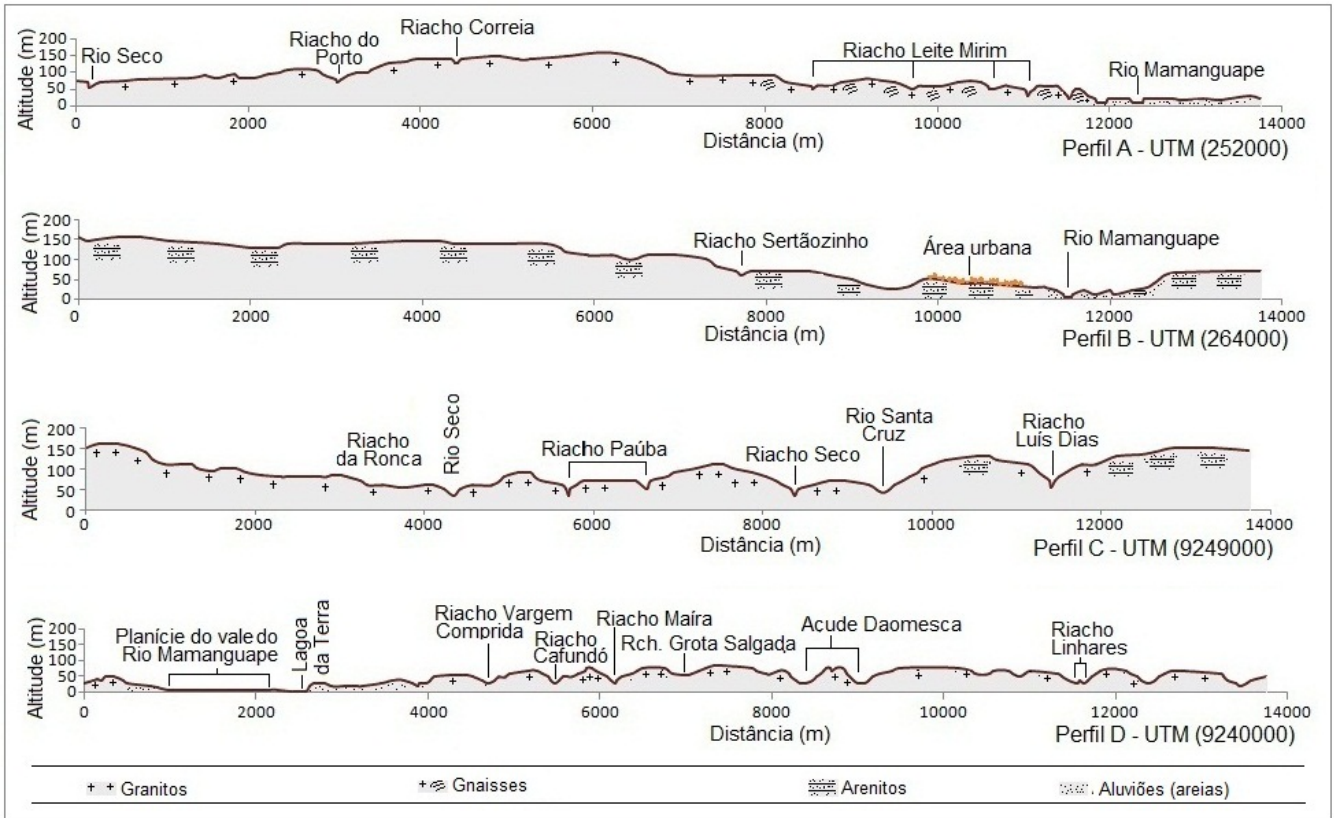
PROTEROZÓICO - NEOPROTEROZÓICO

**Nyi** **Granitóide de quimismo indiscriminado:** Biotita granito, monzogranito, sienito, quartzo monzonito, metagranito, granito porfiróide e microporfirítico.

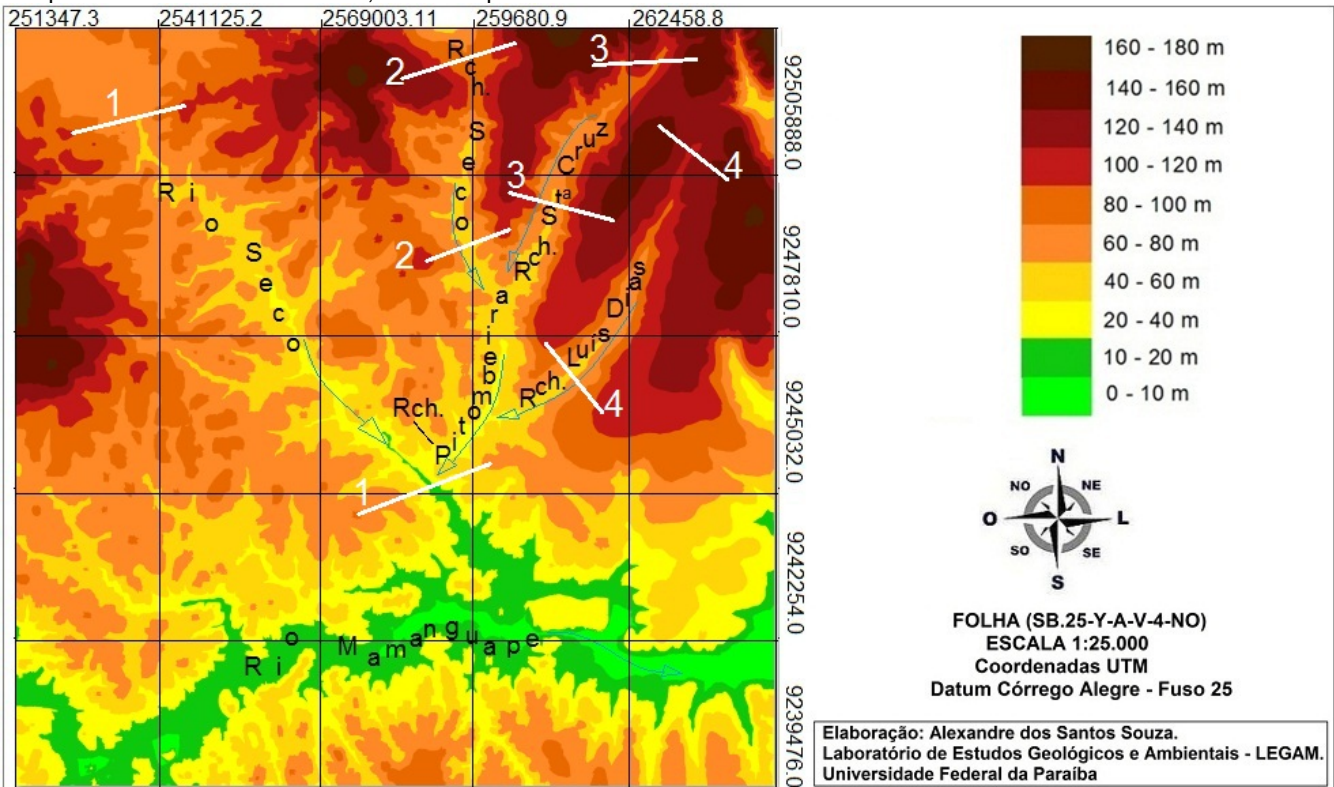
Figura 3 – Modelo Digital do Terreno (MDT) da folha Itapororoca com delimitação dos trechos onde foram traçados os perfis topográficos.



**Figura 4** – Perfis topográficos (longitudinais e latitudinais). Fonte: Folha (SB.25-Y-A-V-4-NO). Org.: Alexandre dos Santos Souza.



**Figura 5** - Carta hipsométrica. Os trechos sinalizados pelos traçados 1, 2, 3 e 4 correspondem aos vales em seus respectivos altos e baixos cursos, onde foi aplicado o índice RFAV



O perfil A, orientação (N/S), traçado na borda ocidental da carta, possui número significativo de vales em toda extensão do perfil, demonstrando uma topografia falhada, com drenagem visivelmente controlada pelo gradiente altimétrico do alto topográfico do Episódio Vulcânico Itapororoca, constituído pela rocha Vulcânica Félsica Itapororoca (Ki). Na porção sul, destaca-se o rifteamento do rio Mamanguape, onde ocorre um aluvionamento com presença de blocos soerguidos nas guarneces e dissecados por processo erosivos.

O perfil B, orientação (N/S), delimitado na borda oriental da carta apresenta uma morfologia aplainada, pouco dissecada e levemente ondulada nos 5,5 km iniciais da porção norte, com extensa área escalonada em degraus que segue para a porção sul em direção ao vale do Rio Mamanguape onde, também, foram encontrados basculamentos e superfícies tabulares comuns à Formação Barreiras que, segundo Furrier et al. (2006), apresenta aspectos estruturais e morfológicos semelhantes a um teclado de piano com a formação de horsts e gráben.

O perfil C, orientação (W/E), porção norte da carta, inicia-se com a formação do domo erodido do Episódio Vulcânico Itapororoca. No percurso do seu traçado estão projetados os principais canais que afluem para o *rift* do rio Mamanguape. Neste perfil foi averiguado o maior gradiente altimétrico da carta, chegando a superar 160 m em alguns pontos, compreendendo blocos escalonados em direção W/E, ondulados e desgastados por processos de erosivos, principalmente na área de abrangência da Formação Barreiras.

No perfil D, orientação (W/E), porção sul da carta, foram identificadas as menores altitudes, não excedendo 80 m, compreendendo uma linha de cristas. Neste trecho, ocorre um número expressivo de canais delimitados por interflúvios assimétricos, configurando um circuito de vales paralelos e alongados como o que ocorre no início do perfil na planície do vale do rio Mamanguape, onde estão postas ombreiras em ambas as bordas que delimitam o gráben.

No canal principal, porção sul da carta, onde ocorre o meandro irregular do rio Mamanguape, cuja drenagem segue um padrão enxorréico, são encontrados detritos ou sedimentos clásticos (Qa), que são arrancados das margens e vertentes adjacentes, sendo levados pelos tributários formando um aluvionamento. Neste trecho, a observação do perfil topográfico possibilitou a constatação do rifteamento ocorrido nos flancos do rio Mamanguape, destacando-se feições típicas de um relevo, afetado por linhas de falhas, apresentando seus limites definidos por bloco basculado e horsts.

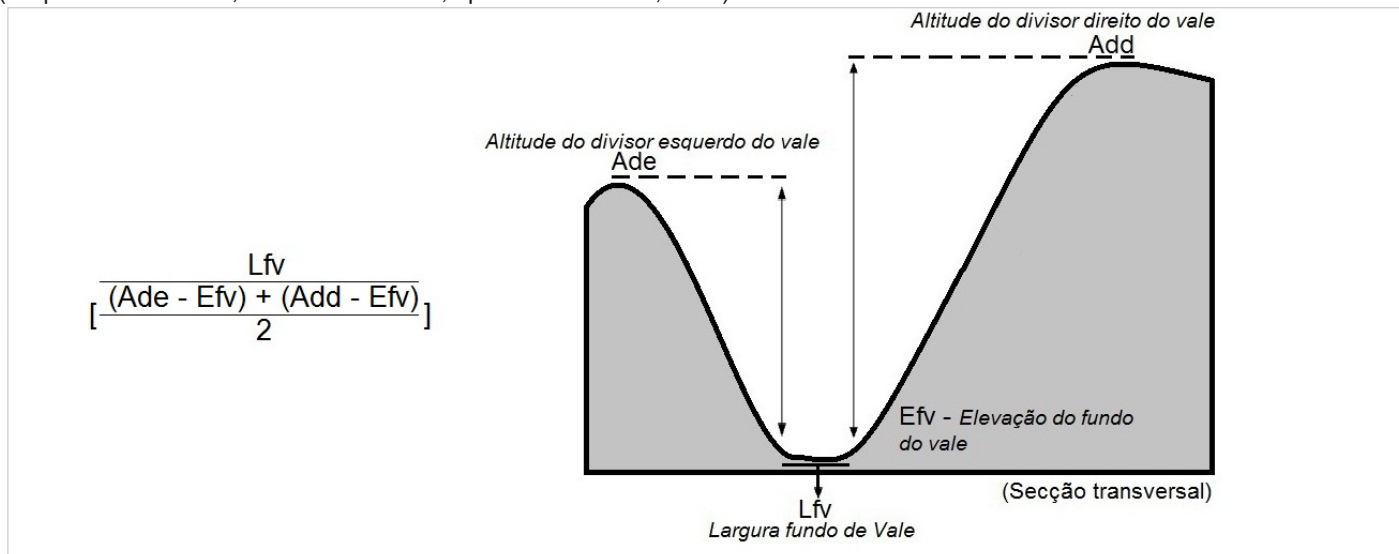
A drenagem fluvial é constituída por uma malha de afluentes poucos entalhados na porção sul do rio Mamanguape, onde a altimetria não excede 80 m. Já na porção norte, os canais são mais volumosos e acentuados, ajustados por linhas de falhas na estrutura das rochas (Ny<sub>i</sub>) e nas rochas da Formação Barreiras. O rio Seco, cuja nascente encontra-se no extremo NW da carta, seguindo o seu curso em direção ao SE, possui um número expressivo de afluentes configurando uma bacia de drenagem em treliça, onde seus afluentes estão ajustados por falhas. Sua bacia apresenta um elevado gradiente hidráulico, sobretudo em função de sua localização no entorno da encosta erodida do Episódio Itapororoca, representado por um alto topográfico onde a altimetria é superior a 170 m em alguns pontos. Nesta parte do terreno, a superfície dômica estrutura uma drenagem radial centrífuga que difere das outras drenagens presentes na região.

No nordeste da carta, o rio Santa Cruz, bem como os riachos Luís Dias e Seco, são evidências conspícuas da ação tectônica ocorrida no local. Estes canais seguem sentidos discordantes do padrão de drenagem regional. Neste compartimento, os canais apresentam um número reduzido de tributários se comparados ao padrão geral de drenagem regional, principalmente o riacho Luís Dias cujo padrão é paralelo e retilíneo, e, apesar de sua considerável extensão, apresenta apenas dois pequenos tributários, e uma relativa inexistência de alteração no traçado do vale que o confina. Estes canais supracitados seguem um sentido atípico N/S e NE/SW, formando um padrão centripeto convergindo para o canal do riacho Pitombeira, confluindo no rio Seco e configurando a principal malha hidrográfica tributária do rio Mamanguape.

Outras averiguações que fundamentaram a morfotectônica da área foram os recuos de cabeceiras e os canais inflexionados e retilíneos da área conforme averiguado na carta hipsométrica. Além disso, foram aplicados cálculos de Razão Fundo/Altura Vale (RFAV) sobre os canais dos rios Seco e Santa Cruz, bem como nos riachos Seco e Luís Dias, utilizando os parâmetros propostos por Bull e Macfadden (1977, apud WELLS et al., 1988), ressaltando-se que essa técnica de avaliação de intensidade neotectônica ainda tem sido pouco aplicada em trabalhos no Brasil, dentre os quais estão os publicados recentemente por Barbosa e Furrier (2012).

O índice de RFAV consiste de um cálculo morfométrico recomendado para análise em áreas fluviais onde são cruzados os dados correspondentes a altura dos interflúvios (direito e esquerdo) em relação ao talvegue, largura do vale e altura do fundo do vale referente à primeira cota altimétrica, conforme ilustrado na (Figura 6).

**Figura 6** - Expressão matemática e procedimento de medida para se encontrar o índice morfométrico RFAV (simplificado de BULL; MCFADDEN 1977, apud WELLS et al., 1988).



O cálculo de RFAV, segundo Silva et al., (2003), corrobora para indicar que os valores menores que 1 podem ser considerados indicadores de neotectonismo, enquanto que os valores maiores que 1 correspondem a áreas de estabilidade tectônica onde predominam fatores exógenos. Desta forma, mesmo considerando a ação dos agentes modeladores externos na área, obtiveram-se, a partir dos cálculos de RFAV, resultados que apontam para forte influência morfotectônica conforme apresentado na Tabela 1.

O índice flúvio-morfométrico RDE foi aplicado nos canais do riacho Seco, rio Santa Cruz e riacho Luís Dias (Figura 7a). Este índice proposto por Hack (1973), chamado de *stream-gradient index*, ou simplesmente SL relação declive, (*slope*) vs comprimento do curso, (*length*), pode ser calculado baseando-se na fórmula apresentada na (figura 7b), entendendo-se como ΔH diferença altimétrica entre dois pontos, ΔL a projeção horizontal da extensão do segmento, e L correspondendo o comprimento total do curso d'água a montante do ponto para o qual o índice RDE está sendo calculado. Segundo Hack (1973) o índice pode ser calculado por segmento (RDE<sub>trecho</sub>) ou em sua totalidade (RDE<sub>total</sub>) e seguindo os critérios de Seeber e Gornitz (1983), obtém-se como resultados desta relação canais caracterizados

como: sem influência de ação tectônica (< 2), com provável influência tectônica, chamados também de cursos de 2ª ordem, quando o valor obtido for ≥ 2 e < 10 e como cursos de 1ª ordem, cuja ação tectônica é conspícua, quando os valores obtidos for > 10.

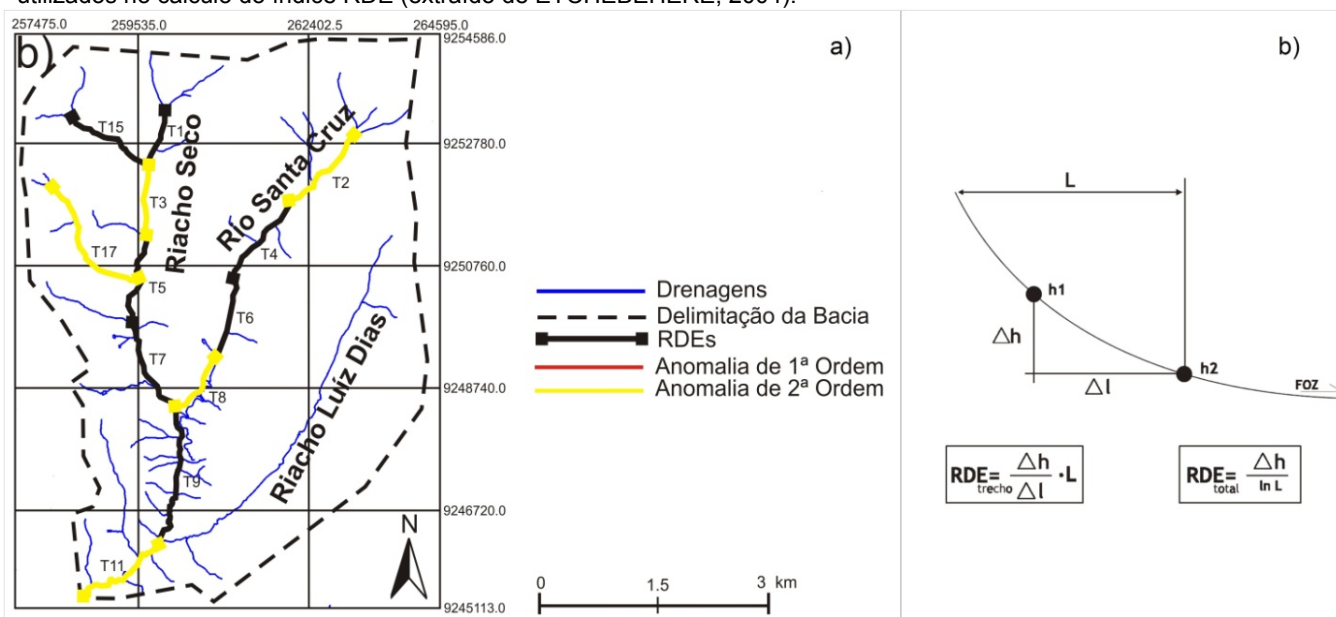
No trecho que delimita os canais da (Figura 7a) o rio Santa Cruz e riacho Seco seguem paralelos ao riacho Luís Dias, este último, apresenta um trajeto retilíneo, sem desvio significativo de sua trajetória até alcançar a zona de confluência. Segundo Christofolletti (1980), a presença de um canal reto está condicionada a existência de um embasamento rochoso homogêneo. Tal característica aplica-se fielmente ao canal do riacho Luís Dias, que apesar de extenso, não apresenta alteração no formato do seu vale, divergindo das drenagens adjacentes. Estas peculiaridades podem estar atreladas à composição do terreno onde ocorreu o falhamento que definiu este canal na rocha granitóide de quimismo indiscriminado (N<sub>yi</sub>). O atual fluxo desses cursos seria incapaz, por si só, de definir esse padrão retilíneo, haja visto que a rocha do embasamento é maciça e de alta resistência litológica. Portanto, o padrão anômalo desses cursos, não pode ser explicado pelo fator climático, estando os mesmo ajustados a falhamentos.

**Tabela 1** – Valores obtidos através do cálculo RFAV

TRECHOS	Lfv (m)	Ade (m)	Add (m)	Efv (m)	RFAV
1 Riacho Seco (alto curso)	100	1350	650	100	<b>0,11111</b>
1 Riacho Seco (baixo curso)	150	775	725	50	<b>0,21428</b>
2 Rio Santa Cruz (alto curso)	150	1250	1000	100	<b>0,15384</b>
2 Rio Santa Cruz (alto curso)	125	950	1050	60	<b>0,13297</b>
3 Riacho Luís Dias (alto curso)	125	775	1600	120	<b>0,11241</b>
3 Riacho Luís Dias (baixo curso)	75	450	1025	50	<b>0,10909</b>
4 Rio Seco (alto curso)	175	775	175	65	<b>0,16706</b>
4 Rio Seco (baixo curso)	62,5	1350	900	20	<b>0,05656</b>

Fonte: Folha (SB.25-Y-A-V-4-NO). Org.: Alexandre dos Santos Souza

**Figura 7 - a)** Trechos com anomalias de 2ª ordem nos canais. Fonte: Folha (SB.25-Y-A-V-4-NO); **b)** Parâmetros utilizados no cálculo do índice RDE (extraído de ETCHEBEHERE, 2004).



A aplicação do  $RDE_{trecho}/RDE_{total}$  (Tabela 2) comprovou a presença de anomalias de 2ª ordem, fato este que também corrobora com as evidências de possíveis reativações cenozoicas e configuração da rede de drenagem atrelada ao fator neotectônico. A partir das informações apresentadas averiguou-se que a área estudada possui uma série considerável de evidências

neotectônicas, como: recuo acentuado de cabeceiras, inflexões, canais retilíneos, direções anômalas nos cursos d'água e valores morfométricos que corroboram a influência de ação neotectônica na área. Por estas razões ressalta-se a grande possibilidade de tais constatações estarem relacionadas a reativações recentes.

**Tabela 2** - Valores obtidos através do cálculo RDE

TRECHOS	$\Delta H$	$\Delta L$	L	$RDE_{trecho}$	$RDE_{total}$	$RDE_{trecho}/RDE_{total}$
1	10.2	929,855	958,358	10,522	8,802	1,1954
2	20.5	1528,268	1631,952	21,890	5,708	3,8347
3	30.2	1168,920	1175,735	30,376	8,802	3,4509
4	9.6	1564,115	1746,837	10,721	5,708	1,8781
5	0	1456,936	1647,937	-	8,802	-
6	10.3	1302,013	1346,614	10,652	5,708	1,8661
7	9.5	1539,103	1841,220	11,364	8,802	1,2911
8	9.5	1145,800	1386,548	11,496	5,708	2,0138
9	10.3	2280,351	3105,644	14,027	8,802	1,5936
11	19.9	1580,198	1929,845	24,303	8,802	2,7610
15	0	1494,756	1615,756	-	6,536	-
17	50	2098,765	22385,958	56,841	6,536	8,6958

Fonte: Folha (SB.25-Y-A-V-4-NO). Org.: Wesley Ramos Nóbrega.

### CONSIDERAÇÕES

A região que abrange a Folha Itaporoca demonstra apresentar um modelado condicionado por forte controle estrutural que interage com agentes modeladores externos, fato averiguado na morfologia apresentada nos modelos escalares e produtos morfométricos, através dos quais foram detalhadas diversas peculiaridades geomorfológicas características de atuação neotectônicas sucedida no local.

A análise permitiu visualização de basculamentos, terrenos escalonados, vales distintos, rifteamento, linhas cumeadas (médias e suaves), superfícies tabulares inclinadas, valores morfométricos que corroboram a ação da neotectônica, padrão de drenagem anômala, cursos extremamente retilíneos e bacia de drenagem dendrítica.

Esta análise não visa sobre nenhuma hipótese encerrar a questão pertinente ao estudo da área em questão, mas sim, propiciar um meio através do



qual novos trabalhos sejam desenvolvidos no afã de apresentar informações que corroborem com os resultados aqui apresentados que demonstraram que a influência tectônica nas adjacências de uma margem continental do tipo passiva, não pode em hipótese alguma, ser negligenciada.

## REFERÊNCIAS

- AB' SÁBER, A. N. Cours de Géomorphologie Structurale. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 8, p. 68-69, 1951.
- ARGENTO, M. S. F. Mapeamento Geomorfológico: In: Guerra, A. J. T. e Cunha, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, p. 365-390.
- ASMUS, H. E.; PONTE, F. C. The Brazilian Marginal Basins. In: NAIRN, A. E. M.; STEHLI, F. G. (Ed.). *The Ocean Basins and Margins. The South Atlantic*. v. 1. Nova York: **Plenum Press**, pp. 87-133, 1973.
- BARBOSA, M. E. F.; FURRIER, M. Técnicas de geoprocessamento e morfometria aplicados na detecção de atividades neotectônicas no Grupo Barreiras, estudo da bacia hidrográfica do rio Gurujá (PB). **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.6, n.11, jan./abr. de 2012. p.117-131.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. CPRM. **Geologia e recursos minerais do Estado da Paraíba**. Recife: CPRM, 2002.
- BRITO NEVES, B. B. de. As anomalias geológicas e geofísicas localizadas ao norte de Itapororoca. **Rev. Bras. Geociências**, v. 38, n. 1, 2008.
- BRITO NEVES, B. B.; CAMPOS NETO, M. C.; VAN SCHMUS, W. R.; SANTOS, E. J. O sistema Pajeú-Paraíba e o Maciço São José do Campestre no Leste da Borborema. **Rev. Bras. Geociências**, v. 31, n. 2, p. 173-184, 2001.
- BRITO NEVES, B. B.; RICCOMINI, C.; FERNANDES, T. M. G.; SANT' ANNA, L. G. O sistema tafrogênico Terciário do Saliente Oriental Nordeste na Paraíba: um legado Proterozóico. **Rev. Bras. Geociências**, v. 34, p. 127-134, 2004.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1980.
- DEINFRA. **Instruções normativas para o uso de simbologias em perfis individuais de sondagem e sessões geológicas**. (IN-03/94.). Disponível em: [http://www.deinfra.sc.gov.br/jsp/relatorios\\_documentos/doc\\_tecnico/download/engenharia\\_rodoviaria/IN-03.pdf](http://www.deinfra.sc.gov.br/jsp/relatorios_documentos/doc_tecnico/download/engenharia_rodoviaria/IN-03.pdf). Acesso em: 01 mar. 2013.
- ETCHEBEHERE, M. L. C.; SAAD, A. R.; FULFARO, V. J.; PERINOTTO, J. A. J. Aplicação do índice "Relação Declividade-Extensão – RDE" na Bacia do Rio do Peixe (SP) para detecção de deformações neotectônicas. **Revista do Instituto de Geociências – USP**, v.4, n.2, p.43-56, 2004
- FURRIER, M. A.; M. E.; MENESES, L. F. Geomorfologia e Tectônica da Formação Barreiras no estado da Paraíba. **Geologia USP: Série Científica**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 61-70, 2006.
- GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 652p.
- HACK, J. T. Stream-profile analysis and stream-gradient index. **Journal of Research of the United States Geological Survey**, v. 1, n. 4, p. 421-429, 1973.
- HASUI, Y.; PONÇANO, W. L. Geossuturas e sismicidade no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 2. 1978. São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: ABGE, pp. 331-338, 1978.
- MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R. Neotectônica, geomorfologia e sistemas fluviais: uma análise preliminar do contexto nordestino. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.12, n.3, p.37-46, 2011.
- NÓBREGA, W. R.; SOUZA, A. S.; FURRIER, M. Caracterização geomorfológica do gráben do rio Mamanguape e adjacências, borda oriental do estado da Paraíba, Brasil. In: CONGRESO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGÍA, 14; CONGRESO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA, 13. Medellín - Colômbia. **Memorias Congreso...** Medellín: Sociedade Colombiana de Geologia, 2011. p. 430.
- SANTOS, E. J.; NUTMAN, A. P.; BRITO NEVES, B. B. Idades SHRIMP U-Pb do Complexo Sertânia: Implicações Sobre a Evolução Tectônica da Zona Transversal, Província Borborema. **Geol. USP: Série Científica**, São Paulo, v.4, n.1, p.1-12, abril 2004.
- SEEBER, L.; GORNITZ, V. River Profiles along the Himalayan arc as indicators of active tectonics. **Tectonophysics, Amsterdam**, v. 92, p.335 – 367, 1983.
- SILVA, P. G., GOY, J.L., ZAZO, C., BARDAJIM, T. Fault generated mountain fronts in Southeast Spain: geomorphologic assessment of tectonic and earthquake activity. **Geomorphology**, v. 250, p. 203-226, 2003.
- SUDENE. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. Divisão de Recursos Naturais. Serviço de Cartografia. **Folha Itapororoca (SB.25-Y-A-V-4-NO)**. Recife: SUDENE, 1974. Escala 1:25.000.
- SUGUIO, K. **Geologia do Quaternário e mudanças ambientais**: (Passado +Presente =

Futuro?). São Paulo: Comunicação e Artes Gráficas, 1999. 348p.

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 1222 p.

WELLS, S. G.; BULLARD, T. F.; MENGES, C. M.; DRAKE, P. A.; KARAS, K. I.; KELSON, K. I.; RITTER, J. B.; WESLING, J. R. Regional variations tectonic geomorphology along a segmented convergent plate boundary, pacific coast of Costa Rica. **Geomorphology**. Amsnterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1988. p. 239-265.

XAVIER DA SILVA, J. Geomorfologia e geoprocessamento. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, p. 393-413.