



VALES FLUVIAIS DO NE: CONSIDERAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS

Rubson Pinheiro Maia

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Francisco Hilário Bezerra

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Vanda Claudino Sales

Universidade Federal do Ceará

Resumo

O presente trabalho propõe uma análise dedutiva à cerca da evolução morfotectônica do NE a partir do trabalho realizado pelos ambientes fluviais, revisitando sua literatura clássica e expondo dados morfotectônicos de pesquisas recentes. Com efeito, pode-se afirmar que a dissecação e/ou aluvionamento promovido nos ambientes fluviais em escala regional ocorre sobre forte controle estrutural. Reativações cenozóicas são aqui interpretadas como responsáveis pelas deformações neógenas amplamente distribuídas na área em questão. Estas são também responsáveis pelo condicionamento morfoevolutivo, haja vista que desencadeiam processos de terracamento, dissecação e agradação e constituem atualmente importante mecanismo de interpretação Morfotectônica.

Palavras-chave: Geomorfologia, Nordeste, neotectônica, vales fluviais.

Abstract

This paper proposes a deductive analysis of the morphotectonic evolution of northeastern Brazil. This analysis faces the need to update the interpretations on the relief evolution, which should take into account fluvial process, and to revisit the classical literature, and contrast their interpretations with more recent morphotectonic research. Indeed, it can be said that the dissection and/or deposition that occurred in the alluvial systems at the regional scale exhibit strong structural control. Cenozoic fault reactivations are interpreted here as responsible for Neogene deformations widely distributed in the study area. These fault reactivations also control the morphology and trigger processes of dissection and deposition and are important mechanisms that should be considered in morphotectonic interpretations.

Key words: Geomorphology, Northeast, neotectonics, river valleys.

INTRODUÇÃO

Presente ainda de maneira incipiente na abordagem geomorfológica, a Neotectônica tem se mostrado um poderoso mecanismo de análise morfo genética e morfoevolutiva. Embora sejam comuns, nos trabalhos gestados na Geomorfologia as relações entre tectonismo e relevo, estas relações tornam-se extremamente tímidas ou ausentes quando a escala de tempo analisada é atual, sobretudo quaternária.

De acordo com Schum (1986), até a década de 80, apesar do significado prático dos efeitos tectônicos nos ambientes fluviais, apenas um pequeno número de pesquisas consideravam tais efeitos. As variações da morfologia dos canais fluviais eram interpretadas, por exemplo, como decorrentes das variações na descarga sólida e do tipo de carga transportada, dificultando assim a detecção dos efeitos da atividade tectônica.

No Brasil, a partir da década de 1970, vários pesquisadores ligados à Geotectônica e, principalmente, a Morfotectônica, começaram a voltar seus interesses para as atividades tectônicas ocorridas desde o final do Terciário até o Quaternário, evidenciadas pela morfologia do relevo atual e pelas estruturas geológicas observadas. Outro fator que começou a chamar a atenção das Geociências no Brasil foram os sismos, ocorridos com maior frequência na Região Nordeste, na década de 1980. Fenômenos dessa natureza têm sido relatados desde o século passado, mas o pensamento de que o território brasileiro é tectonicamente estável fez com que a comunidade científica, de modo geral, não relacionasse esses sismos à tectônica global. O crescente interesse pela temática fez com que esse pensamento fosse modificado, e para aqueles que hoje estudam os processos geomorfológicos ocorridos a partir do Terciário Superior, fica evidente que o tectonismo atual é um dos principais mecanismos controladores desses processos, (Lima, 2000).

Atualmente, inúmeros são os estudos geomorfológicos que atribuem uma parte cada vez maior da explicação das formas de relevo da superfície da terra e da morfogênese ao fator tectônico (Saadi, 1998). Assim, tem-se tornado cada vez mais evidente que, além do quadro paleoclimático e da configuração do embasamento, a tectônica constitui-se de grande importância na definição dos modelos evolutivos da paisagem geomorfológica, sobretudo fluviais.

No Nordeste Brasileiro, evidências de atividade tectônica de ocorrência pós-pleistocênica foram constatadas por Bezerra e Vita-Finzi (2000), a partir de sua expressão em diversos indicadores, dentre os quais destacam-se o controle estrutural da drenagem, as estruturas de liquefação nos sedimentos fluviais e as deformações e falhas em sedimentos neógenos.

Nessa linha de abordagem, o presente trabalho propõe uma análise acerca do significado geomorfológico da Neotectônica no Nordeste Brasileiro, com ênfase nos grandes sistemas fluviais. A partir da interpretação morfotectônica serão enfocados seus condicionantes evolutivos e suas possíveis correlações com a atividade sísmica quaternária.

Contextualização Histórica dos estudos sobre Tectônica e Relevo

Embora a preocupação referente ao entendimento da dinâmica da superfície terrestre remonta os primórdios da civilização, foi no século XIX que ocorreu o impulsionamento da Geomorfologia como ciência fora dos países europeus (Azevedo, 1952) a partir dos trabalhos de Davis (1899). Este apresentou um modelo teórico, onde todo o relevo teria começo, meio e fim, considerando em sua proposta os efeitos da erosão fluvial, a qual chamou de erosão normal. Em tal concepção, a erosão normal constituía o principal processo responsável pela elaboração do peneplano, isto é, superfície aplainada por processos erosivos. Mudanças climáticas ou movimentação epirogênica constituíam para Davis (1899) apenas acidentes em relação ao seu ciclo geomórfico ideal.

Ainda segundo Davis (1899), a superfície sólida da terra seria trabalhada a partir de um soerguimento, que criariam relevos vigorosos, sendo a água corrente, considerada como formador de um grupo normal de processos destrutivos, que atuavam por *downwearing*. Nessa concepção, o vento dos desertos áridos e o gelo dos desertos frios seriam considerados como modificações climáticas da norma e deveriam ser colocadas a parte para discussão. Porém, foi a impossibilidade da aplicação de um único método para explicar o relevo terrestre, como propunha o ciclo do relevo de Davis, que levou Penk

(1953) a relacionar litologia, solos, hidrografia e clima na elaboração do relevo, sendo o primeiro a propor as correlações entre zonalidade climática e evolução das formas de relevo. Desde então Penk, (1953), tornou-se pioneiro no estabelecimento da relação entre processos exógenos e endógenos como condição do entendimento do relevo que constitui, necessariamente, o produto desta relação que chamou de “feição atual da morfologia”

(Ross, 2000). Ainda na primeira metade do século XX, King desenvolveu um modelo aplicado à

evolução dos relevos submetidos à semi-aridez, denominado de pediplanação, que reúne influências duais dos modelos de Davis e de Penk (Ross, 2000).

De acordo com a teoria da pediplanação de King (1954; 1960), o relevo das regiões semiáridas evoluiria a partir de *backwearing* engendrando erosão lateral das estruturas elevadas, onde a ação preferencial do trabalho erosivo hídrico, juntamente com a ação da gravidade, promoveria o recuo das vertentes. Nesse

contexto, a erosão diferencial imprimiria um desgaste desigual, com as vertentes recuando e o topo permanecendo conservado, resultando em perda de volume sem perda de altimetria (Figura 1). Este modelo é completamente diferente do modelo de Davis, onde o desgaste homogêneo (Downwearing) promoveria o aplainamento por completo até o final do ciclo.

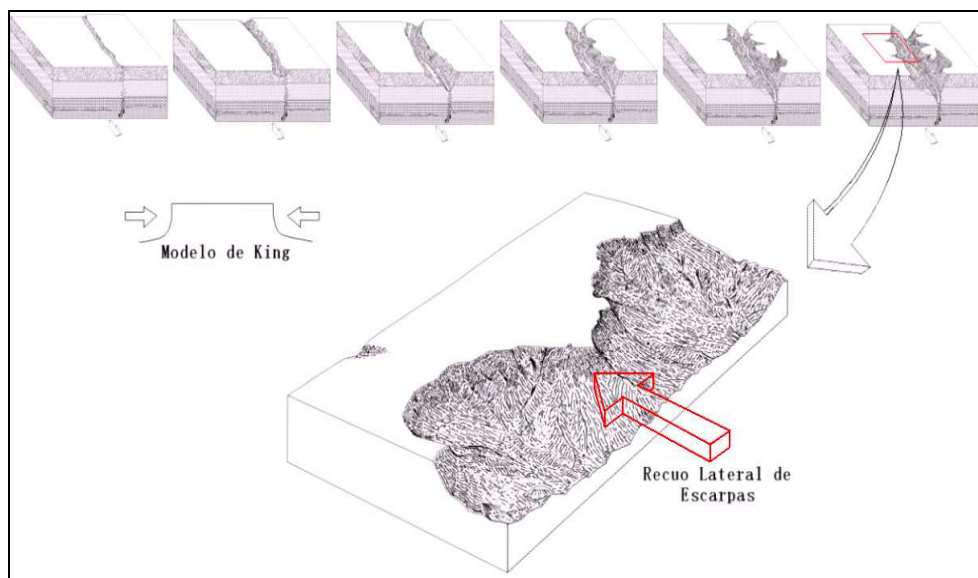


Figura 1. Dissecção linear e backwearing em área sedimentar segundo modelo de King (1954).

O modelo proposto por King (1954; 1960) baseou-se na premissa do relevo possuir caráter cíclico, porém não analogamente ao ciclo de erosão de Davis, sendo os processos de pediplanação muitas vezes interrompidos por fases de soerguimento. O modelo baseou-se na idéia de aplainamento e elaboração de superfícies jovens como resultado de flexura continental no NE do Brasil (Saadi e Torquato, 1994).

Tectônica, clima e evolução geomorfológica no Nordeste do Brasil

No Brasil, Ab'Saber (1956) e Bigarella (1964) foram as principais referências da aplicação do modelo proposto por King, através do estudo das variações climáticas do Quaternário. De acordo com estes pesquisadores, fases pedogenéticas de clima quente e úmido alternaram-se com fases morfogenéticas em clima quente e seco com chuvas violentas e esporádicas, onde vigoraram os processos de pediplanação. A aplicação à referida teoria possibilitou o desenvolvimento de uma Geomorfologia do Quaternário, com cientistas de diferentes áreas do conhecimento abordando a temática, sem, no entanto, existir uma definição precisa do tratamento metodológico.

Para o Nordeste, tal modelo baseado na ocorrência de epirogenias pós-cretáceas, acompanhadas por fases de dissecação e pediplanação conduzidas por climas secos foram amplamente difundidos por Ab'Saber (1956) e Bigarella (1964), Andrade e Lins (1965), Mabessone e Castro (1975), entre outros. Estes autores reconheceram a existência de quatro superfícies escalonadas (Figura 02), resultantes de quatro fases de aplainamento decorrentes de processos erosivos, dados a partir do soerguimento de um núcleo continental. Dessa forma, as seqüências sedimentares do Mesozóico e do Cenozóico seriam o resultado de erosão decorrente do soerguimento e, conseqüentemente, rebaixamento do nível de base regional.

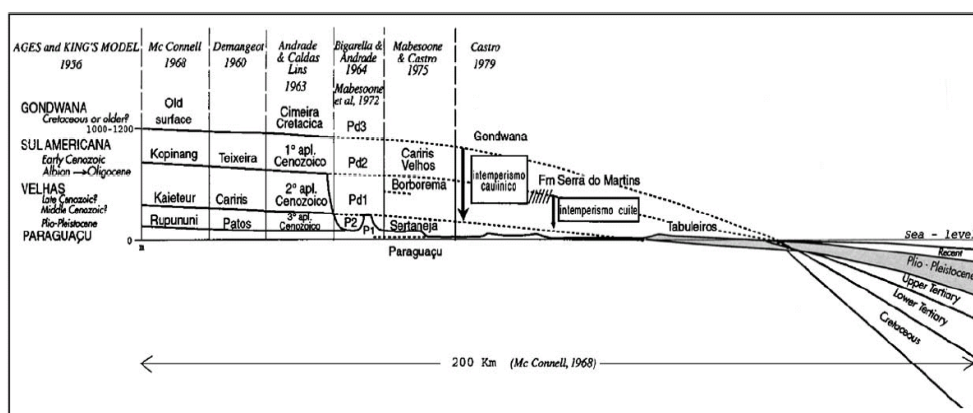


Figura 2. Superfícies escalonadas do NE brasileiro.

Fonte: Peulvast e Claudino Sales (2004).

De acordo com Saadi e Torquato (1994), a evolução morfoestrutural do Nordeste do Brasil baseia-se na ocorrência de importantes arqueamentos crustais. As divergências estão entre os que propõem uma intumescência na escala do núcleo Nordestino e aqueles que propõem a ocorrência de vários pontos ou eixos de elevação crustal, especialmente relacionados com as principais direções tectônicas regionais.

Nesse sentido, a partir de um soerguimento de origem poligênica, desencadeados os processos de erosão, vales seriam seccionando através da erosão linear. Tal processo originaria vertentes que, submetidas à aridez, recuariam lateralmente, mantendo sua altimetria, interpretada como paleosuperfície. O papel da tectônica seria evidenciado no sentido de promover as variações dos níveis de base induzindo à dissecação.

Com o advento e consolidação da Morfotectônica, uma Geomorfologia Estrutural passou a delinear-se e ganhar significado nos trabalhos de Saadi (1998), Peulvast e Claudino Sales (2000, 2003) e, em última análise, no universo da tectônica atual e a sua relação com o relevo (Bezerra, et al. 2004).

De acordo com Bezerra et al. (2008), os estudos acerca de evolução geomorfológica do NE têm se baseado no modelo de pediplanação, com a morfologia como resposta a um soerguimento uniforme e concomitante desenvolvimento de superfícies de erosão. Tal concepção não é confirmada se os critérios de análise além de topográficos não forem também morfoestratigráficos e morfotectônicos. E evidencia-se cada vez mais, a partir de indicadores morfotectônicos, que a evolução geomorfológica do NE realizou-se de maneira bem mais complexa do que propõem o modelo de Pediplanação, pois este modelo é bastante limitado em relação às recentes concepções referentes ao tectonismo intraplaca. Isto ocorre porque o modelo de Pediplanação não incorpora mecanismos de rifteamento e história evolutiva de bacias, limitação esta derivada da idéia de estabilidade do território Brasileiro. O modelo tampouco incorpora dados de reativação pós-rifte, resumindo-se a um modelo simplista de soerguimento e aplainamento que descreve a morfologia margem passiva equatorial leste da América do Sul e oeste da África, como sucessivas superfícies escalonadas, desenvolvidas a partir de um soerguimento e posterior erosão.

Os trabalhos de Peulvast e Claudino-Sales (2003, 2004), abordando a evolução morfotectônica do Nordeste Brasileiro, questionaram o modelo de sucessivos soerguimentos pós-cretáceos como os responsáveis pelo desenvolvimento, até o Plio- Pleistoceno, de superfícies de aplainamento sucessivamente embutidas. Eles incorporaram na descrição do relevo os processos estruturais referentes à tectônica de placas, em particular os eventos de natureza estrutural, dados a partir de rifteamento e posterior divisão de Gondwana no Cretáceo médio e atividade tectônica associada. Estes autores apresentaram ainda uma proposta de evolução do relevo do Nordeste, que se caracteriza por exibir platôs com origem poligênica. Nesse contexto, a flexura continental e subsidência térmica contribuiriam decisivamente para o processo de inversão de relevo no Cenozóico e os depósitos correlatos ocorreriam em conexão com o nível de base geral.

Para Peulvast e Claudino-Sales (2003, 2004), o relevo da Província Borboremaⁱ caracteriza-se pela ocorrência de altas terras dispostas em torno de uma depressão central, a “depressão do Jaguaribe”, correspondendo parcialmente à zona de rifte Jurássico-Cretáceo aulacógeno Cariri-Potiguar, com morfologia caracterizada por segmentos de escarpa marginal, que equivalem às extremidades das ombreiras dos riftes abortados. As zonas de cisalhamento brasileiras controlam as principais feições de erosão diferencial, como escarpas e vales de linha de falha.

Parece claro que o reaquecimento do interesse pelo papel da tectônica na Geomorfologia é uma consequência direta da assimilação dos conceitos de tectônica global, que não permitem mais conceber a existência de porções da litosfera dotadas de absoluta estabilidade crustal (Saadi, 1998, Claudino Sales 2002).

Diante desse quadro, estudos recentes têm comprovado que a atividade sísmica intraplaca subsidia a assertiva referente à atividade tectônica quaternária no Nordeste (Bezerra et al., 2008). Suas relações com o relevo, paulatinamente estão sendo evidenciadas, de modo que algumas destas serão tratadas a seguir, partindo de um contexto que leva em conta as condições de consolidação da plataforma brasileira, sua individualização cretácea, a Neotectônica, e as repercussões destes fatores nos ambientes fluviais.

Tectônica e Ambientes Fluviais no Nordeste do Brasil

É sabido que a geometria dos canais fluviais é resultado da complexa interação entre tipo de carga transportada, regime de fluxo, topografia, substrato e atividade tectônica associada. Tal atividade é aqui considerada como neotectônica, haja vista seus efeitos serem sentidos nos ambientes quaternários.

Segundo Saadi e Torquato (1994), o quadro neotectônico da plataforma Brasileira apresenta deformações cenozóicas em toda sua amplitude. Essas deformações, diretamente associadas a linhas de fraqueza pré-existentes, apresentam-se largamente na altura da região Nordeste do Brasil, região essa caracterizada por um elevado número de falhas ativas e sismicidade.

O Nordeste é uma das regiões do Brasil mais afetadas por neotectônica, onde destacam-se os efeitos de soerguimentos periódicos, flexura marginal e falhamentos transcorrentes controlando notável sismicidade (Saadi et al., 2005).

Nesse contexto, uma análise dos campos de paleotensões e de sua possível influência na organização da rede de drenagem se faz de suma importância na atualização dos conhecimentos referentes à evolução geomorfológica do Nordeste, haja vista representarem as correntes fluviais os principais mecanismos dinamizadores da paisagem através da dissecação e aluvionamento.

Para tanto, nossa análise parte da estreita relação entre a geometria dos canais fluviais com sentido de fluxo e a configuração do embasamento pré-Cambriano e as bacias sedimentares cretáceas, particularmente em setores dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, na área de ocorrência do rifte aulacógeno Potiguar, De maneira empírica, evidencia-se a coerência entre sentido de escoamento

preferencial dos principais rios no Nordeste setentrional e a direção dos trends estruturais na região da Bacia Potiguar.

A área em análise é caracterizada pela exposição das camadas sedimentares superiores, pós-rifte, da bacia Potiguar, representadas pelas formações Açu (arenito basal) e Jandaíra (calcáreo, no topo). Essas litologias sustentam a 'Chapada do Apodi', cujo topo é mantido pelo calcáreo Jandaíra, tendo a depressão periférica, tanto nos limites do estado do Ceará quanto do Rio Grande do Norte, modelada no arenito Açu. Essas camadas mergulham suavemente em direção ao Oceano Atlântico, a norte, emprestando um caráter cuestiforme discreto à essa forma de relevo. Em direção à zona costeira, as camadas sedimentares cretáceas são recobertas pela "Formação Barreiras", que representa um depósito sedimentar friável de idade tercióquaternária, de origem predominantemente continental.

A bacia Potiguar/chapada cuestiforme do Apodi apresenta-se largamente dissecada por três rios principais – os rios Açu e Mossoró, situados no território do Rio Grande do Norte, e o Rio Jaguaribe, no estado do Ceará (Figura 3). Estes rios, mormente nos baixos cursos, instalaram-se em grabens gerados pela reativação de zonas de cisalhamento transcorrentes (Saadi, 1994). Assim sendo, drenam seus deflúvios sobre forte controle estrutural. A dissecação nas porções litorâneas ocorre sobre os sedimentos da Formação Barreiras, a qual se apresenta dissecada de maneira diferenciada de acordo com a área analisada.

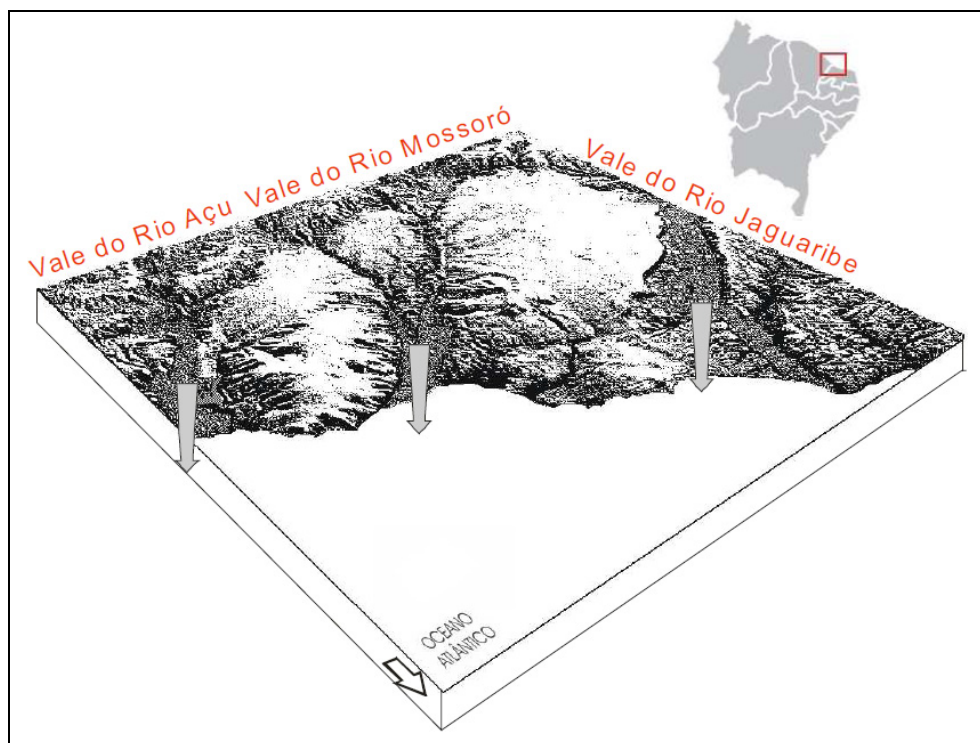


Figura 3. Bloco diagrama NE-NE (escala vertical ampliada 5× para visualização).

Anomalias de drenagem (Canais retilíneos sobre sedimentação neógena, paralelos aos planos de falhas NE-SW) associadas a mudanças na morfologia do canal e controle tectônico foram identificadas no Vale do Rio Jaguaribe por Maia (1993), Maia (2005) e Gomes Neto (2007). Aqui, consideramos que dissecação e agradiação podem ser evidências de atividade tectônica, principalmente quando acompanhadas de mudança na morfologia do canal (SCHUM et al., 2000)

Com efeito, pode-se afirmar que na área analisada, os rios drenam seus deflúvios submetidos a um controle estrutural de drenagem em nível regional. Observa-se na Figura 4, onde as zonas de cisalhamento (que representam os locais de reativação de falhas) são dispostas no sentido NE-SW, os rios seguem preferencialmente esta direção. Onde estas zonas estão dispostas no sentido NE-SW, a drenagem tende a seguir o mesmo sentido, perpendicularizadas em relação a atual linha de costa e paralelizadas aos planos de falhas.

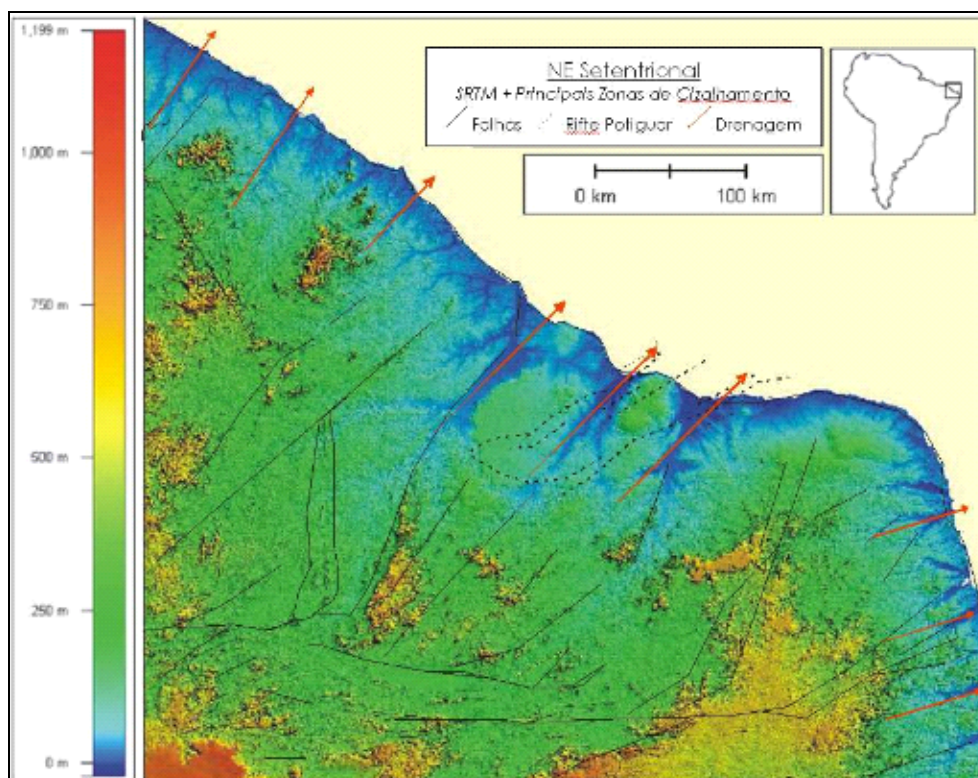


Figura 4. Modelo de elevação digital e Falhas no Nordeste do Brasil (Setas em vermelho representam a direção preferencial da drenagem e traços em preto representam as principais zonas de cisalhamento do Nordeste. Linha pontilhada representa o contorno do Graben da Bacia Potiguar).

Altos níveis de terraços são comumente encontrados nos vales principais. A origem destes terraços pode estar relacionada a dissecações induzidas

possivelmente por componentes normais associados ao movimento transcorrente das falhas nas quais os vales estão instalados, que rebaixam os níveis de base erosivos e promovem agudas incisões em paleodépósitos fluviais. Tal constatação está de acordo com os dados referentes aos efeitos da eustasia global holocênica na região. Conforme Bezerra et al. (2003), a transgressão máxima teria elevado em 3 m o nível do mar em relação ao atual.

A concepção de movimentação normal associada às trancorrências foi corroborada por Barreto et al. (2002), ao constatar terraços marinhos pleistocênicos com idade de 120 ka e soerguidos entre 10 e 12 m na porção NE do litoral Potiguar.

Nessa perspectiva, Furrier et al. (2006) descreveu os tabuleiros litorâneos da parte central do Estado da Paraíba como um teclado de piano, ao identificar agudas diferenças na altura dos tabuleiros (partes mais baixas: 47 a 49 m na margem sul do rio Paraíba e 85 a

153 m entre os rios Camaratuba e Mamanguape), com vales encaixados apresentando um desnível em relação ao talvegue de mais de 100 m. Para estes mesmos autores, as reativações pós-cretáceas geraram soerguimentos distintos e basculamentos de superfícies geomorfológicas, onde os inúmeros falhamentos dinamizaram entalhes e orientaram a dissecação.

De fato, observou-se que do Paleógeno ao Quaternário, os jazimentos referentes à Formação Barreiras indicam relações com vários pulsos de soerguimentos das superfícies culminantes que limitam sua extensão no interior (Saadi et al., 2005).

Bezerra et al. (2001) e Nogueira et al. (2006) corroboraram com essa proposição ao evidenciarem que os processos de falhamento têm afetado depósitos cenozóicos, ao constatarem diferentes espessuras desta unidade, sugerindo falhamentos sin-sedimentares, induzindo ocasionalmente liquefação.

Ainda quanto à ocorrência de atividade tectônica recente (pós-Pliocênica), Bezerra et al. (2008) identificaram espasmódicos processos de colúviação associados à reativação de falhas e subsidência de grabens. Tal reativação teria ocorrido conforme dados de luminescência em dois períodos na área do graben Cariatá entre os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, a saber: 224-128 ka e 45-28 ka.

Outros indicadores estão amplamente distribuídos na forma de estruturas de liquefação e falhas e deformações em sedimentos Neógenos (Lima, 2006).

Portanto, pode-se afirmar que o conhecimento a cerca da evolução geomorfológica do Nordeste carece de uma atualização no que concerne à interpretação de meso e macro- escala. Na região em destaque, interpretada classicamente como vastos glaciais pré- litorâneos, a compartimentação do relevo

parece estar relacionada com semi-grabens cenozóicos cujo preenchimento sedimentar está diretamente relacionado à denudação dos horst adjacentes.

Como exemplo de deformações neógenas associadas à sismicidade, Bezerra et al. (2005) identificaram numerosas estruturas de fluidificação induzidas por liquefação em sedimentos quaternários associados a depósitos fluviais de canais entrelaçados no Rio Grande do Norte e Ceará (Figura 5).

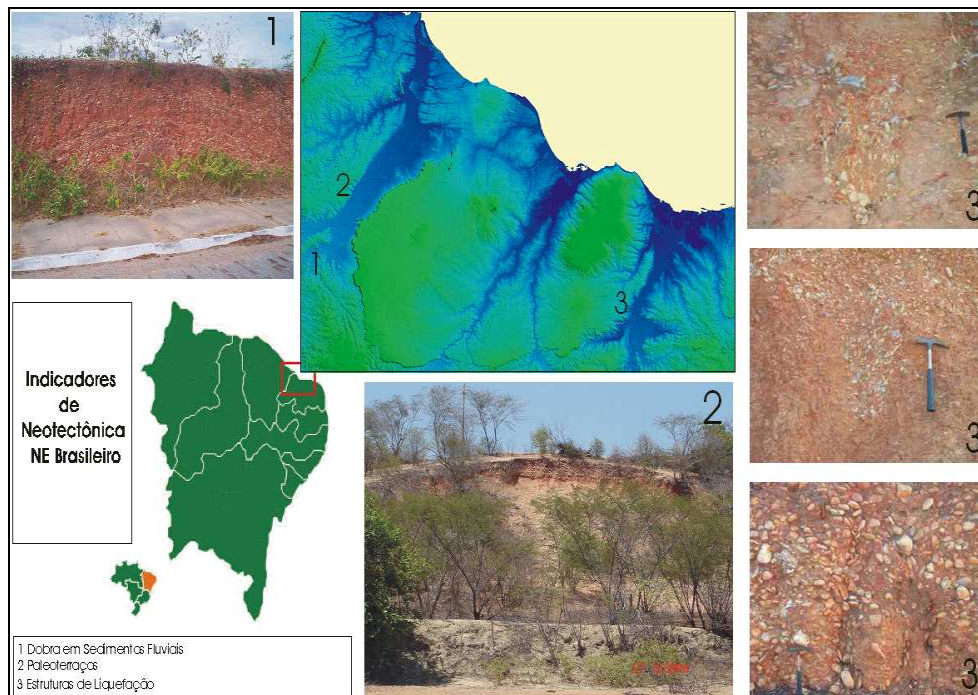


Figura 5. Indicadores de Neotectônica nos vales do Rio Jaguaribe-CE e Açú-RN.

Portanto, o crescente número de evidências a cerca da atividade tectônica quaternária no Nordeste requerem a construção de um entendimento relativo os seus efeitos no desenvolvimento do relevo, como condicionantes morfogenéticos e morfoevolutivos. As reativações e suas repercussões nos depósitos neógenos sugerem a necessidade de uma atualização nas interpretações clássicas e respectivo delineamento de uma geomorfologia do quaternário, fortemente balizada na quantificação de processos, na interpretação individualizada e na definição de processos geomorfotectônicos atuantes.

Importante é ressaltar que a interpretação clássica a cerca da evolução geomorfológica do Nordeste apresenta-se em nível bastante qualitativo e que trabalhos de quantificação, mensuração e determinação de valores relativos ao desencadeamento de processos de cunho geomórfico, constituem indubitavelmente uma condição *sine qua non* no que concerne à construção de

um entendimento relativo a gênese do relevo nordestino a partir de seus agentes modeladores.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N.; BIGARELLA, J. J. Considerações sobre a geomorfogênese da serra do mar no Paraná. Boletim Paranaense de Geografia, Curitiba, 1961.

AB'SABER, A. Depressões periféricas e depressões semi-áridas do Nordeste do Brasil. Bol. Paul. Geografia, 22, 3-18 1956.

ALMEIDA, F. F. M. Diferenciação Tectônica da Plataforma Brasileira. In: Anais do Congresso Brasileiro de Geologia, SBG, Salvador, 1969.

ANDRADE G.O.; LINS R.C. 1965. Introdução à morfoclimatologia do Nordeste do Brasil (2a ed., revisada). Inst. de Ciências da Terra, Universidade do Recife, 3/4:17-28. AZEVEDO, A. A. Geografia Física – 32º edição. Companhia Ed. Nacional. SP, 1952. BARRETO, A. M. F. ; SUGUIO, K. ; BEZERRA, F. H. R. ; TATUMI, S. H. ; YEE, M. ;

GIANNINI, P. C. Geologia e Geomorfologia do Quaternário Costeiro do Estado do Rio Grande do Norte. Geologia USP. Série Científica, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 1-12, 2004.

BARRETO, A. M. F.; BEZERRA, F. H. R.; SUGUIO, K.; TATUMI, S. H.; YEE, M.; PAIVA, R.; MUNITA, C. S. Late Pleistocene marine terrace deposits in northeastern Brazil: sea-level changes and tectonic implications. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, Holanda, v. 179, p. 57-69, 2002.

BEZERRA, F. H; VITA-FINZI, C. How active is a passive margin? Paleoseismicity in Northeastern Brasil. Geology. V. 28 n°7 Julho 2000.

BEZERRA, F.H; BARRETO, M.A; SUGUIO, K Holocene sea-level history on the Rio Grande do Norte State coast, Brazil Marine Geology, Volume 196, Issues 1-2, 15 2003. BEZERRA, F. H. R. ; NEVES, B. B. B. ; CORREA, A. C. B. ; BARRETO, A. M. F.; SUGUIO, K. . Late Pleistocene tectonic-geomorphological development within a passive margin - the Cariatá trough, northeastern Brazil. Geomorphology (Amsterdam), v. 01, p. 555-582, 2008.

BIGARELLA, J. J; ANDRADE, G.O; Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (grupo Barreiras). Univ. Rec. Inst. Ciên. Terra, Arquivos 2, 2-14, 1964.

BIGARELLA, J. J. Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais. Vol.1. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994.

BIGARELLA, J. J. Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais. Vol.3. Florianópolis: Ed. UFSC, 2003.

DAVIS, W. M. O Ciclo Geográfico. in: Geomorfologia – seleção de textos. Vol.1 AGB USP original 1899, republicado em 1991.

FURRIER, M.; ARAUJO, M. E.; MENESES, L. F. Geomorfologia e tectônica da Formação Barreiras no Estado da Paraíba. Geologia USP. Série Científica, v. 6, p. 61/2-70, 2006.

KING, L. C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia, Ano XVIII n° 2, 1956.

LIMA, E.N.M. A liquefação em Sedimentos aluvionares no Vale do Rio Açu - RN. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Francisco Hilario Rego Bezerra. 2007.

LIMA, C. C. U; O Neotectonismo na Costa Sudeste e do Nordeste Brasileiro. Revista de Ciência e Tecnologia, 15, 2000.

Contato com os autores: rubsonpinheiro@yahoo.com.br; bezerrafh@geologia.ufrn.br; vcs@ufc.br

Recebido em: 09/07/2009

Aprovado em: 17/12/2008

ⁱ A província Borborema compreende uma extensa região geológica no Nordeste do Brasil de idade Pré- Cambriana (Pré-Cambriano Superior), caracterizada pela atuação de um intenso magmatismo granítico e de extensas zonas de cisalhamento transcorrentes, resultado da atuação do ciclo brasileiro. O Ciclo Brasileiro é proposto como de natureza Wilsoniana, incluindo processos que intervíram na quebra e dispersão de Rodínia e na posterior aglutinação de Panótia (Neves e Neto, 2002).