

## **EVIDÊNCIAS DE INFLUÊNCIA TECTÔNICA NO PADRÃO DE DRENAGEM DA APA TAMBABA – PB**

**MENESES, L. F<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Mestrando em Engenharia Urbana, PPGEU, CT, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, CEP 58.059-900, João Pessoa-PB, Brasil, (83) 3243-7348, e-mail: [axisproj@terra.com.br](mailto:axisproj@terra.com.br)

**PEDROSA, E. C. T<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia Urbana, PPGEU, CT, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, CEP 58.059-900, João Pessoa-PB, Brasil, (83) 3243-7348, e-mail: [axisproj@terra.com.br](mailto:axisproj@terra.com.br)

**FURRIER, M.<sup>3</sup>**

<sup>3</sup> Doutorando em Geografia Física, Departamento de Geografia, FFLCH, Universidade de São Paulo, av. Prof. Lineu Prestes, 338, CEP 05508-900, São Paulo-SP, Brasil, (11) 3091-3719, e-mail: [mfurrier@usp.br](mailto:mfurrier@usp.br)

### **RESUMO**

Este trabalho aborda alguns aspectos relacionados às influências tectônicas no padrão da rede de drenagem da APA Tambaba, localizada no litoral sul do Estado da Paraíba. Até pouco tempo atrás, poucos eram os trabalhos sistemáticos de pequena e média escala sobre geomorfologia e tectônica no domínio dos Tabuleiros Litorâneos principalmente no Estado da Paraíba. Mais recentemente, pesquisas apontam que eventos tectônicos cenozóicos têm uma importância determinante na configuração do relevo atual na área de estudo e adjacências. Esses eventos tectônicos foram ignorados no passado, mas vêm sendo enfatizados em vários trabalhos apresentados nos últimos Simpósios de Geologia do Nordeste da Sociedade Brasileira de Geologia. Esses trabalhos abordam a tectônica cenozóica em várias áreas marginais do Nordeste brasileiro. A APA Tambaba está inserida na sub-Bacia Alhandra, fração da Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba. Sobre os sedimentos do Cretáceo (Formações Beberibe e Gramame) e do Paleoceno (Formação Maria Farinha) da Bacia Pernambuco-Paraíba depositaram-se, de forma discordante, sedimentos areno-argilosos mal consolidados de origem continental da Formação Barreiras. Essa Formação de idade miocênica sustenta o relevo tabular dominante da área de estudo sendo essa feição geomorfológica e as drenagens nela estabelecidas o foco principal desse trabalho. Os sedimentos Quaternários representados na área de estudo constituem-se em pequenos terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos, areias quartzosas marinhas e depósitos areno-argilosos nas planícies fluviais e flúvio-marinhas. Observando o traçado de vários rios da APA Tambaba através de cartas topográficas e fotografias aéreas percebem-se mudanças bruscas na direção da calha principal, sugerindo o aproveitamento de linhas de falhas ou soerguimentos distintos de blocos falhados. Os diferentes níveis altimétricos encontrados nos Tabuleiros Litorâneos esculpido nos sedimentos areno-argilosos mal consolidados da Formação Barreiras corroboram com as evidências de tectonismo cenozóico na área. Os rios e riachos localizados na APA Tambaba apresentam vales fluviais com diferentes níveis de entalhamento, alguns mais profundos que promovem a exumação de rochas sotopostas da Bacia Pernambuco-Paraíba gerando anfiteatros fortemente encaixados, com vertentes com elevadas declividades além de terraços estruturais devido a mudança na litologia. Essa dissecação acentuada, com vales extremamente encaixados e intenso recuo nas cabeceiras de drenagem atestado pelos mapas temáticos elaborados no presente trabalho podem evidenciar um atual pulso de soerguimento para a área.

Palavras-chave: Tabuleiros Litorâneos, Formação Barreiras, tectonismo.

## **1. INTRODUÇÃO**

Este trabalho tem por finalidade caracterizar a rede hidrográfica da área de Proteção Ambiental (APA) Tambaba, localizada no sul do Estado da Paraíba, de modo a evidenciar possíveis influências tectônicas na área.

O estudo dos padrões de drenagem também é útil para que se possa compreender a evolução do modelado do relevo bem como suas tendências futuras.

Até pouco tempo atrás, poucos eram os trabalhos sistemáticos de pequena e média escala sobre geomorfologia e tectônica no domínio dos Tabuleiros Litorâneos. Mais recentemente, pesquisas apontam que eventos tectônicos cenozóicos têm uma importância determinante na configuração do relevo atual. Esses eventos tectônicos foram ignorados no passado, mas vêm sendo enfatizados em vários trabalhos apresentados nos últimos Simpósios de Geologia do Nordeste da Sociedade Brasileira de Geologia. Trabalhos de Bezerra et al. (1998 e 2001), Bezerra e Vita Finzi (2000), Barreto et al. (2002) e Brito Neves et al. (2004) vêm mostrando a existência interessante e importante de movimentação tectônica distensional cenozóica na costa do Nordeste brasileiro e retaguarda.

Atualmente, está sendo desenvolvido o Zoneamento Ambiental da APA Tambaba, que servirá de instrumento para o planejamento territorial e ambiental da área. Com o trabalho ora desenvolvido pretende-se também colaborar com o desenvolvimento de tal Zoneamento através de novos dados e evidências sobre a tendência evolutiva do relevo na área.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A APA Tambaba é uma Unidade de Conservação Estadual que se localiza no litoral sul do Estado da Paraíba, aproximadamente entre os paralelos 7° 25' e 7° 17' latitude sul e os meridianos 34° 55' e 34° 47' longitude oeste, inserindo-se em parte dos municípios de Conde, Pitimbu e Alhandra (Fig. 1), apresentando uma área de 11.500 hectares.

### **2.1. Geologia**

A área de estudo insere-se na Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba, a qual se estende desde a cidade do Recife/PE até a Falha de Pirpirituba, ao norte de João Pessoa/PB (Mabesoone e Silva, 1991).

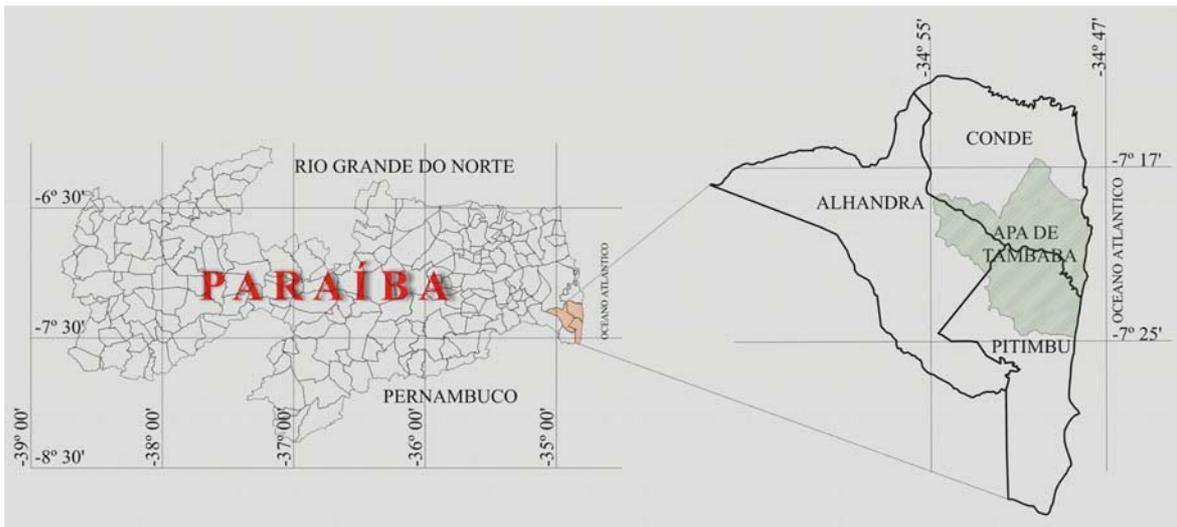


Fig. 1. Localização da APA Tambaba.

É considerada a bacia marginal brasileira mais recente, por ser a última porção da plataforma sul-americana a se separar do continente africano no processo de abertura do Oceano Atlântico (Françolin & Szatmari, 1987). Falhas transversais denominadas, respectivamente, de Falha de Goiana e Falha de Itabaiana, subdividem a bacia em três sub-bacias: Olinda, Alhandra e Miriri. A APA Tambaba insere-se, em sua totalidade, na sub-bacia Alhandra, que é limitada ao norte pelo Lineamento Paraíba e ao sul pela Falha de Goiânia.

Sobre os sedimentos do Cretáceo (Formações Beberibe e Gramame) e do Paleoceno (Formação Maria Farinha) da Bacia Pernambuco-Paraíba depositaram-se, de forma discordante, sedimentos areno-argilosos, mal consolidados, de origem continental, da Formação Barreiras.

Essa Formação, de idade miocênica (Arai, 1988), sustenta o relevo tabular dominante da área de estudo sendo essa feição geomorfológica e as drenagens nela estabelecidas o foco principal desse trabalho.

Os sedimentos Quaternários representados na área de estudo constituem-se de pequenos terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos, areias quartzosas marinhas e depósitos areno-argilosos nas planícies fluviais e flúvio-marinhas.

## 2.2. Geomorfologia

A APA Tambaba está inserida, basicamente, em dois domínios geomorfológicos distintos: Baixada Litorânea (planícies e terraços de origem marinha, fluvial e flúvio-marinha) e Tabuleiros Litorâneos, regionalmente denominados de Baixos Planaltos Costeiros.

As planícies e terraços compreendem as áreas de cotas mais baixas do terreno, com topografia aplainada caracterizadas por formas tipicamente de acumulação, resultantes da ação marinha, fluvial e flúvio-marinha.

Os Tabuleiros Litorâneos são caracterizados por relevos de topo plano ou suavemente ondulados, com altitudes variando de 20 a 130 metros na área de estudo. São esculpidos nos sedimentos areno-argilosos mal consolidados da Formação Barreiras.

O limite dos tabuleiros com a planície marinha se faz por linhas de falésias vivas (ativas) quando ainda esculpidas pela ação marinha, ou mortas (inativas) quando estão recuadas e, portanto, sem influência da ação marinha atual.

### **2.3. Hidrografia**

A APA Tambaba possui dentro dos seus limites três pequenas bacias hidrográficas: Bucatu, Mucatu e Graú; e uma sub-bacia: Caboclo. Verifica-se no padrão direcional dos cursos d'água destas bacias um forte controle estrutural responsável por orientar os principais rios da APA. No limite oriental da APA Tambaba ocorre um conjunto de pequenas drenagens originadas dos processos de esculturação das falésias à retaguarda da praia de Coqueirinho (Fig. 2).

Observa-se que os padrões predominantes da rede de drenagem destas bacias são o dendrítico e o paralelo. O padrão dendrítico é constituído principalmente pelos cursos d'água de menores ordens, estando presente principalmente na bacia do Graú. Os rios de maior ordem tendem a apresentar padrão paralelo. Este paralelismo pode ser verificado entre os cursos dos rios Mucatu e do alto e médio curso do Graú, cujas orientações obedecem ao padrão NW-SE.

## **3. METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento do presente trabalho procurou-se realizar um resgate bibliográfico de modo que se tornasse possível o levantamento das principais características geológica-geomorfológicas da área de estudo e adjacências. Procurou-se, principalmente, estudar trabalhos que fizessem referência à formação e evolução da Bacia Pernambuco-Paraíba e da Formação Barreiras.

As cartas topográficas em meio analógico foram digitalizadas e as curvas de nível e drenagens vetorizadas para que se construíssem um mapa-base digital. Após vetorizado, o mapa-base digital foi inserido em um Sistema de Informações Geográficas – SIG, de modo a gerar mapas temáticos úteis ao trabalho. Esses mapas temáticos gerados subsidiaram

grande parte das interpretações apresentadas nesse trabalho.

Nos trabalhos de campo foram realizadas aferições das cartas topográficas digitalizadas, bem como foi possível constatar nuances do terreno que não são representadas nas cartas topográficas e que não são perceptíveis nas fotografias aéreas ou imagens orbitais. Também foram verificados alguns elementos de subsuperfície (formações geológicas e pedológicas) que em campo puderam ser notados em cortes de estradas, falésias e demais áreas onde se faz exposto o substrato.

### **3.1. Materiais**

- cartas topográficas analógicas, em escala 1:10.000, do ano de 1985, obtidas junto ao Instituto de Terras do Estado da Paraíba – INTERPA;
- imagem do satélite LANDSAT ETM+ 7, órbita-ponto 214/065, de agosto de 2001, bandas 01 à 08;
- fotografias aéreas verticais e oblíquas.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Com base nos dados obtidos durante esta pesquisa e nos materiais cartográficos elaborados, foi possível realizar um conjunto de observações acerca da área de estudo, principalmente no que concerne às características hidrográficas e geomorfológicas da APA Tambaba. No tocante ao trabalho ora desenvolvido cabe ressaltar principalmente as observações realizadas sobre a rede de drenagem da região.

A fim de facilitar a exposição das observações realizadas, adotou-se a compartimentação da área proposta por Pedrosa (2006), em dois setores, de acordo com as particularidades dos processos que influenciam na morfologia de cada região. Esses dois setores se limitam pelo rio Graú, ficando um ao norte e outro ao sul do referido rio (Fig. 3).

O padrão da rede de drenagem da APA Tambaba é influenciado por um forte controle estrutural. O rio Graú, por exemplo, apresenta uma inflexão de aproximadamente 45° próximo à sua confluência com o córrego Jangada (Fig. 2, p. 6). Essa alteração impõe sobre o curso do rio uma orientação, aproximada, SW-NE, totalmente destoante do sentido inicial. Aproximadamente 4 km a jusante deste ponto, o rio sofre nova inflexão, retornando à sua orientação inicial (NW-SE). Essas variações de direção podem ser influenciadas pela presença de barreiras físicas em subsuperfície, por sistemas de falhas ou fraturas distintas nas quais as drenagens aproveitam para se desenvolver ou distintos soerguimentos de blocos falhados.

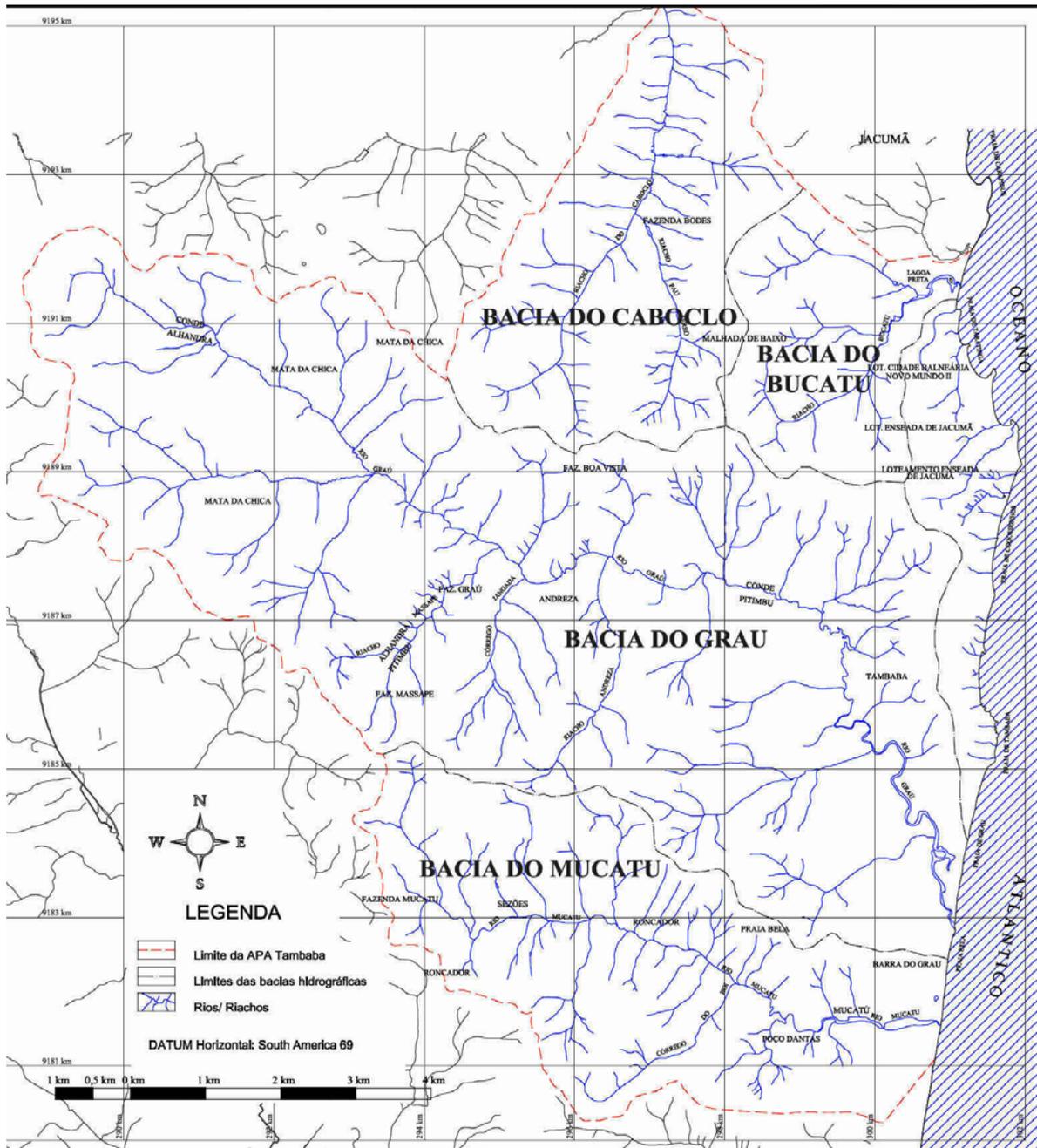


Fig. 2. Bacias hidrográficas da APA Tambaba.

#### 4.1. Setor Norte

O padrão direcional das drenagens nesse setor foge ao padrão regional. Os principais cursos d'água (riacho do Caboclo e Bucatu) têm direção SSW-NNE, enquanto que o padrão regional é NW-SE.



Fig. 3. Divisão da APA em Setores Norte e Sul (Pedrosa, 2006).

A densidade de drenagem não é tão expressiva quanto em outros pontos da área, tornando possível a permanência das formas tabulares constituintes dos Tabuleiros Litorâneos (Fig. 4). É nesse setor em que se verificam os tabuleiros mais amplos e melhor preservados na sua forma tabular de toda área de estudo.

#### 4.2. Setor Sul

No Setor Sul verifica-se uma maior densidade da rede de drenagem em relação ao Setor Norte, o que reflete em uma maior dissecação do relevo, expressa pelas altas declividades das vertentes e das cabeceiras de drenagem nesse setor (Fig. 4). Essa dissecação é tão expressiva que, por vezes, chega a exumar camadas litológicas sotopostas à Formação Barreiras, por exemplo. Em alguns pontos, o avanço das cabeceiras faz com que cursos d'água da bacia do Mucatu se aproximem de cursos da bacia do Graú, podendo vir a correr no futuro capturas de drenagem.

Outra característica da esculturação do relevo nesse setor é o arrasamento das formas tabulares originais que, em alguns trechos, essas feições tendem a formas colinares (Fig. 4).

A direção dos cursos principais é compatível com o padrão regional (NW-SE), enquanto que os cursos de menor ordem assumem a direção SW-NE, formando ângulos quase retos na confluência com os cursos principais. O padrão de drenagem predominante nesse setor é o paralelo, em especial na bacia do Mucatu. Os afluentes do rio Graú que se

localizam na porção sul assumem um padrão dendrítico.

## 5. CONCLUSÃO

Os padrões da rede de drenagem da APA Tambaba são fortemente influenciados pela tectônica cenozóica, onde falhas e fraturas distintas foram aproveitadas pela rede de hidrográfica local e soerguimentos e basculamentos, esses evidenciados pelos distintos níveis topográficos, condicionaram a direção de vários rios e riachos da área. Observa-se também, em alguns vales na APA Tambaba, um intenso entalhamento fluvial chegando a exumar formações sotopostas do Grupo Paraíba (Cretáceo) da Bacia Pernambuco-Paraíba e formando anfiteatros muito encaixados. Percebe-se, através do mapa hipsométrico e clinográfico, um certo alinhamento na dissecação, provocado por erosão regressiva e linear, aproveitando nitidamente linhas de fraturas.

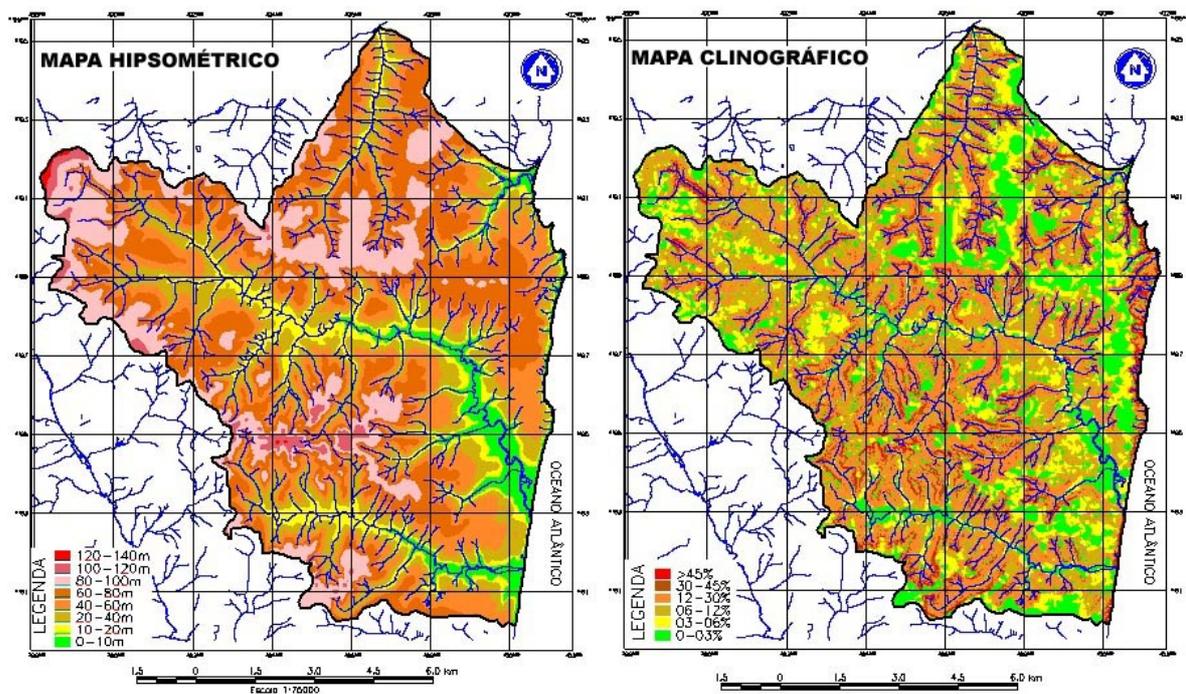


Fig. 4 - Mapa Hipsométrico (esquerda) e Mapa Clinográfico (direita) da APA Tambaba.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAI, M. A grande elevação eustática do Mioceno: a verdadeira origem do Grupo Barreiras. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 10., 2005. Guarapari. *Anais...* Guarapari: ABEQUA, 2005.

BARRETO, A. M. F.; BEZERRA, F. H. R., SUGUIO, K.; TATUMI, S. H., YEE, M.; PAIVA, R. P.; MUNITA, C. S. Late Pleistocene marine terrace deposits in northeastern Brazil: sea-level change and tectonic implications. *Paleogeography, Paleoclimate, Paleoecology*, v. 179, p. 57-69, 2002.

BEZERRA, F. H. R.; VITA-FINZI, C. How active is a passive margin? Paleoseismicity in northeastern Brazil. *Geology*, v. 28, p. 591-594, 2000.

BEZERRA, F. H. R., LIMA FILHO, F. P., AMARAL R. F., CALDAS, L. H. O.; COSTA NETO, L. X. Holocene coastal tectonics in NE Brazil. In: STEWART, I. S.; VITA-FINZI, C. (eds). *Coastal Tectonics*. Geologic Society London, Special Publication, v. 146, p. 279-293, 1998.

BEZERRA, F. H. R.; AMARO, R. F.; VITA-FINZI, C.; SAADI, A. Pliocene-Quaternary fault control of sedimentation and coastal plain morphology in NE Brazil. *Journal South American Earth Science*, v. 14, p. 61-75, 2001.

BRITO NEVES, B. B.; RICCOMINI, C. FERNANDES, T. M. G.; SANT'ANNA, L. G. O sistema tafrogênico terciário do saliente oriental nordestino na Paraíba: um legado proterozóico. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 34, n. 1, p. 127-134, 2004.

FRANÇOLIN, J. B. L.; SZATMARI, P. Mecanismo de rifteamento da porção oriental da margem norte brasileira. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 17, n. 2, p.196-207, jun. 1987.

MABESSONE, J. M.; SILVA, J. C. Revisão geológica da faixa sedimentar costeira de Pernambuco, Paraíba e parte do Rio Grande do Norte – Aspectos geomorfológicos. *Estudos Geológicos, Série B*. Recife, v. 10, p. 117-132, 1991.

PEDROSA, E. C. T. *Relações entre o Uso e Ocupação da Terra com a Morfologia do Relevo na Área de Proteção Ambiental Tambaba-Paraíba*. Monografia de Graduação. Departamento de Geociências/CCEN/UFPB. João Pessoa. 92p, 2006.