

## **PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO DE JOÃO PESSOA, PARAÍBA: UMA VISÃO PRELIMINAR**

### **GEOMORPHOLOGICAL HERITAGE OF JOÃO PESSOA, PARAÍBA: A PRELIMINARY PROPOSAL**

Pereira, Luciano, *Doutoramento em Geografia, Universidade de Coimbra, Portugal, lschaefer2@gmail.com*

Cunha, Lúcio, *Departamento de Geografia, Universidade de Coimbra, Portugal, luciogeo@fl.uc.pt*

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho é apresentar uma visão preliminar do patrimônio geomorfológico de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, Brasil, com o intuito de inserir potenciais geomorfossítios em rotas geoturísticas urbanas, constando de seis fases sequenciais, atualmente em andamento (revisão bibliográfica, trabalho de campo, inventariação, avaliação semi-quantitativa do potencial geoturístico e do nível de vulnerabilidade, bem como divulgação geoturística). Este município inscreve-se numa bacia sedimentar que se desenvolveu sobre um embasamento cristalino falhado, cujas reativações que datam do Plio-Pleistoceno, somadas a um empilhamento da sequência clástica-carbonática do Grupo Paraíba, de sua cobertura plataformar e sedimentação Quaternária, resultaram em um substrato escalonado, suavemente basculado para leste, cujo terreno possui grande potencial geoturístico, do ponto de vista de seu patrimônio geomorfológico. O relevo apresenta-se fragmentado em três grandes unidades morfoesculturais: planícies costeiras, planícies aluviais e baixos planaltos, também conhecidos como tabuleiros litorâneos, além das vertentes que articulam os baixos planaltos com as planícies, todos com os seus elementos patrimoniais, desenvolvidos a escalas diversas.

### **ABSTRACT**

The objective of this paper is to present a preliminary view of the geomorphological heritage of João Pessoa, capital of Paraíba state, Brazil, in order to enter potential geomorphosites in urban geotouristic routes, whose work consists of currently six sequential stages (bibliographical review, field work, inventory, semiquantitative assessment of geotouristic potential and level of vulnerability and divulgation). This city is part of a sedimentary basin that developed on a failed crystalline basement, whose reactivation dating from the Plio-Pleistocene, added to a bedrock of clastic-carbonate sequence of the Paraíba Group, its platform coverage and Quaternary sedimentation resulted in a stepped substrate, gently inclined to the east, whose terrain has urban geotouristic potential from the point of view of its geomorphological heritage. The relief was fragmented into three major morphosculptural units: coastal plains, floodplains and low plateaus, also known as tablelands, in addition to the slopes which limit the low plateaus and plains, all with their heritage elements, developed at various scales.

**Palavras - chave:** Patrimônio Geomorfológico; João Pessoa; Geoturismo Urbano.

**Keywords:** Geomorphological Heritage; João Pessoa; Urban Geotourism.

## 1. INTRODUÇÃO

A valorização da diversidade natural tem sido comumente e mais evidentemente aceite na Biologia, onde as preocupações acerca da extinção de espécies e da perda de habitats têm levado cientistas, civis, gestores públicos, ONGs, entre outros, a realizarem conferências, ações e acordos de ordem ambiental. Entretanto, a geodiversidade, suporte da biodiversidade, tem sido relegado para segundo plano, principalmente levando-se em conta o viés da sua conservação ou, neste caso, a geoconservação e até mesmo o geoturismo.

O município de João Pessoa possui uma geodiversidade extremamente interessante, que entrelaça elementos fluviais, marinhos e fluviomarinhos, assentando sobre uma bacia sedimentar, considerando-se, no âmbito deste trabalho, seus aspectos geomorfológicos, ou seja, suas formas de relevo em diferentes escalas. Assim, no momento em que a percepção humana valoriza um conjunto de formas de relevo (e de depósitos correlativos) com interesse científico, pedagógico, cultural ou estético, temos a definição de patrimônio geomorfológico (Panizza, 2001; Reynard, 2005; Reynard e Panizza, 2005), o qual, pelo seu significado, merece ser estudado, preservado e valorizado. Cabe salientar que, neste trabalho, o patrimônio geomorfológico foi dissociado do patrimônio geológico, que consideramos corresponder a conceitos complementares, mas distintos, sendo ambos enquadrados no patrimônio natural abiótico, conjuntamente com os elementos do patrimônio hidrológico e pedológico.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma visão preliminar do patrimônio geomorfológico de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, Brasil, com o intuito de o inserir em rotas geoturísticas urbanas. A produção destas informações, levada a uma grande gama de pesquisadores, cientistas, estudantes e turistas, entre outros, é uma peça importante para a construção de uma cultura urbana que seja capaz de compreender que a cidade em que vivemos é muito mais complexa que a dos nossos antepassados e que o patrimônio geomorfológico tem um papel importante na compreensão desta complexidade, servindo como elemento reconstrutor da relação dialética entre a história natural e a história humana do município de João Pessoa.

## 2. METODOLOGIA

O presente trabalho faz parte de um projeto mais amplo, que envolve seis fases sequenciais, e o mapeamento de outros elementos patrimoniais abióticos, como os pedológicos, os geológicos e os hídricos, que juntos ao patrimônio geomorfológico, configuram o geopatrimônio da área estudada.

O projeto iniciou-se com a fase da pesquisa científica (fase I), com o intuito de se conhecer profundamente a história, geologia e geomorfologia do ambiente físico da atual João Pessoa. Numa fase II, com a utilização de cartas topográficas, fotografias aéreas e imagens orbitais, realizou-se o trabalho de campo, com o intuito de se reconhecer potenciais locais de interesse geomorfológico e identificar os seus valores geoturísticos. Todos os elementos patrimoniais selecionados, a várias escalas, estão sendo inventariados (fase III), através da identificação da categoria temática a que cada forma de relevo pertence (cárstico, residual, tectônico, fluvial, eólico, litorâneo, vulcânico), segundo critérios propostos por Pereira *et al.* (2004) e do preenchimento de uma ficha de identificação que segue, com pequenos ajustamentos, o modelo proposto por Santos *et al.* (2015). O presente trabalho encontra-se nesta etapa de evolução.

Após inventariados, os elementos do patrimônio geomorfológico serão avaliados do ponto de vista semi-quantitativo (fase IV), para se definirem os locais de maior ou menor interesse geoturístico, que é o objetivo principal deste mapeamento, assim como a avaliação do grau de vulnerabilidade destes, visando medidas geoconservacionistas (fase V), com a posterior elaboração de um guia geoturístico e outros meios interpretativos da geomorfologia local (fase VI). Esta metodologia integrada será publicada brevemente.

### 3. CONTEXTO GEOLÓGICO DA ÁREA

João Pessoa e o litoral a sul situam-se na carta topográfica da folha de João Pessoa (SB-25-Y-C-III-1-NE), à escala 1:100.000, elaborada pelo Ministério do Exército. A geologia de onde assenta a área de estudo está associada à bacia sedimentar marginal da Paraíba, com sedimentos que foram depositados à medida que o continente sul-americano se afastava do africano (Françolin e Szatmari, 1987), sobrepostos a um embasamento cristalino deformado por zonas de cisalhamento (Jardim de Sá, 1994). Esta bacia pode ser subdivida em três sub-bacias, conforme o mapa da figura 1a: Sub-bacias de Olinda, Alhandra e Miriri. O município de João Pessoa insere-se na sub-bacia de Alhandra, no limite com a sub-bacia de Miriri, limite estabelecido pela Falha de Itabaiana.

Os eventos sedimentares da deposição da Bacia da Paraíba remontam ao final do Turoniano, quando os terrenos a norte e a sul da Zona de Cisalhamento de Pernambuco foram reativados (Petri, 1987), à medida que o continente sul-americano se afasta do africano, iniciando a subsidência da Bacia da Paraíba, tardiamente em relação às bacias ao norte e sul, Potiguar e Pernambuco, respectivamente, que já demonstravam preenchimento sedimentar desde o Barremiano/ Aptiano (Petri, 1987, Barbosa e Lima Filho, 2006). Este pacote clástico-carbonático, pertencente ao Grupo Paraíba, está representado pelos arenitos e conglomerados da Formação Beberibe e pelos calcários da Formação Itamaracá, na base; pelos calcários da Formação Maria Farinha (não presentes na área de estudo) e Gramame, no topo, cobertos por sedimentos mal selecionados plio-pleistocênicos da Formação Barreiras e pelos sedimentos pós-Barreiras, ou seja, já de idade quaternária (terraços marinhos, depósitos fluviolagunares, de mangue, eólicos, recifes de corais, *beach rocks*, de origem marinha-transicional; e leques aluviais, depósitos fluviais, coberturas elúvio-coluvionares e coluvionares de origem continental).

A partir do Plioceno, como resultado do estabelecimento de um campo de tensão na placa sul-americana, com compressão de orientação E-W e extensão N-S, reativou-se uma série de falhamentos que atingiram os sedimentos do Grupo Paraíba, tendo um papel crucial na morfologia costeira e no traçado da rede hidrográfica (Bezerra *et al.*, 2001). Esta reativação tem um papel fundamental na geomorfologia da área, como veremos a seguir.

### 4. GEOMORFOLOGIA E PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO DA ÁREA

Podemos identificar três compartimentos morfoesculturais na área do sítio urbano de João Pessoa: a baixada litorânea (ou Planície Costeira - PC), os baixos planaltos costeiros (ou tabuleiros litorâneos - TL) e as planícies aluviais (PA), que podem ainda ser subdivididas em fluviais e/ ou fluviomarinhas (figura 1b). O topo dos TL é unido à

PC por vertentes (V) relativamente íngremes, na forma de falésias, de grande beleza cênica, no litoral.

A PC está em contato direto com o mar, possui altitude entre 0 e 10 m, e tem sedimentação quaternária de origem fluvial, marinha e fluviomarinha—(figura 1b), dando origem a inúmeras feições geomorfológicas que podem ser considerados potenciais elementos patrimoniais por sua beleza cênica e/ou pela pertinente história geomorfológica. Seleccionámos a Restinga de Cabedelo, as Enseada das praias de Tambaú e Cabo Branco (figura 2), a Praia do Bessa e suas formas de abrasão marinha, os blocos de rocha no sopé da falésia do Cabo Branco e a Ponta do Seixas, o ponto mais oriental das Américas, para inventariação.

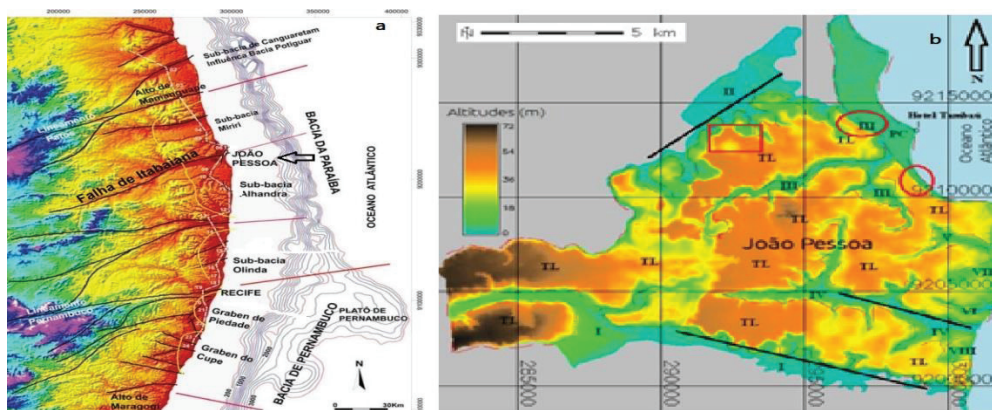


Figura 1- a) Localização da área (flecha) nas bacia da Paraíba e localização da Falha de Itabaiana. Fonte: Barbosa e Lima Filho (2005; modificado). b) Mapa hipsométrico com as compartimentações morfoesculturais do município e algumas linhas de falha: planície costeira (PC), baixos planaltos costeiros (TL) e planícies aluviais (I a VIII). O quadrado vermelho mostra a localização aproximada do Centro Histórico de João Pessoa. Os círculos vermelhos, representando o limite dos tabuleiros litorâneos com a planície costeira, são marcados por uma linha de falésias inativas. Fonte: Leite *et al.* (2007; modificado).

Os TL correspondem a uma porção mais elevada do terreno, suavemente inclinados, com topos geralmente planos e basculados para leste, em resultado da ação de eventos tectônicos, e moldados pelos agentes exógenos que esculpiram a Formação Barreiras. A maior parte do sítio urbano de João Pessoa assenta sobre esta unidade geomorfológica. Segundo Rossetti *et al.* (2013), estes baixos planaltos foram resultado de amplos arqueamentos e de uma sucessão de pediplanos escalonados para o interior, subordinados ao paleoclima, cuja estrutura tipo *graben-horst* controlou sua morfologia. Reativações de zonas de cisalhamento do embasamento, com direção E-W e NE-SW, a partir do EoCretáceo, atingiram os sedimentos da Formação Barreiras, formando escarpas de falha que foram, depois, preenchidas por terraços aluviais, dunas arenosas, detritos coluviais, solo e vegetação, e que serviram como delimitadoras do leito dos rios, enquanto as porções soerguidas foram dissecadas (Lima *et al.*, 1990). O substrato do município é representado por um *graben*, denominado por Brito Neves *et al.* (2009) de *Graben* da Grande João Pessoa, cujos sedimentos atingem 300 m de espessura sobre o embasamento.

Nesta unidade morfoescultural, foram seleccionados os seguintes elementos de interesse patrimonial geomorfológico: as paleodunas do Bairro Altiplano (figura 2), a dolina dos Irerês e o anfiteatro da Pedreira da CIMPOR.



O topo dos TL é unido à PC por vertentes relativamente íngremes, representadas pelas falésias, a leste, ativas ou não (figura 2), que são elementos patrimoniais com alto potencial geoturístico em virtude de sua beleza. Ademais, no centro histórico da cidade, localizado na porção oeste dos TL, a configuração do terreno em cidade alta e cidade baixa, segundo Araújo (2012), é resultado de uma falha normal que cruza aquele setor, com direção nordeste, constituindo outro elemento geomorfológico com valor científico. Este falhamento seria responsável pelo encaixe do baixo curso do rio Paraíba e, mais para o sul, dos seus tributários, rios das Marés e Sanhauá, além da porção intermediária do Rio Gramame. Um conjunto de lapiás, um elemento de interesse patrimonial geomorfológico representado pelo afloramento da Formação Gramame, aparece ao longo desta escarpa de falha, voltado para a planície do Rio Sanhauá.

As PA podem ter sectores fluviais ou fluviomarinhos (figura 1b). Os diferentes níveis de entalhe fluvial no pacote sedimentar da Formação Barreiras, podendo ou não atingir os calcários subjacentes, podem ser considerados heranças das movimentações tectônicas que configuraram o terreno por onde estes rios passam. Nas margens do Rio Paraíba, ocorrem planícies aluviais com maiores altitudes, cuja presença de manguezais afastados até 12 Km da linha de costa denotam sua importância ecológica. Algumas destas planícies, a exemplo do Rio Jacarapé, Jaguaribe e Paraíba foram também selecionadas como elementos patrimoniais de interesse geomorfológico voltados para o geoturismo urbano.

Alguns dos elementos patrimoniais geomorfológicos citados no texto podem ser visualizados na figura 2.



Figura 2- Porção costeira de João Pessoa, constando alguns elementos do seu patrimônio geomorfológico: à direita, as enseadas das praias de Cabo Branco e Tambaú; o bairro de Cabo Branco, instalado sobre terraços marinhos holocênicos; falésia inativa, florestada com Mata Atlântica, que delimita a PC, à direita, dos TL, à esquerda, onde se acumularam sedimentos formando paleodunas. Norte para cima. Fonte: Arquivo Lígia Tavares.

## 5. CONCLUSÕES

A partir de estudos prévios acerca da história, geomorfologia e geologia da área e de critérios pré-estabelecidos, como o valor científico, didático, estético, entre outros, e, principalmente do valor turístico, foi identificada uma série de elementos do patrimônio

geomorfológico a várias escalas, inseridos nas unidades morfoesculturais do terreno. O presente trabalho visou uma divulgação preliminar deste património geomorfológico, que será posteriormente acrescido de outros elementos geopatrimoniais, como o geológico, hidrológico e pedológico, além do Património Histórico do Centro Histórico da cidade, no que diz respeito aos materiais geológicos que o edificaram, com o intuito de inseri-los em rotas geoturísticas urbanas. João Pessoa é um destino turístico conhecido no Brasil, do ponto de vista do turismo de sol e mar. É pertinente, portanto, entrelaçar este património ao turismo em João Pessoa, para que mais uma motivação desperte o interesse dos turistas, agora voltado para o viés da litosfera e hidrosfera.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Capes, Programa Ciência sem Fronteiras (CSF) pelo financiamento desta pesquisa, através da bolsa de estudos para o Doutorado Pleno em Geografia Física, pela Universidade de Coimbra (processo nº 11988-13/4).

## REFERÊNCIAS

- Araújo, M E. de (2012) *Água e Rocha na definição do sítio de Nossa Senhora das Neves, atual Cidade de João Pessoa*- Paraíba. 2012. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- Barbosa, J; Lima Filho, M (2005) Os domínios da Bacia da Paraíba. In: Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 3, Salvador. *Anais...* [Rio de Janeiro]: Instituto Brasileiro do Petróleo, 2005, CD-ROM, 2005.
- Barbosa, J; Lima Filho, M (2006) Aspectos estruturais e estratigráficos da faixa costeira Recife-Natal: observações em dados de poços. *Boletim de Geociências da Petrobras*, 14(1): 287-306.
- Bezerra, F H; Amaro, V; Vita Finzi, C; Saadi, A (2001) Pliocene- Quaternary fault control of sedimentation and coastal plain morphology in NE Brazil. *Journal South American Earth Science*, 14: 61- 75.
- Brito Neves, B B; Albuquerque, J; Coutinho, J (2009) Novos dados geológicos e geofísicos para a caracterização geométrica e estratigráfica da Sub-bacia de Alhandra (Sudeste da Paraíba). *Revista do Instituto de Geociências da USP, Sér. Cient.*, São Paulo, 9 (2): 63-87.
- Françolin, J B; Szatmari, P (1987) Mecanismo de rifteamento da porção oriental da margem norte brasileira. *Revista Brasileira de Geociências*, 17 (2): 196- 207.
- Jardim de Sá, E F (1994) A Faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na Cadeia Brasileira/ Pan-africana. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.
- Leite, E P; Silva, J S; Gomes, G S (2007) Obtenção de modelo numérico do terreno de alta resolução utilizando o interpolador spline com tensão regularizada. *Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica - CONNEPI 2007*, 2007, 1-10. João Pessoa: Paraíba, 2007.
- Lima, C C; Viviers, M C; Moura, J R S; Santo, A M; Carmo, I O (1990) O Grupo Barreiras no Bacia Potiguar: relações entre o padrão de afloramento, estruturas pré-brasilianas e neotectonismo. *Cong. Bras. Geol.*, 36, Natal: SBG, *Anais...*, Natal, vol. 2, p. 607- 620.
- Panizza, M (2001) *Geomorphosites*: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46: 4-6.
- Pereira, D I; Pereira, P; Alves, M I C; Brilha, J (2004) Geomorphological frameworks in Portugal - a contribution for the characterization of the geological heritage. *Int. Geol. Cong.*, 32, Florence. *Scientific Sessions*, part 1, p. 142.
- Petri, S (1987) Cretaceous paleogeographic maps of Brazil. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 59: 117-168.
- Reynard, E (2005) Geomorphosites et paysages. *Geomorphologie: relief, processus, environment*, 3:181- 188.

- Reynard, E; Panizza, M (2005) Geomorphosites: definition, assessment and mapping. *Geomorphologie: relief, processus, environment*, 3: 177- 180.
- Rossetti, D F; Bezerra, F H; Dominguez, J M L (2013) Late Oligocene-Miocene transgressions along the equatorial and eastern margins of Brazil. *Earth-Science Reviews*, 123: 87-112.
- Santos, E M; Mariano, G; Brilha, J; Nascimento, M A (2015) *Caracterización y Cuantificación del Patrimonio Geológico de la Region Agreste de Pernambuco (Noreste de Brasil)*. A. Hilario, M. Mencia, M. Monge-Ganuzas, E. Fernández, J. Vegas y A. Belmonte (eds). Patrimonio geológico y geoparques, avances de un camino para todos. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Serie Cuadernos del Museo Geominero, 18: 143- 148.