



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **MAPEAMENTO DOS *BEACH ROCKS* NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ, ESTADO DE ALAGOAS**

Tereza Layla Lopes Ferreira de Mendonça <sup>(a)</sup>; Anderson Lucas Leopoldino da Silva <sup>(b)</sup>;  
Thiago Cavalcante Lins Silva <sup>(c)</sup> Bruno Ferreira <sup>(d)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, IGDEMA/UFAL, laylopes31@gmail.com.

<sup>(b)</sup> Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, IGDEMA/UFAL,  
andersonlucashm@hotmail.com.

<sup>(c)</sup> Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, IGDEMA/UFAL, Universidade Federal  
de Alagoas, thiago0\_lins@hotmail.com.

<sup>(d)</sup> Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, IGDEMA/UFAL, brunge2005@gmail.com.

**Eixo:** Geoarqueologia, Geodiversidade e Patrimônio Natural

### **Resumo**

A geodiversidade compreende uma forma de estudar a porção abiótica das paisagens, suas configurações, funcionamento e interações. Dentre os elementos que fazem parte desses estudos estão os beach rocks, rochas formadas a partir da consolidação de sedimentos praias em áreas sujeitas às variações glacio eustáticas do Quaternário Tardio, muito comuns no litoral do Nordeste e de Alagoas. Em Maceió, os beachrocks afloram abundantemente em diversas porções do litoral, fazendo parte do cotidiano da população. Nesse cenário é que foi construída a proposta do presente estudo, tendo como objetivo o mapeamento e caracterização desses corpos rochosos no Município. Com o auxílio de processamentos de imagens através de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, foi possível mapear os beach rocks, agrupando-os em três setores, sul, central e norte, respectivamente. Iniciando também discussões sobre os valores da geodiversidade ligados os mesmos e a interação dessas litologias com a configuração da linha de costa.

**Palavras chave:** Geodiversidade; Arrecifes; Geoconservação.

### **1. Introdução**

A geodiversidade compreende um importante conjunto natural para o desenvolvimento da biodiversidade e da civilização. Os organismos e a sociedade se beneficiam dessas bases abióticas que estão presentes no seu local de convívio. Ao longo do tempo, o crescimento da espécie humana foi influenciado pela disponibilidade de alimento, existência de condições climáticas favoráveis, locais de abrigos, de materiais para construção, e etc... (BRILHA, 2005).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A primeira tentativa de se construir um conceito para a geodiversidade foi empregado em 1940, pelo escritor e geógrafo argentino Frederico Alberto Daus, que utilizou a expressão “Diversidade Geográfica”, no contexto da geografia cultural, para diferenciar áreas da Terra (SERRANO & RUIZ-FLAÑO, 2007). Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Eco92), realizado no Brasil, no Estado do Rio Janeiro houve a primeira menção sobre geodiversidade, entretanto sem conceituá-la de forma sistemática. Uma das principais definições foi estabelecida por Gray (2004) que além de discutir a importância da geodiversidade e seus valores intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico educativo, a conceitua a geodiversidade como:

A variedade natural de aspectos geológicos (minerais, rochas e fósseis), geomorfologia (formas de relevo, processo) e do solo. Incluem suas coleções, relações, propriedades, interpretação e sistemas. (p.8)

Acrescentando a denominação de Gray (2004), Brilha (2005), enfatizou o valor do meio físico para o processo de desenvolvimento humano, desde os primórdios nas construções das casas, até a sociedade contemporânea, com todo o desenvolvimento tecnológico, que ainda está sujeita as disponibilidades dos minerais das rochas para extrair os elementos químicos, necessários para elaboração dos produtos de uso social e econômico. O autor afirma que:

A geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, fósseis e solo e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na terra. (p.17).

Estando presente no cotidiano dos maceioenses e principalmente fazendo parte da geodiversidade que o presente trabalho, teve como objetivo, mapear e setorizar os beachrocks das praias de Maceió, buscando também correlacionar a presença desses corpos rochosos com a configuração da linha de costa, no tocante a progradação e retrogradação,



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

expressa na concavidade e convexidade da mesma. Além de chamar atenção sobre a da sua geoconservação.

A compreensão da dinâmica e estrutura dos beachrocks é de significativo interesse, tanto do ponto de vista científico quanto do econômico, possibilitando a compreensão e divulgação da evolução costeira, assim como, indicadores da posição do nível relativo do mar. De acordo com Santos Júnior (2018):

As rochas praias, Beachrocks, são resultados da consolidação de sedimentos praias e/ou flúvio-praias em áreas sujeitas às variações glacio eustáticas do Quaternário Tardio, nesse caso específico, da porção oriental do litoral do Nordeste. São produto da cimentação de sedimentos de granulometria variada e entulhados nas antigas linhas de praia. A fonte dessas areias são as cabeceiras de drenagem do Planalto da Borborema, colinas pluriconvexas costeiras e tabuleiros estruturados sobre os sedimentos da Formação Barreiras. (p.01)

As condições ambientais do litoral do Nordeste, ao longo do tempo, possibilitaram a formação de arenitos de praia. Características como a supersaturação de  $\text{CaCO}_3$ , temperatura das águas sempre elevadas e regime mesomaré, proporcionando um ciclo de ambientes secos e úmidos alternados favoreceram a diagênese, resultando nos *beach rocks*. A presença de estruturas orgânicas sugere que o mecanismo por trás da cimentação dos edifícios rochosos possui influências mistas entre processos inorgânicos e orgânicos conjugados, relacionados à cimentação carbonática, mecanismo este apontado por Scoffin (1970) como principal responsável pela cimentação dos arenitos de praia.

Os Arenitos de praia no Nordeste vem sendo descritos desde o Período Colonial, com destaque para os relatos de Darwin (1841), que se referiu aos mesmos como sendo: arenitos calcíferos com fragmentos de conchas e raros seixos, alinhados paralelamente à linha de costa. Em seguida, Branner (1904) propôs que os arenitos de praia representam antigas linhas de praia, consolidadas por carbonato de cálcio, o autor publicou um dos primeiros trabalhos referentes aos arenitos de praia do Nordeste.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os *beach rocks* vem sendo objeto de estudo de diversos trabalhos que dedicaram-se a tentar explicar a gênese, cronologia e litologias desses corpos rochosos, bem como, sua influência na face praial e no marinho raso. Dentre os estudos realizados, podem ser citados os de Andrade (1955), Coutinho & Farias (1979), Lima (1990), Caldas *et al.* (2006), Bezerra *et al.* (1998, 2005), Ferreira Jr. (2005), entre outros. Os estudos relacionados ao tema constituem uma temática emergente no contexto da Geografia Física, em especial na Geomorfologia, que tem buscado compreender e descrever os processos erosivos marinhos na costa, uma vez que estas estruturas compreendem dissipadores naturais à energia das ondas, influenciando direta e/ou indiretamente a estabilidade dos sistemas praias.

O presente trabalho buscou chamar atenção para essa temática, iniciando os esforços no sentido de identificar, mapear e caracterizar esses corpos rochosos em Alagoas, tendo como ponto de partida a capital Maceió (Fig.01). Abordando esses elementos naturais abióticos, tão importantes como sustentáculo para a biodiversidade, à luz do conceito e pressupostos da Geodiversidade e seus valores, entendidos como Patrimônio Geológico.

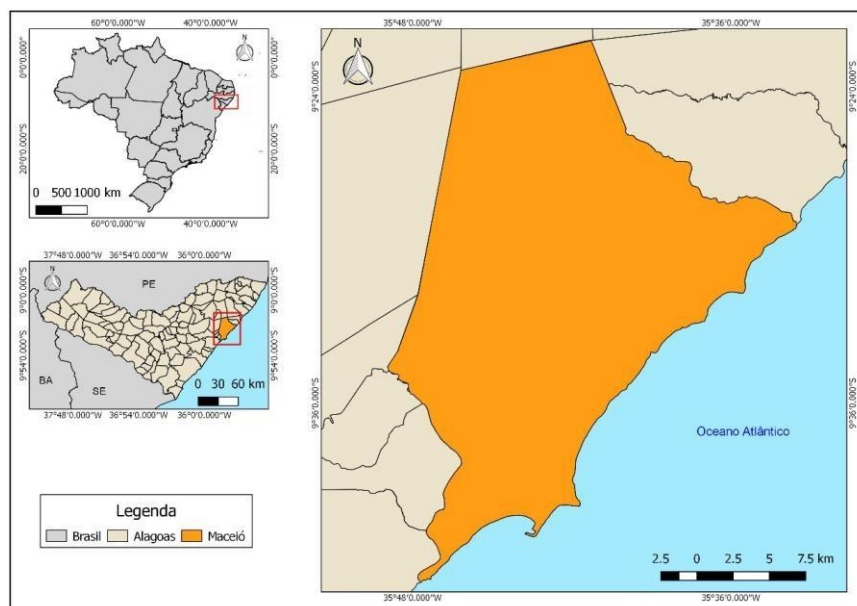


Figura 01 - Mapa de localização da área.

Fonte: Elaborado pelos autores com base vetorial de IBGE (2015).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## 2. Materiais e métodos

A metodologia utilizada para elaboração do presente trabalho foi dividida em quatro etapas (fig. 02) distintas e complementares: o levantamento bibliográfico e cartográfico; coleta e processamento de dados; trabalhos de campo escolha de áreas amostrais; e a calibração dos produtos cartográficos e elaboração do texto. A sequência metodológica está descrita a seguir:

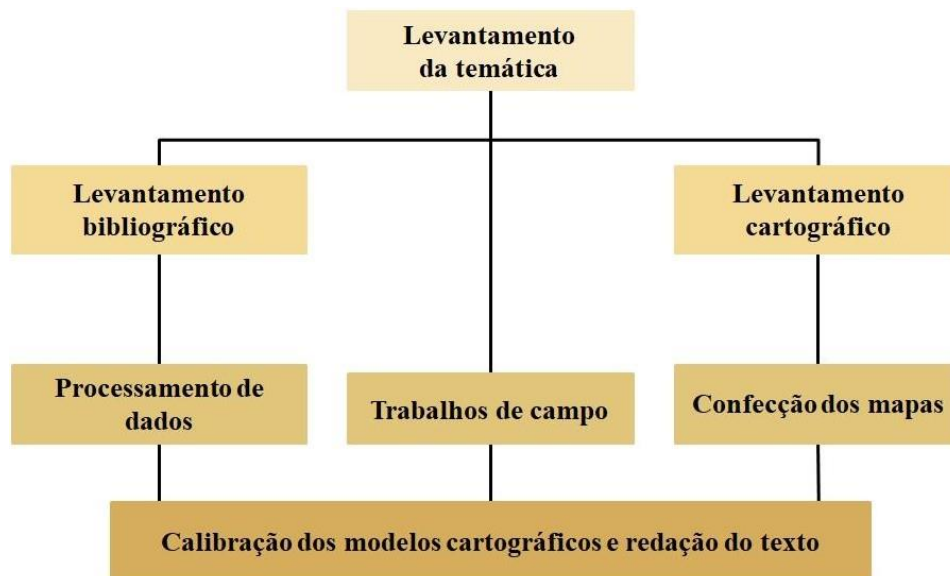


Figura 02 - Fluxograma apresentando a sequência metodológica  
Fonte: elaborado pelos autores

No primeiro momento, realizaram-se os levantamentos bibliográficos e cartográficos, onde foram levantados estudos que discutiram a temática de geodiversidade e beach rocks, de forma a construir a base conceitual e teórica do presente estudo. Realizou-se também a aquisição de dados, em bancos de dados de domínio público, a exemplo de IBGE (2015); CPRM (2014) e IMA - AL, as quais permitiram a elaboração dos produtos cartográficos e consequente apresentação espacializada dos resultados

No segundo momento, foi realizado o processamento dos dados, para isso foi utilizado o Software de licença livre Qgis 2.18, e imagens do Google Earth Pro para a delimitação dos arrecifes, realizada com a utilização de uma sequência temporal entre 2009



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

e 2018. A sobreposição das imagens, identificando os anos em que as imagens foram concebidas em momentos de maré baixa, o que potencializou a delimitação e possibilitou a construção do mapeamento dos *beach rocks* de Maceió.

No terceiro momento houve a calibração dos mapas em campo, efetuando correções pontuais nos mapeamentos, de forma a potencializar sua precisão. Além da aquisição de registros fotográficos e observações *in situ* da área de estudo. Por fim, deu-se a construção textual deste estudo, onde os resultados estão apresentados em seguida.

### **3. Resultados e Discussões**

Os arrecifes de Maceió são formados pela cimentação de material arenoso, formando estruturas alongadas ou em franja que servem como barreiras de proteção na linha de costa, estendem-se por aproximadamente 26,3 Km ao longo da costa do Município, com área total de cerca de 10.097 Km<sup>2</sup>. A topografia desses corpos rochosos varia topos aplainados estruturados em lages, visíveis mesmo nas marés altas, à superfícies irregulares de pequenos conjuntos litológicos isolados, pontilhando as águas rasas, visíveis durante as marés baixas. Com o intuito de realizar uma descrição detalhada destas estruturas, suas dinâmicas e seus valores, foram setorizados 3 porções contendo essas estruturas na costa de Maceió, subdivididos respectivamente em setor Sul, Central e Norte (Fig.03).

O setor Sul, está situado na área mais urbanizada da cidade, em sua porção centro sul, iniciando no Porto de Jaraguá até a praia de Cruz das almas, seguindo com extensão de cerca de 7,4 km. Apresenta na maior parte, arrecifes do tipo franja, incluindo as maiores superfícies contínuas mapeadas, distribuídos paralelamente a linha de costa. Além alguns pequenos corpos isolados, alinhados e de distribuição irregular. As estruturas presentes nesse setor estão mais agrupados e conservados em comparação aos demais setores. Outro fato que foi levantado ao longo da revisão bibliográfica é que esses corpos rochosos foram amplamente explorados historicamente como área fonte de material para a construção civil.

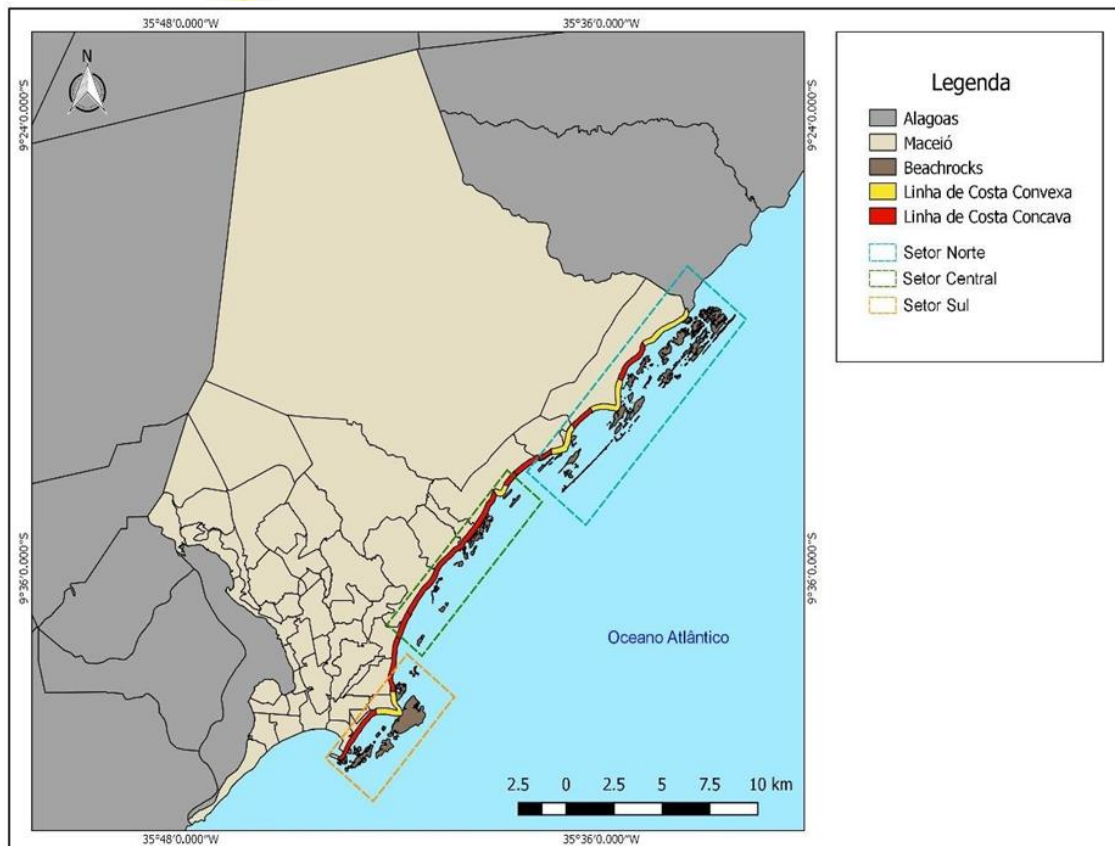


XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



**Figura 03** – Mapa de Caracterização dos Beachrocks. **Fonte:** Elaborado pelos autores

A maior concentração de beachrocks, no Setor Sul, está localizada na praia de Ponta Verde (fig. 04), servindo como proteção na linha de costa, o que possibilitou a progradação da linha de costa, com formação de um pontal triangular alongado que avança sobre um grande *beach rock* em franja, onde foi erguido o farol de navegação da Cidade. Essa região é bastante adensada e possui uma das maiores concentrações imobiliárias do litoral de Maceió, com grande leque de empreendimentos de prestação de serviços e lazer construídos sobre a linha de costa. Essa forte pressão antrópica, incluindo a construção de estruturas prolongadas para dentro do mar, sobrepostas a conjuntos colunares do tipo píer, vem contribuindo para a reorganização da morfodinâmica praial, levando a processos acelerados de erosão, o que levou a inserção de estruturas de contenção.

Quanto aos valores da geodiversidade, o Setor Sul apresenta o: cultural, uma vez que essa região possui íntima relação com a história de ocupação da Cidade e forte conexão afetiva com os residentes; o econômico, relacionado com as atividades ligadas ao setor de serviços,



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

relacionadas a atividades turísticas e de recreação, tendo como atrativo piscinas naturais formadas pelos *beach rocks*, principalmente durante os períodos de baixa mar; valor estético, ligados as belezas naturais, praias de águas rasas e mornas de azul.



**Figura 04** – Arrecife em franja na Ponta Verde, onde foi erguido o farol marítimo de Maceió. **Fonte:** Jose Ferreira dos Santos, 2019.

O Setor Central apresenta um conjunto de *beach rocks* de menor dimensão e dispersos, com alinhamento estrutural diferente do setor anterior, e distribuição mais próxima a linha de costa. Possuem uma extensão de cerca de 5.3 km, iniciando da praia de Jacarecica até a praia da Sereia, ao norte. Essa menor concentração de beach rocks, contribuiu para que a linha de costa desenvolvesse uma morfologia predominantemente côncava, na forma de pequenas enseadas e trechos retilíneos alongados, concordantes com o alinhamento estrutural dos corpos rochosos.

Dos valores da geodiversidade presentes no setor central, o mais notório é o valor Econômico, sendo ele representado por atividades turísticas um dos principais pilares da economia local. Em contrapartida, os empreendimentos envolvidos nessas atividades nem sempre ou quase sempre não respeitam a linha de praia e a morfodinâmica. Observa-se ainda os valores estéticos, uma vez que as paisagens são os elementos motivadores do turismo, bem como, os culturais e intrínsecos.





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



**Figura 05** – Arrecifes da Praia da Sereia. **Fonte:** Santos Júnior (2018).

O setor norte, apresenta arrecifes estruturados em alinhamentos escalonados e distribuídos paralelamente a linha de costa. Esse é o maior dos setores com cerca de 12,5km, entre as praias de Ipióca e Pratagy, de sul pra norte. A configuração da linha de costa apresenta ora áreas de convexidades, com progradação da linha de costa, ora com concavidades que constituem áreas de retrogradação da linha de costa. Essa configuração está intimamente ligada a presença de *beach rocks*, onde os corpos rochosos apresentam maior dimensão a linha de costa desde a progradação, em contrapartida, onde há menor presença ou dimensão dos mesmos, a uma tendência a retrogradação. Essas tendências naturais, no entanto, vêm sendo em parte anuladas frente aos processos de uso e ocupação das terras, o que altera a morfodinâmica local e, em alguns trechos, tem levado a processos de erosão costeira.

Ao se comparar os setores, observa-se que as praias com mais sinais de degradação ambiental, compreendem justamente aquelas localizadas na área mais urbanizada e adensada do litoral. Notadamente, as praias com maior apelo turístico, são aquelas com presença de piscinas naturais, ou seja, com presença dos *beach rocks*, apresentando maior fluxo de banhistas locais e também turistas. O conjunto de atividades desenvolvidas nessas áreas, sem o planejamento e regulação adequados, contribuem com a degradação dos corpos rochosos, iniciado pela perda da biota a eles associada e posteriormente as suas morfologias superficiais, devido a sobrecarga. Esse cenário de degradação faz com que os patrimônios



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Geológico e Biológico sejam fortemente afetados, comprometendo a Geodiversidade e a Biodiversidade. Consequentemente, direta e indiretamente atingindo a sociedade e os diversos setores das comunidades locais.



**Figura 06** – Vista panorâmica dos Beachrocks na Praia de Ipioca, Setor Norte. **Fonte:** Santos Júnior (2018).

#### **4. Considerações Finais**

Os beachrocks correspondem a expressão da geodiversidade de Maceió, com grande notoriedade e apelo paisagístico. Esses corpos rochosos estão intimamente presentes no cotidiano da população do Município, seja no contexto ambiental, econômico, social e/ou cultural. Daí a importância de chamar a atenção para essa temática em Maceió e outras áreas de suas ocorrências em Alagoas, com vistas a sua caracterização, regulação e conservação.

A metodologia utilizada no presente estudo se mostrou promissora, possibilitando a aquisição de dados que podem subsidiar a discussão dos *beach rocks* em outras abordagens, a exemplo dos estudos sobre erosão costeira, degradação ambiental, geoturismo e geoconservação, entre outros... O que pode auxiliar a sociedade e seus diversos segmentos no tocante a importância e conservação do patrimônio natural de Maceió. Estimulando ações e tomadas de decisões pelos órgãos competentes.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## Referências

ANDRADE, G.O. **Itamaracá: contribuição para o estudo geomorfológico da costa pernambucana**. Recife: Imprensa Oficial do Estado de Pernambuco, 1955.

BEZERRA, F.H.R.; AMARAL, R.F.; LIMA-FILHO, F.P.; FERREIRA JR., A.V.; SENA, E.S.; DINIZ, R.F. Beachrock fracturing in Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 42, p. 169-182, 2005.

BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga, Palimage Editores, 183p, 2005.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa geodiversidade do Brasil**. Brasília: CPRM, 81 p., 2014.

COUTINHO, P.N. & FARIAS, C.C. Contribuição à origem dos recifes do Nordeste. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 9, 1979, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Geologia / Núcleo Nordeste, 1979, p. 236-240.

FERREIRA JUNIOR, A.V. Mapeamento da zona costeira protegida por arenitos de praia (beachrocks) em Nísia floresta – RN. Dissertação (de Mestrado), **Universidade Federal do Rio Grande do Norte**, 2005.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. New York: John Wiley e Sons, 434p, 2004.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Malhas digitais, 2016**. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao\\_do\\_territorio/malhas\\_territoriais/malhas\\_municipais/municipio\\_2015/UFs/AL/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2015/UFs/AL/)>. Acesso em: 17 de dez, 2018.

LIMA, I. F. **Maceió, a cidade restinga: contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano**. Maceió, EDUFAL, 1990.

SANTOS JÚNIOR; J. F. dos; MENDONÇA, T. L. F. de; FERREIRA, B. **Mapeamento dos beach rocks no município de Barra de Santo Antônio, Estado de Alagoas, nordeste do Brasil**. Anais do II Workshop de Geomorfologia e Geoarqueologia, Maceió, (no prelo).

SCOFFIN, T.P. A conglomeratic beachrock at Bimini, Bahamas. **Journal Sedimentary Petrology**, v. 40, p. 756-758, 1970.

SERRANO, E.; RUIZ- FLAÑO, P. Geodiversity. A theoretical and applied concept. **Geog. Helv.**, n. 62, p. 140- 147, 2007.