

# **O Paleocurso do Rio Cocó, Fortaleza-Ce, Brasil: uma Hipótese Geomorfológica.**

Marcelo Martins de Moura-Fé

Mestrando em Geografia – Universidade Federal do Ceará;

e-mail: [marcelomourafe@yahoo.com.br](mailto:marcelomourafe@yahoo.com.br);

## **Resumo**

Ao longo do Holoceno períodos climáticos predominantemente mais áridos fomentaram a gênese de dunas, bem como da posterior migração desses corpos dunares, frisando que a migração de dunas no Estado do Ceará se dá, sobremaneira, numa direção E-W. Este processo geomorfológico, quando direcionado para os leitos de cursos fluviais, ocasiona no assoreamento das calhas dos rios, podendo, inclusive, ocasionar na obliteração e correlata migração dos leitos desses rios, mudando a direção dos cursos fluviais. Este trabalho objetiva apresentar hipóteses e análises sobre a mudança do leito do rio Cocó, localizado na cidade de Fortaleza, Ceará – Brasil, bem como, apresentar também seu possível paleocurso, onde o mesmo desaguaria em um ponto da cidade bem diferente do atual. A metodologia utilizada para se alcançar os objetivos propostos apoiou-se na perspectiva do Princípio do Atualismo e na adoção de técnicas associadas. Associados a este princípio foram adotadas técnicas de pesquisa foram realizados levantamentos: bibliográfico, sobre a produção científica associada à temática abordada; e cartográfico, com análises de mapas geológicos, geomorfológicos, topográficos e morfoestruturais, além de imagens de satélite e fotografias aéreas. Além disso, também foram realizados levantamentos de campo, onde realizamos análises da topografia do setor inter-fluvial entre os rio Cocó e o riacho Maceió, além de registros fotográficos e o georreferenciamento dos elementos abordados. Complementando as análises realizadas em campo, foram feitos estudos de perfis estratigráficos de sondagens realizadas no setor em tela. No setor leste e norte do atual curso do rio Cocó tem-se a ocorrência de dunas atuais e de paleodunas, nos setores mais internos da cidade. A origem e a migração dessas dunas têm estreita relação com a Ponta do Mucuripe, que teria facilitado a ocorrência do transpasse de sedimentos e a gênese e migração de dunas na direção do leito do rio Cocó. A partir dos resultados alcançados ao longo das etapas de pesquisa pudemos identificar no setor inter-fluvial entre o rio Cocó e o Riacho Maceió, um provável setor onde o paleocurso do rio Cocó drenaria o Sítio Natural de Fortaleza, desaguando na fachada norte da cidade.

**Palavras-Chaves:** Formação Barreiras, Mecanismos Deposicionais, Etapas Evolutivas, Sítio Natural, Fortaleza – Ceará.

## **Abstract**

Over the Holocene climatic periods predominantly most arid encouraged the genesis of dunes, and the subsequent migration of these dune bodies, highlighting that the migration of dunes in the state of Ceara occurs, particularly in an E-W direction. This geomorphological process, when directed to the beds of rivers, causes the silting of margins in rivers and may even cause the obliteration and correlate migration of these river courses, changing the direction of rivers. This work aims to make assumptions and analyses on the change of in the course of the Cocó river, located in the city of Fortaleza, Ceara - Brazil, and also submit their possible paleocourse, where the same flowing in a point in the city quite different from today. The methodology used to achieve the objectives endorsed in the view of the Principle of Actualism and the adoption of techniques involved. Associated to this principle, research techniques were adopted and surveys were conducted: literature on the scientific production associated with the approached theme, and cartographic, with analysis of geological maps, geomorphological, topographical and morphotostructurals, as well as satellite imagery and aerial photographs. Moreover, were also conducted surveys of field, where we conducted analyses of the topography of the sector inter-river between the Cocó river and Maceio stream, as well as photographic records and Geoprocessing of the elements discussed. Complementing the analyses carried out on the field, studies were made of stratigraphic profiles of surveys carried out in screen sector. In the east and north sectors of the current course of the Cocó river has the occurrence of current dunes and paleodunes, in the most

inner-city sectors. The origin and migration of these dunes have close the relationship of the river with the Ponta do Mucuripe, which would have facilitated the occurrence of the bypass of sediments and the genesis and migration of dunes in the direction of the Cocó river course. From the results achieved during the stages of research we could identify the inter-river sector between the Cocó river and Maceio stream, a sector where the likely paleocourse of the Cocó river would flow the Natural Site of Fortaleza, flowing in the front north of the city.

**Key-Words:** Dunes Migration, Rivers Migration, Cocó River, Natural Site, Fortaleza – Ceará.

## **1. Introdução**

Ao longo do holoceno houve vários períodos predominantemente mais áridos, durante os quais, ocorreram aportes de materiais terrígenos que, apesar de não terem sido muito abundantes, foram suficientes para a gênese de significativos campos de dunas no Estado do Ceará, ao invés do desenvolvimento de extensas planícies litorâneas, como ocorrem em outros setores do litoral brasileiro (Claudino-Sales e Peulvast, 2006).

Um importante processo geomorfológico se desenvolveu naturalmente a partir da gênese de dunas: a migração de dunas, notadamente na direção de diversas desembocaduras fluviais, provocando o assoreamento dos leitos dos rios e induzindo a migração desses leitos, mudando os seus cursos (Claudino-Sales e Peulvast, 2006).

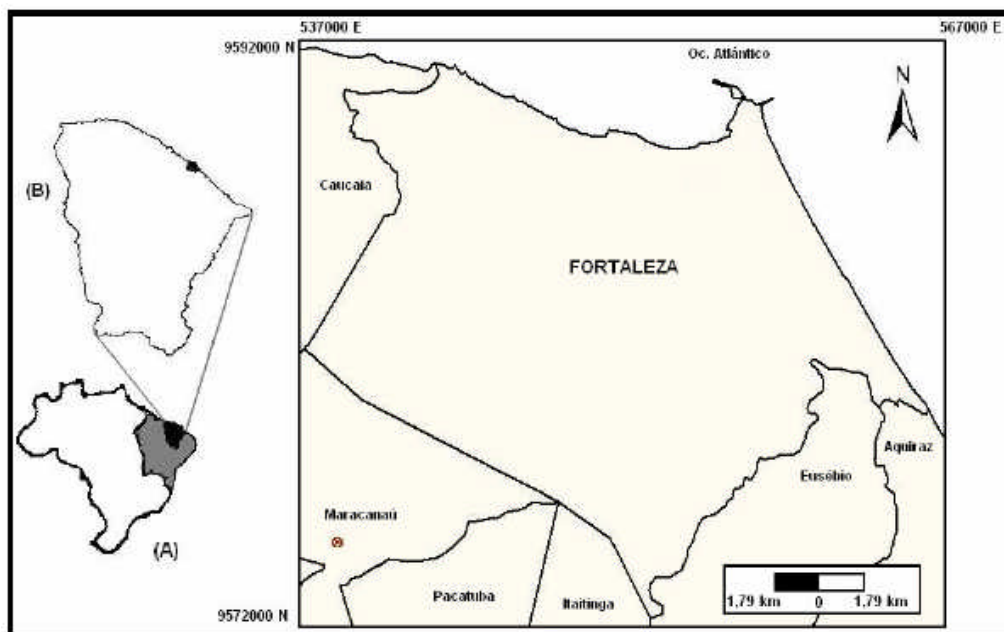
Dentro desse contexto de processos naturais, o rio Cocó, o mais importante rio de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, Brasil (fig. 01), cuja bacia drena dois terços da cidade, teria sido um dos cursos fluviais que teria sua dinâmica fluvial alterada incisivamente pela migração de dunas ao longo do Holoceno.

## **2. Objetivos**

Este artigo detém como objetivo principal apresentar hipóteses e análises sobre a mudança do leito do rio Cocó, bem como, propor também seu possível paleocurso, onde o mesmo desaguaria em um ponto da cidade bem diferente do atual.

## **3. Procedimentos Metodológicos e Técnicos**

Os procedimentos metodológicos foram balizados pela perspectiva oriunda do Princípio do Atualismo, elaborada e desenvolvida por James Hutton (1726-1797), John Playfair (1748-1819) e Charles Lyell (1797-1875), que apóia-se na interpretação dinâmica dos processos atuais e na consideração de que estes, submetidos às mesmas leis físicas, atuaram de maneira semelhante, todavia com intensidades variadas, ao longo da história natural da Terra (Claudino-Sales, 2004).



**Figura 1: Mapa da Cidade de Fortaleza. Ao lado: (A) Mapa do Brasil, com a região Nordeste em cinza grafite e o Estado do Ceará na cor preta. (B) Mapa de Fortaleza em destaque no Ceará (Org. Marcelo Martins, 2008).**

Associados a este princípio foram adotadas técnicas de pesquisa que possibilitaram o desenvolvimento dos objetivos. Foram realizados criteriosos levantamentos: bibliográfico, sobre a produção científica associada à temática abordada; e cartográfico, com análises de mapas geológicos, geomorfológicos, topográficos e morfoestruturais, além de imagens de satélite e fotografias aéreas.

Foram realizados levantamentos de campo, onde realizamos análises da topografia do setor inter-fluvial entre os rio Cocó e o riacho Maceió, além de registros fotográficos e georreferenciamento dos elementos abordados. Complementando as análises realizadas em campo, foram feitos estudos de perfis estratigráficos de sondagens realizadas no setor em tela.

#### **4. O Transpasse Costeiro e a Migração de Dunas em Fortaleza**

Para a formação de dunas costeiras é fundamental que a velocidade do vento e a disponibilidade de areias praias de granulometria fina sejam adequadas para o transporte eólico (Muehe, 2003).

Estas condições são mais frequentemente encontradas em litorais como o de Fortaleza, onde há praias do tipo dissipativo a intermediário, que caracterizam-se por baixa declividade ( $< 2^\circ$ ) (Almeida, 2002) - ou seja, um gradiente suave, ao contrário das praias

reflectivas que formam-se onde a energia das ondas é baixa, onde predominam sedimentos grossos e/ou a zona de antepraia é relativamente profunda (Muehe, 2003).

Especificamente, no setor leste e norte do atual curso do rio Cocó, temos a ocorrência de dunas atuais e de paleodunas, nos setores mais internos da cidade. A origem e a migração dessas dunas têm estreita relação com um promontório denominado: Ponta do Mucuripe, feições apresentadas mais adiante.

Como sabemos, os agentes ativos são controlados pelas variáveis da dinâmica litorânea (ondas, correntes, dentre outros). Os agentes passivos, como a ponta do Mucuripe, a pequena declividade da área infra-litorânea, a disposição da linha de costa, SE-NW a barlamar da ponta e ENE-WSW na enseada a sotamar formam um conjunto propício para a gênese de dunas (Claudino-Sales e Peulvast, 2002).

A Ponta do Mucuripe atua como um agente facilitador da transferência, através do transpasse (*bypass*) eólico para jusante da ponta e sobre a área costeira, de sedimentos oriundos da praia a montante. Por outro lado, ela intercepta no ambiente marinho os sedimentos que vêm do quadrante leste através da ação da corrente litorânea.

Esse processo natural permite a formação de dunas que, condicionadas pela direção predominantes dos ventos na região – os ventos alísios de SE, E e NE -, que, em suma, condicionam uma direção final predominante: E-W (Claudino-Sales e Peulvast, 2002). É nesta mesma direção que migravam as dunas, algo impossibilitado atualmente pela intensa urbanização da área. Partindo na Praia do futuro no sentido oeste, temos o setor inter-fluvial entre o rio Cocó e o riacho Maceió.

## **5. A Migração do rio Cocó**

O rio Cocó apresenta um perfil retilíneo desde o momento em que esse curso fluvial começa a drenar a cidade e, sobretudo, a região em que o rio perfaz um meandro formando um ângulo fechado, saindo de uma direção SSO-NNE para uma direção, grosso modo, NNO-SSE (fig. 02). Considerando a ausência de fatores estruturais para tal mudança, outras hipóteses passam a ganhar mais representatividade.

Analisando-se cartas topográficas do local e o contexto geomorfológico do setor, notadamente, a proximidade, mais ao Norte do Riacho Maceió, além da presença de um amplo setor de Paleodunas à leste do setor inter-fluvial entre o riacho Maceió e o rio Cocó, foi proposto no setor, o local onde provavelmente passaria o paleocurso do rio Cocó, desaguando

na fachada Norte de Fortaleza, formando no passado com o riacho Maceió, um só canal fluvial. Um método que permitiria uma aproximação desse paleocurso seria uma análise de perfis de sondagens no setor, ou pelo menos, o mais próximo possível. Apresentamos aqui, uma amostra reduzida, porém significativa de dois perfis de sondagens os quais detalharemos na seqüência.



Figura 2: Imagem de Satélite Cidade de Fortaleza, com destaque para o leito do rio Cocó (Fonte: Google Earth, 2008, Org. Marcelo Martins, 2008).

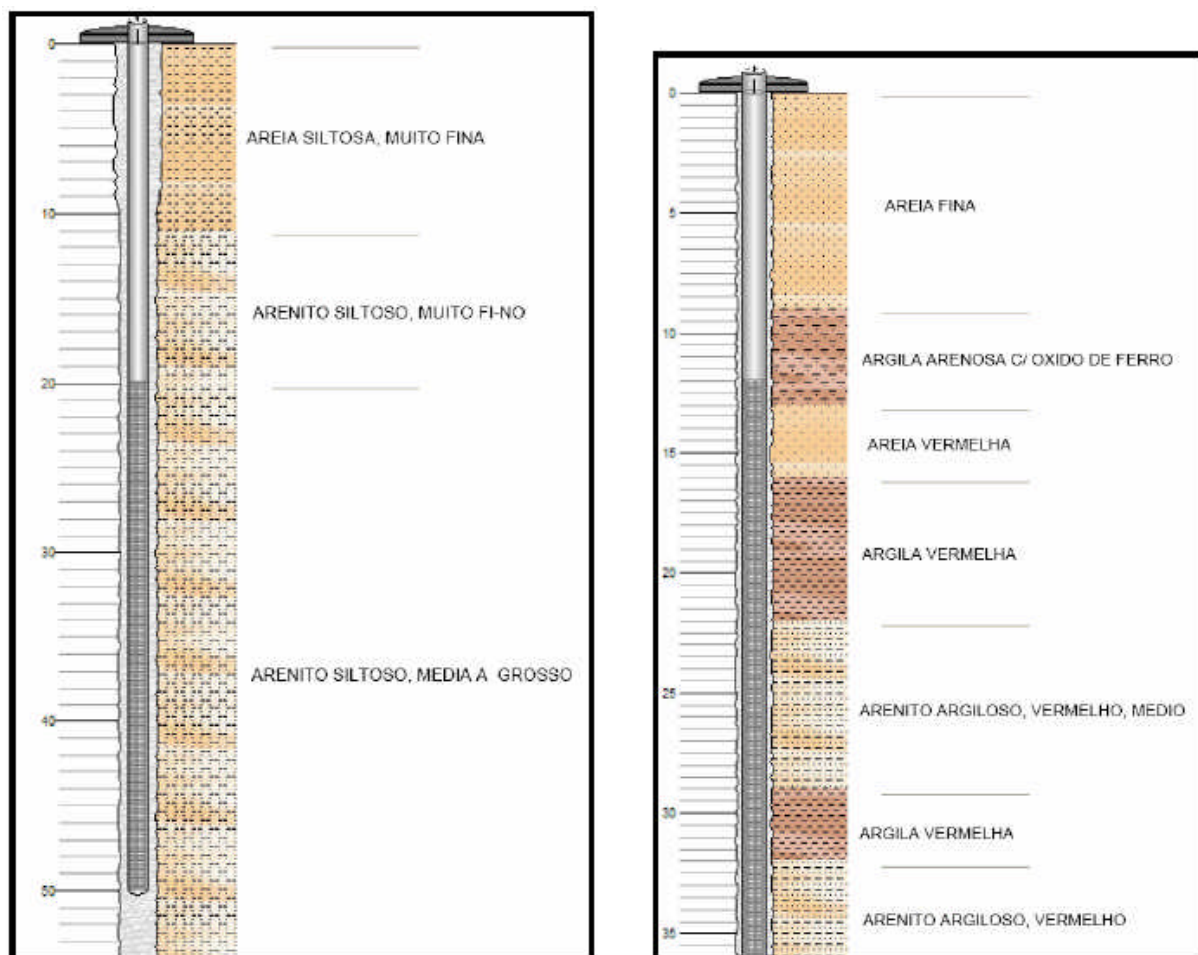
## 6. Os Perfis de Sondagem

O primeiro perfil de sondagem (fig. 03) tem 36 metros de profundidade, sendo subdividido da seguinte forma: uma primeira camada de 9 metros de areias, seguida de 4 m de argila arenosa com óxidos de ferro, 3 m de areia vermelha e 6 de argila vermelha, cobrindo 7 m de arenito argiloso e mais 3 m de argila vermelha. Por fim, mas 4 m de argila vermelha.

O que se percebe é uma nítida intercalação de materiais mais arenosos com outros mais argilosos, perfazendo uma espécie de gradação entre prováveis momentos mais úmidos,

com transporte de materiais de maior granulometria, com outros onde a vazão desse paleo-rio Cocó poderia transportar apenas partículas finas.

O segundo perfil (fig. 04), apesar de apresentar maior profundidade (54 m), sedimentologicamente apresenta-se mais simplificado, com uma gradação de uma camada de topo com 11 metros de areia siltosa, muito fina, seguida por 9 metros de arenito siltoso muito fino, por mais 34 metros de arenito siltoso, mas médio-grosso.



Figuras 03 e 04: Perfis de Sondagens (Fonte: CPRM, 2008 - Org. Marcelo Martins, 2008).

## 7. O Paleocurso do Rio Cocó

Analisando a carta topográfica do setor inter-fluvial entre o rio Cocó e o riacho Maceió (mais ao Norte) (fig. 05) percebemos, além da proximidade entre ambos, que a topografia apesar de provavelmente mascarada sensivelmente pelos sedimentos das dunas que provavelmente migraram na direção E-W, forçando a mudança no curso do rio Cocó, se mostra receptível para uma reconstituição desse paleocurso, com uma área mais rebaixada do

que seu entorno, justamente entre o ponto mais ao norte do meandro do Cocó e a nascente do riacho Maceió.



**Figura 05: Mapa do Setor Inter-fluvial entre o rio Cocó e o riacho Maceió com localização dos perfis de Sondagens – A e B (Projeto LEG FOR, 2003 – Adap. Marcelo Martins, 2008).**

Desta forma, correlacionando a topografia especificamente desse setor inter-fluvial entre o riacho Maceió e o rio Cocó, associada com as informações proporcionadas pelos perfis de sondagens, como pôde ser ilustrado pelso perfis descritos acima, elaboramos um possível paleocurso. O perfil A (figs. 03 e 05) situado à oeste de onde, mais ou menos, seria a junção do Cocó com o atual leito do riacho Maceió temos a gradação entre materiais mais

arenosos e outros mais argilosos que parecem indicar diferentes momentos da vazão desse paleo-rio.

Por sua vez, o perfil B (figs. 04 e 05), situado um pouco mais à oeste onde passaria o leito do rio Cocó, apresenta provavelmente indica, com os arenitos, sendo originados a partir das areias do rio cimentados por sais (influência marinha nesse estuário?), sobrepostos por areias, que por sua vez, podem ser parte das dunas que lentamente assorearam o rio ao longo do Quaternário. Possivelmente, o setor onde este perfil foi feito tenha correspondido a um setor intermediário entre o paleocurso do Cocó, drenando para N, e o atual, na direção da Praia do Futuro.

## 8. Conclusões

Desta forma, associando estas informações proporcionadas pelas sondagens, com a topografia atual, elaboramos uma proposta de onde se daria o paleocurso do rio Cocó (fig. 06).

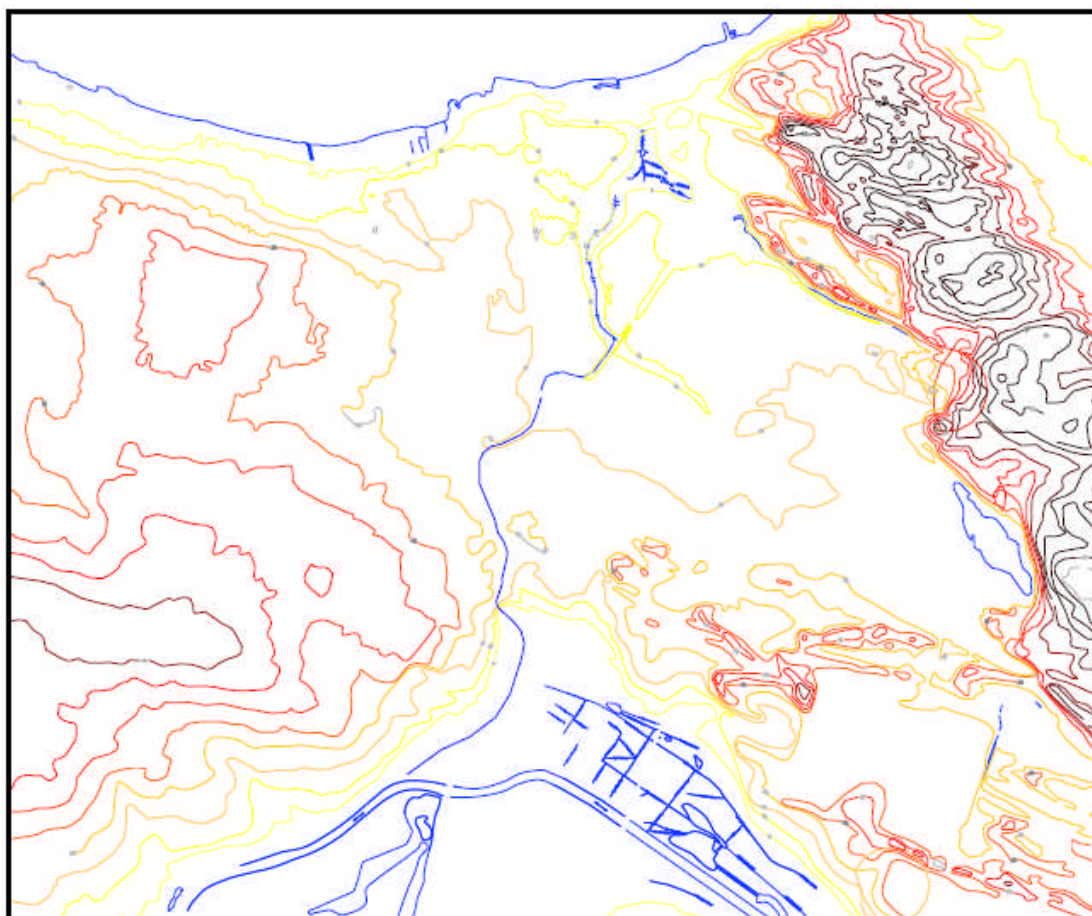


Figura 06: Mapa do Paleocurso do rio Cocó (Projeto LEG FOR, 2003 – Adap. Marcelo Martins, 2008).



Obviamente, estudos mais detalhados, sobretudo de ordem geofísica, com, por exemplo, a morfologia do embasamento cristalino subjacente, que poderá indicar com mais precisão por onde o paleocurso do rio Cocó passava, já que, no nosso entendimento, o rio deve ter realmente, em algum momento do passado, desaguado na fachada Norte do Sítio Natural de Fortaleza.

## **9. Bibliografia**

Almeida, M.T. (2002). **Mapeamento Geológico da Região Costeira entre as Praias de Morro Branco e Barra Nova – CE.** Relatório de Graduação, Fortaleza,

Claudino-Sales, V. (2004). **Sistemas e Análise Ambiental: Abordagem Crítica.** Revista GEOUSP – Espaço e Tempo. São Paulo, n 16: 125-141.

Claudino-Sales, V.; Peulvast, J.P. (2006). **Geomorfologia da Zona Costeira do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil.** In: SILVA, J. B.; DANTAS, E. W. C.; ZANELLA, E. e MEIRELES, A. J. A. (Org.). Litoral e Sertão: natureza e sociedade no Nordeste brasileiro. Fortaleza: expressão gráfica.

Claudino-Sales, V.; Peulvast, J.P. (2002). Dunes generations and ponds in the the coastal área of Ceará State, Northeast Brazil. IN ALLISON, R. Applied Geomorphology: Theory and practice. John Willey and Sons, 423-443, London.

Muehe, D. (2003). **Geomorfologia Costeira.** In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org.) Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos. 5 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

## **10. Agradecimentos**

Agradecemos à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, pelo apoio financeiro concedido com a manutenção da bolsa de Mestrado.

À Equipe do Laboratório de Geomorfologia Ambiental, Costeira e Continental – LAGECO, da Universidade Federal do Ceará – UFC, pelas sugestões à pesquisa, bem como pelo apoio concedido durante a realização dos levantamentos de campo.

À Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, pela concessão dos dados de sondagens realizadas na cidade de Fortaleza.