

ESTUDO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE AMONTADA – CEARÁ

Márcia Thelma Rios Donato Marino¹; Loreci Gislaíne de Oliveira Lehueur².

¹Mestranda em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Ceará, e-mail: marino@unifor.br

²Dra. em Geologia Marinha, Prof^a da Universidade Federal do Ceará, DEGEO/UFC, e-mail: lehueur@secrel.com.br

RESUMO

O presente trabalho tem como principal objetivo estudar as Unidades Geoambientais do município de Amontada, situado na costa oeste do Estado do Ceará, fundamentado nas concepções metodológicas da Teoria Geossistêmica. Faz-se uso das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento (GIS) para a obtenção das informações espaciais georeferenciadas. Para atender aos procedimentos metodológicos exigidos nos estudos ambientais, efetuou-se a análise dos diversos componentes do sistema geoambiental (geologia, geomorfologia, climatologia, hidrologia, solos, vegetação e uso da terra), acompanhados de mapas temáticos. Seguindo o modelo geossistêmico de Bertrand (1972), e critérios geomorfológicos por melhor sintetizarem os demais componentes geoambientais, foi possível delimitar as Unidades Geoambientais que se seguem: Depressão Sertaneja, Tabuleiros Pré-Litorâneos, Planícies de Acumulação Aluvial e Planície Litorânea. A adoção da teoria geossistêmica permitiu apreender de modo mais adequado as potencialidades e limitações de cada unidade identificada, revelando as relações de interdependência entre os diversos componentes geoambientais. Em função da ecodinâmica e da vulnerabilidade são estabelecidas as condições ecológicas das potencialidades e sustentabilidade de cada unidade. Por fim sugeriu-se algumas opções de adequação de uso para cada unidade geoambiental, com o propósito de determinar suas necessidades de manejo e conservação e a sua tolerância às intervenções antrópicas.

ABSTRACT

This research has as its main goal to study the Amontada Geoenvironmental Units, located at the coast west of Ceará state, based on Geosystemic the conceptions of the Geosystemic methodological Theory. Remote sensing and geoprocessing (GIS) techniques were used to obtain spatial georeferenced information. To attend methodological procedures requested on environmental studies, several factors of the geoenvironmental system were analysed (such as geology, geomorphology, climatology, hydrology, soils, vegetation and landuse), all of them with associated thematic charts. Following the Bertrand (1972) geosystemic model and geomorphological criteria to produce a better synthesis of the other geoenvironmental components, it was possible to delimit the geoenvironmental units that are the following: backland depression, pre-littoral boards, alluvial plains and littoral plain. The adoption of geosystemic theory allows to learn more quickly and in an adequated way the potentialities and constraints of each identified unit, showing the interdependence relations between the several geoenvironmental components. Regarding to the ecodynamic and vulnerability were established the ecological conditions of the potentialities and sustainability of each unit. Finally, options were suggested to adequate the landuse to use geosystemic unit, to define management or conservation needs and its tolerance to human intervention.

Palavras-Chave: unidades geoambientais, abordagem sistêmica.

1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental tem sido uma das grandes preocupações da humanidade nas últimas décadas. Ela mostra-se sabidamente complexa, visto ser integrada por vários componentes do meio físico, biológico e sócio-econômico que interagem entre si. Aspectos políticos, administrativos públicos e privados, também, influenciam fortemente essa questão.

O crescimento urbano, praticado ao longo do litoral cearense, desprovido de planejamento adequado, tem gerado vários impactos de ordem sócio-ambiental como, por exemplo, ocupações desordenadas de núcleos habitacionais, contaminação e mau uso das águas subterrâneas e superficiais, além de processos erosivos e deposicionais advindos de obras de construção civil nas praias. O aumento do turismo, por sua vez, tem agravado esse quadro, pela instalação indiscriminada de muitos hotéis e equipamentos de lazer construídos em prejuízo de rios, dunas e falésias.

Tendo em vista o exposto acima, a caracterização geoambiental do município de Amontada, localizado na Costa Oeste do Estado do Ceará (Figura 1), objeto desta pesquisa, reveste-se de uma importância ímpar. A interação dos parâmetros geológicos, geomorfológicos e ambientais

serviu de base para a realização dos estudos, pois a análise integrada desses temas facilita a compreensão das inter-relações entre os componentes dos geossistemas que constituem fontes de informações fundamentais para o planejamento territorial.



Fonte: IPLANCE (2002).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Amontada – CE.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A caracterização geoambiental do município de Amontada foi realizada, adotando-se uma abordagem sistêmica, fundamentada nas concepções metodológicas da Teoria Geral dos Sistemas (e. g. Bertrand, 1972; Bertalanffy, 1975; Tricart, 1977) que, em síntese, buscam esclarecer a inter-relação e a interdependência dos componentes geoambientais, possibilitando a divisão da paisagem física.

Os trabalhos de campo necessários à caracterização dos componentes geoambientais tiveram como apoio, principalmente, o sensoriamento remoto orbital, através do geoprocessamento de imagens de satélite TM/LANDSAT-5 e mapas temáticos referentes aos recursos naturais, à geologia, à pedologia e às unidades fito-ecológicas. Elaborou-se uma revisão sistemática dos levantamentos setoriais anteriormente procedidos sobre o tema, desenvolvidos em áreas similares e circunvizinhas, e efetuou-se trabalhos de campo visando ao reconhecimento da realidade ambiental com coleta de amostras para análises sedimentológicas.

No contexto geológico caracterizou-se a distribuição dos principais tipos de rochas que compõem a extensão territorial dessa área, agrupando-os em formações e identificando a crono-lito-estratigrafia. As unidades geomorfológicas foram classificadas de acordo com a distribuição das principais feições do modelado do relevo.

As condições climáticas foram analisadas com base na contextualização dos seus principais parâmetros, dando-se ênfase às condições termo-pluviométricas e aos seus reflexos sobre os climas regionais e locais.

Os recursos hídricos foram abordados de modo a enfatizar as potencialidades das águas superficiais definidas pelas bacias hidrográficas.

Os solos foram sumariamente caracterizados por classes dominantes nas suas diversas associações e de sua distribuição conforme a base geológico-geomorfológica, compondo um esboço morfo-pedológico.

As principais unidades fito-ecológicas foram delimitadas com base em critérios fisionômicos e florísticos, principal evidência das interações geoambientais e onde seu grau de conservação subsidiou a compreensão da dinâmica do meio ambiente ou estado de degradação dos geossistemas.

A partir dos critérios de fotointerpretação sobre as imagens orbitais e da análise do acervo cartográfico temático oriundo de levantamentos sistemáticos dos recursos naturais, foram definidas, preliminarmente, as unidades geoambientais, dentro de um modelo geossistêmico.

3. CARACTERIZAÇÃO DOS COMPONENTES GEOAMBIENTAIS

3.1 Contexto geológico e geomorfológico

Dentro desse contexto, o município de Amontada apresenta uma lito-estratigrafia constituída de unidades pré-cambrianas e cenozóicas (Terciário e Quaternário). Os terrenos pré-cambrianos, localizados na porção Sul, estão representados por corpos litológicos pertencentes à Depressão Sertaneja, com predominância de migmatitos e granitóides. Já os cenozóicos estão constituídos por sedimentos terciário-quaternários da Formação Barreiras

(Glacis ou Tabuleiros Pré-Litorâneos), localizados na porção Central e pequenas ocorrências ao Norte. Os sedimentos recentes estão sub-compartimentados em Planícies de Acumulação Aluvial, representados pelas Planícies Fluviais, Lacustres e Áreas de Acumulação Inundáveis; e em Planície Litorânea, caracterizada pelos Campos de Dunas, Planícies Fluviomarinhas e Faixa Praial.

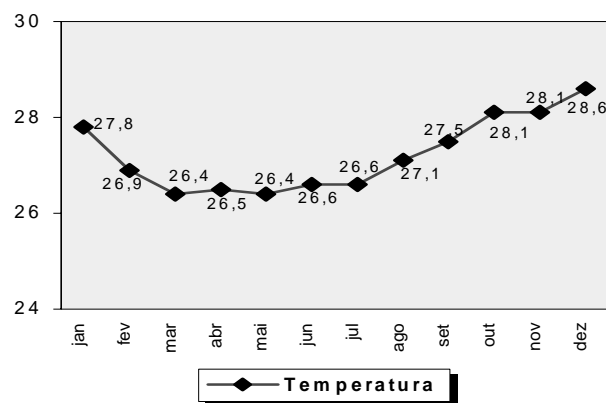
3.2 Condições climáticas e recursos hídricos

O conhecimento da periodicidade com que ocorrem os eventos atmosféricos e suas implicações oferece uma contribuição indispensável para as políticas de planejamento de recursos naturais e econômicos de uma região, fornecendo parâmetros para a implementação dos programas de planejamento territorial.

A análise das condições climáticas teve como base referencial os parâmetros meteorológicos do posto de Amontada, instalado pelo DNOCS (1922- 1977), referentes à precipitação e temperatura. Para a caracterização dos demais parâmetros atmosféricos, considerou-se os dados obtidos a partir do posto termo-evaporímetro do DNOCS instalado no município de Acaraú cobrindo um período histórico de 65 anos de totais mensais (1930-1995).

• Temperatura

O regime térmico da região de Amontada é caracterizado, basicamente, por temperaturas elevadas e amplitudes reduzidas, mesmo com ocorrência de unidades geoambientais diferenciadas correspondentes ao litoral e ao sertão. A amplitude térmica fica, geralmente, inferior a 3°C. As temperaturas médias anuais situam-se entre 26° e 27°C. A variação é mínima sendo o período de fevereiro a julho mais ameno, com temperaturas médias em torno de 26°C. No período de agosto a janeiro a média anual fica em torno de 27°C e o mês de dezembro indica o maior valor: 28,6°C. Em termos absolutos, as temperaturas podem elevar-se a índices superiores a 38°C (Figura 2).



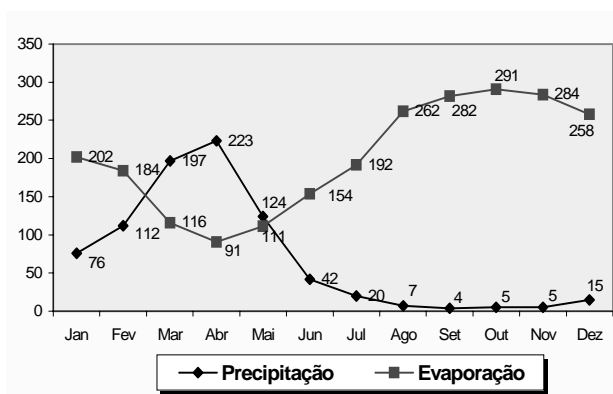
Fonte: DNOCS – (1922-1977).

Figura 2 - Temperatura média mensal do município de Amontada – CE.

- **Pluviometria**

Os registros dos totais precipitados apontam para uma certa ciclicidade quanto ao regime pluviométrico da região. Geralmente, o período chuvoso inicia-se no mês de janeiro, consolidando-se a partir da segunda quinzena de fevereiro. As maiores precipitações ocorrem entre os meses de março e maio, período esse em que se concentra cerca de 65% do total precipitado durante o ano, atingindo uma média de 830mm. O período mais seco compreende os meses de setembro e outubro.

Na figura 3 pode-se observar que existe uma oscilação inversa entre os parâmetros de precipitação e evaporação durante o ano, no primeiro semestre a taxa de precipitação supera em muito o índice de evaporação, ocorrendo o inverso no segundo semestre.



Fonte: DNOCS (série 1922 a 1977) e DNOCS (série 1930-1995).

Figura 3 – Comparação entre as médias mensais de precipitação e evaporação do município de Amontada.

- **Recursos Hídricos**

Os recursos hídricos superficiais do município de Amontada estão, em quase sua totalidade, inseridos na bacia hidrográfica do rio Aracatiaçu em seu baixo curso, sendo o rio homônimo o principal eixo de drenagem da bacia, dentre outros pequenos riachos e lagoas. O padrão de drenagem da bacia é subparalelo, e próximo à foz do rio Aracatiaçu a drenagem esboça um caráter anastomosado, devido à presença de feições dunares, principalmente, dunas móveis que fazem com que o canal fluvial se desloque em função de suas migrações. O limite sudoeste do Município é delimitado pelo rio Aracatimirim que complementa, com alguns de seus afluentes da margem direita, os recursos hídricos superficiais da área de estudo.

A área das bacias hidrográficas dos rios supramencionados apresenta configuração longilínea e muito diversificada, relacionada à variação dos quadros geoambientais ocorrentes, tendo características de drenagem intermitente sazonal exorréica. As formas de aproveitamento territorial ressaltam os contrastes determinados, principalmente, pelo gradiente decrescente das precipitações pluviométricas, do litoral mais chuvoso, passando por uma faixa intermediária, os Tabuleiros Pré-Litorâneos, até alcançar o sertão semi-árido, representado pela Depressão Sertaneja.

As lagoas da região são majoritariamente temporárias, secando durante o período de estiagem e enchendo novamente durante o período invernos que se configura no primeiro quadrimestre do ano. Durante essa fase, os riachos e córregos funcionam como canais de ligação entre as lagoas e as depressões isoladas, deixando as áreas baixas totalmente alagadas, caracterizando as planícies de inundação. Entre as dunas, durante o inverno, é comum a formação de lagoas interdunares. Mesmo não estando entre as dunas, outras pequenas lagoas podem surgir em regiões planas e, favorecidas pelo nível freático elevado, apresentam um estado de perenização facilmente identificado pela flora que se desenvolve nos seus entornos.

3.3 Solos e cobertura vegetal

A descrição geral dos solos e da cobertura vegetal que ocorrem na área está fundamentada nos estudos efetuados por Carvalho (2000) e Lima et al. (2000), dos quais serão citados, a seguir, os complexos vegetais mais representativos e classes de solos características da área.

- **Tipologia de Solos**

Na área em estudo, associadas à compartimentação geomorfológica, foram identificadas e individualizadas as seguintes classes de solos: Planossolo Solódico, Solonetz Solodizado, Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico e alguns Afloramentos Rochosos, os três últimos em ocorrências menores, associados à Depressão Sertaneja; Areias Quartzosas Distróficas e Podzólico Acinzentado Álico, relacionados à Formação Barreiras – Tabuleiros Pré-Litorâneos, associados a uma pequena ocorrência de Latossolo Amarelo Distrófico; Solos Aluviais Eutróficos distribuídos nas margens de extravasamento dos rios Aracatiaçu e Aracatimirim, às vezes, associados com os Solos Hidromórficos Indiscriminados – Planície Fluvial; Solos Aluviais, Planossolo Solódico, Solonetz Solodizado e Areias Quartzosas – Planícies Lacustre e Fluvio-lacustre e Áreas de Acumulação Inundável; Solonchak Sódico associado aos Solos Indiscriminados de Mangues – Planície Fluvio-marinha; Areias Quartzosas Distróficas e Areias Quartzosas Marinhas Distróficas, ao longo da costa, associados à Planície Litorânea (Faixa Praial e Campo de Dunas).

- **Cobertura Vegetal**

A cobertura vegetal da região associa-se, em quase toda sua abrangência, às tipologias de solos, citando-se a seguir os complexos das espécies vegetais representativas dentro do contexto geológico/geomorfológico esboçado: Complexo Vegetal da Depressão Sertaneja; Complexo Vegetal dos Tabuleiros Pré-Litorâneos; Complexo Vegetal das Planícies Fluviais (Matas Ciliares); Complexo Vegetal da Planície Litorânea, sub-compartimentado em Vegetação dos Mangues das Planícies Fluvio-marinhas, Vegetação de Dunas Fixas e Semi-Fixas e Vegetação de Planícies Lacustres; Vegetação da Faixa Praial; e Vegetação dos Campos Antrópicos.

4. UNIDADES GEOAMBIENTAIS

As unidades geoambientais foram analisadas à luz de suas características genéticas e daquelas relacionadas à

interação com o meio ambiente, adotando-se a abordagem metodológica integrativa, que nos permite verificar os padrões paisagísticos similares, nos quais são incluídas as condições hidro-climáticas e morfo-pedológicas recobertas, primariamente, por fitofisionomias características. Esses Geossistemas são compostos, essencialmente, pelo mosaico de solos e pela cobertura vegetal e, considerando-se a análise geológica/geomorfológica como elemento de importância fundamental, foram delimitadas quatro unidades geoambientais descritas a seguir:

- Depressão Sertaneja

A Depressão Sertaneja abrange, principalmente, a porção Sul do município de Amontada, posicionando-se em níveis altimétricos inferiores a 100m. Apresenta topografias planas ou ligeiramente dissecadas em colinas rasas (Superfícies Rebaixadas Dissecadas) ou, em menor proporção, Superfícies Elevadas Dissecadas, desenvolvidas em rochas cristalinas pré-cambrianas.

As Superfícies Rebaixadas Dissecadas caracterizam o vigor dos processos de pediplanação, cuja coalescência dos pedimentos constituíram a vasta superfície de aplainamento.

Essas feições são consideradas ambientes de transição com tendência à estabilidade do ponto de vista morfo-genético, sendo o recobrimento vegetal muito alterado pelas ações antrópicas, área onde impera a pecuária extensiva e, secundariamente, o agroextrativismo e a mineração.

- Tabuleiros Pré-Litorâneos

Os Tabuleiros Pré-Litorâneos constituem a unidade de maior amplitude em termos de área aflorante em Amontada, posicionada à retaguarda dos sedimentos quaternários, em relevos amplos de topos planos, ligeiramente inclinados em direção à costa. Essa unidade está constituída por sedimentos areno-argilosos com níveis arenosos de coloração laranja a avermelhada, mais ao Norte da área, gradando para sedimentos argilo-arenosos em direção ao Sul, pertencentes à Formação Barreiras. A posição estratigráfica desse geossistema encontra-se sobreposta, discordantemente, à superfície de erosão das rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino e sotoposta às coberturas arenosas formadoras das dunas. Na faixa litorânea esses sedimentos encontram-se recobertos pelos depósitos arenosos eólicos litorâneos.

Assim como a Depressão Sertaneja são considerados ambientes de transição com tendência à estabilidade, com recobrimento vegetal original fortemente descaracterizado pelo uso intenso das atividades de agriculturas anuais, temporárias e permanentes, além das culturas de vazante e extração de carnaúbas.

- Planície de Acumulação Aluvial

As Planícies de Acumulação Aluvial englobam quatro ambientes bem caracterizados, correspondentes a: Planícies Fluviais dos rios Aracatiaçu e Aracatimirim e seus afluentes, Áreas de Acumulação Inundáveis e Planícies Fluviolacustres e Lacustres.

As Planícies Fluviais são formadas por sedimentos areno-argilosos resultantes do processo de deposição de se-

dimentos aluviais de textura fina, proporcionados pela rede de drenagem, cuja topografia baixa e plana ocasiona freqüentes inundações por ocasião das cheias. Desenvolvem-se nas porções laterais dos cursos d'água, destacando-se as de maior largura e extensão as que margeiam os rios Aracatiaçu e Aracatimirim, relacionadas à capacidade de transporte e deposição de sedimentos por parte das correntes fluviais. Essas planícies drenam, em parte, terrenos do embasamento cristalino, onde apresentam larguras inexpressivas. Já na porção que entalham terrenos da Formação Barreiras, à jusante, nos baixos cursos, a faixa de deposição é ampliada por diminuição do gradiente fluvial.

Na porção pediplanada dos Tabuleiros Pré-Litorâneos e em áreas mais restritas dos terrenos do embasamento cristalino (Depressão Sertaneja), aparecem Áreas de Acumulação Inundáveis que compreendem depressões de pequenos desníveis, possibilitando na estação chuvosa a permanência de água em superfície e o aparecimento de uma cobertura de gramíneas e carnaúbas.

As Planícies Lacustres e Fluviolacustres ocorrem bordejando os setores marginais de lagoas que possuem alimentação fluvial ou que são oriundas do lençol freático, estando sujeitas a inundações periódicas e assoreamento, possuindo dimensões variadas. As lacustres, em alguns casos, são originadas da pequena profundidade do lençol freático, ocupam as pequenas bacias de deflação inseridas nas depressões interdunares, com disposição, em geral, paralelas à linha de costa. As fluviolacustres são mais comuns em posições à retaguarda dos campos dunares e representam uma barreira ao fluxo hídrico superficial pelo avanço do campo de dunas. Nesses casos as lagoas têm uma disposição longitudinal perpendicular à linha de costa e são, geralmente, muito restritas.

Esse geossistema é um ambiente de transição, com sustentabilidade moderada e razoável capacidade produtiva dos recursos naturais, favoráveis ao agroextrativismo, porém com limitações periódicas.

- Planície Litorânea

A Planície Litorânea do município de Amontada apresenta-se como uma estreita faixa de terra com largura média de 3,0 km. Estende-se na direção ESE-NNW, apresentando disposição contínua desde o limite com o município de Itapipoca até a desembocadura do rio Aracatiaçu, ocupando uma extensão de aproximadamente 20 km. O limite setentrional desta unidade é a própria linha de costa. Já ao sul o seu limite é representado pela faixa de contato dos sedimentos holocênicos com os da Formação Barreiras.

Essa unidade é formada por sedimentos quaternários que repousam discordantemente sobre a Formação Barreiras, apresentando um elevado estoque de sedimentos arenosos modelados por processos marinhos, fluviomarinhos e eólicos que geram as Praias, os Campos de Dunas e as Planícies Fluviomarinhas. O modelado exibe-se predominantemente plano a suavemente inclinado, excetuando-se as áreas ocupadas pelas dunas, onde a topografia revela-se mais diversificada. Esse ambiente caracteriza-se como fortemente instável, com sustentabilidade moderada, su-

jeito à intensa atividade do potencial erosivo, com nítidas evidências de deteriorização ambiental e da capacidade produtiva dos recursos naturais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na caracterização geoambiental dentro do contexto metodológico da Teoria Geral dos Sistemas é possível ressaltar que diversas atividades desenvolvidas no município de Amontada, em pontos específicos, estão alterando as funções naturais das Unidades Geoambientais estabelecidas com redução da qualidade ambiental e de vida da população nativa.

Na Depressão Sertaneja a pecuária extensiva e as lavouras devem ser reorientadas para serem efetuadas de forma menos degradante, tais como: incentivo à criação de animais de pequeno a médio porte; substituição gradativa das lavouras de ciclo curto por culturas perenes; uso de irrigação; e maquinário pesado deve ser evitado.

Os Tabuleiros Pré-Litorâneos são alvos de uso intenso por parte da população local, degradando grande extensão do complexo vegetal protetor do solo para o uso da cultura de subsistência. Nesse geossistema medidas de recuperação, conservação e preservação da vegetação típica devem ser tomadas, bem como a reorganização das atividades agro-extrativistas e agropecuárias.

Na Planície de Acumulação Aluvial observou-se a implantação de uma carcinicultura, atividade de caráter altamente antrópico a médio/longo prazo, a qual deve ser, constantemente, monitorada através dos órgãos estaduais fiscalizadores.

A Planície Litorânea vem sendo ocupada, ainda que lentamente, de maneira desordenada, por se tratar de área sujeita às pressões da especulação imobiliária, o que pode vir a descaracterizar a paisagem natural ao longo do tempo, acarretando o seu desequilíbrio natural. A pressão do turismo sobre os recursos naturais, fato mencionado pela população local, é preocupante na região, em vista de perspectivas da implantação, em um futuro recente, de um Complexo Turístico de grande proporção a ser localizado nos Campos de Dunas. Evidencia-se a necessidade de preservação da paisagem costeira, através da aplicação do conjunto de legislação de proteção ambiental dos diversos ecossistemas costeiros, e preservação dos povoados da população nativa.

Essas medidas devem ser concretizadas através de um Plano Estratégico de Desenvolvimento Local, condicionando à melhoria da qualidade de vida da população e consolidando um processo de desenvolvimento sustentável, podendo ser concretizado através do Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste - PRODETUR/CE-II, no qual o município de Amontada encontra-se contemplado. Deve, também, ser estabelecida pelo poder público orientação educacional, visando fornecer à população local os conhecimentos básicos de educação ambiental, para que ela não seja excluída do processo de construção de um modelo de planejamento ambiental que atenda as suas reais necessidades de crescimento e desenvolvimento econômico.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa do Estado do Ceará – FUNCAP – pela concessão da Bolsa de Mestrado e a Universidade de Fortaleza – UNIFOR pelo apoio logístico, que permitiram o desenvolvimento da pesquisa que resultou neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTALANFFY, Ludwig Von. O significado da teoria geral dos sistemas. In: Teoria geral dos sistemas, 2. ed., Petrópolis: Vozes, 1975. p. 52-81.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. In: Caderno de Ciências da Terra. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, São Paulo, n. 13, p. 1-27, 1972.
- BRASIL. Ministério do Interior. Observações pluviométricas no nordeste do Brasil. SUDENE/DNOCS. 176p. (Séries: 1922-1977 e 1930-1995).
- CARVALHO, G. M. B. S. Geotecnologias aplicadas na análise da vulnerabilidade à erosão: bacias dos rios Aracatiaçu e Aracatimirim (CE). 2000. 158 p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.
- LIMA, L.C.; SOUZA, M.J.N.; MORAIS, J.O. Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000. 268p. il.
- TM/LANDSAT 5. Imagem orbital analógica pancromática. Órbita 216. Ponto 63. Bandas 3/5/TM. 24 de maio de 1990. Escala 1.100.000.
- TRICART, Jean. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977. 91 p. il. (Recursos naturais e meio ambiente).