

## CONTEXTO HODROCLIMÁTICO DO ENCLAVE ÚMIDO DO MACIÇO DE BATURITÉ – CEARÁ: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES AO USO DA TERRA

Francisco Leandro de Almeida Santos  
Universidade Estadual do Ceará  
[leogeofisico@gmail.com](mailto:leogeofisico@gmail.com)

Ésulo Maia Medeiros  
Universidade Estadual do Ceará  
[esulomaya@gmail.com](mailto:esulomaya@gmail.com)

Marcos José Nogueira de Souza  
Universidade Estadual do Ceará  
[marcosnogueira@uece.br](mailto:marcosnogueira@uece.br)

### CLIMA, AMBIENTE E ATIVIDADES RURAIS

#### Resumo

No Ceará o Maciço de Baturité representa um ambiente de exceção no contexto geológico das caatingas semiáridas. Os aspectos hidroclimáticos favoráveis e as potencialidades de recursos naturais propiciaram melhores condições de povoamento do que os sertões circunjacentes. A utilização predatória dos recursos naturais renováveis, por meio de práticas agrícolas inadequadas, vem promovendo implicações negativas ao equilíbrio dinâmico do ambiente. Assim, o trabalho justifica-se por buscar proporcionar um entendimento integrado das questões ambientais a partir da análise hidroclimática fornecendo subsídios para a conservação desse patrimônio ecológico. Nesse contexto, a presente pesquisa tem por objetivos 1) promover a avaliação integrada da dinâmica hidroclimática da área de estudo; 2) apontar impactos ambientais produzidos pelas atividades humanas; e 3) estabelecer diretrizes para o manejo adequado dos recursos naturais. Os procedimentos técnico-operacionais cumpriram como etapas revisão bibliográfica, análise de imagens orbitais e pesquisa de campo. Após as discussões apresentadas, constatou-se a presença de um quadro preocupante de degradação ambiental onde a ação antrópica, através da supressão da vegetação, altera a morfodinâmica do ambiente.

Palavras-chave: Dinâmica hidroclimática, enclave úmido, degradação ambiental, Maciço de Baturité.

#### Abstract

In Ceará the Massif Baturité represents an environment exception in the context of geologic semi-arid scrublands. The hydro favorable aspects and potentials of natural resources provided better conditions for the settlement of the surrounding hinterlands. A predatory use of renewable natural resources through inappropriate agricultural practices, has promoted negative implications to the dynamic equilibrium of the environment. Thus, the work is justified to seek to provide an integrated understanding of environmental issues through the analysis hydroclimatic providing subsidies for conservation of ecological heritage. In this context, this research aims to 1) promote integrated assessment of hydroclimatic dynamics of the study area, 2) pointing environmental impacts produced by human activities, and 3) establish guidelines to proper management of natural resources. The technical and operational procedures as steps completed literature review, analysis of satellite images and field survey. After the discussions presented, there was the presence of a worrying picture of environmental degradation where the human action, through the removal of vegetation alters the morphodynamics of the environment.

Keywords: Dynamic hydroclimatic, humid enclave, environmental degradation, Massif Baturité.

#### Objetivos:

- 1 – Promover a avaliação integrada da dinâmica hidroclimática através do reconhecimento dos atributos ambientais da área identificando suas potencialidades e limitações de uso.
- 2 – Apontar impactos ambientais produzidos pela ação predatória das atividades humanas.
- 3 – Estabelecer diretrizes ao manejo adequado dos recursos naturais.

#### Referencial teórico-conceitual

A pesquisa tem como referencial teórico-conceitual a análise geossitêmica e ecodinâmica a partir de critérios formulados por Bertrand (1972) e Tricart (1977) como instrumentos capazes de entender a natureza no âmbito das interconexões estabelecidas entre os componentes geoambientais. No viés da análise hidroclimática utilizou-se os conceitos de Souza e Oliveira (2006), Mendonça e Danni-Oliveira (2007) e Zanella e Sales (2011) no intuito de evidenciar a dinâmica hidroclimática dos sistemas ambientais do enclave úmido do Maciço de Baturité.

#### Metodologia utilizada.

Para uma melhor obtenção de resultados no trabalho exposto os procedimentos adotados cumpriram as seguintes etapas: 1) revisão bibliográfica; 2) pesquisa de campo; 3) produção do mapeamento temático utilizando as bases cartográficas da FUNCEME.

#### As principais questões/pontos desenvolvidos

A região do Maciço de Baturité pertence à região administrativa nº 8 e é composta por treze municípios, sendo eles: Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Ocara, Pacoti, Palmácia e Redenção. O município mais próximo da capital Fortaleza é Acarape e o mais distante é Aratuba. A área total da região é de 3.707,3 Km<sup>2</sup> com uma população total residente de 210.317 habitantes segundo dados do IPECE-CE de 2011.

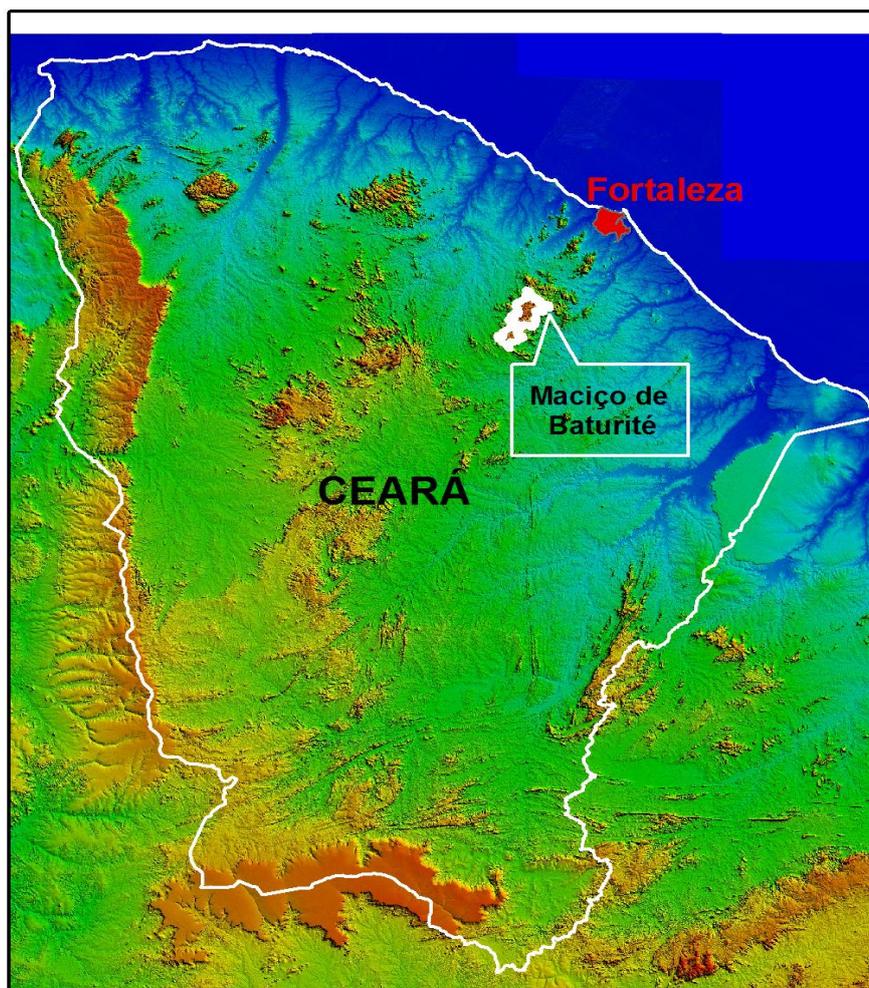


Figura 01: Localização do Maciço de Baturité no Estado do Ceará. Fonte: FUNCEME (2011).

O Maciço de Baturité representa um importante compartimento do relevo cearense abrigo em seu mosaico paisagístico diferentes condições ecológicas resultantes das interações entre os componentes geoambientais.

Os movimentos tectônicos pretéritos e as variações climáticas no Cenozóico influenciaram o mecanismo de evolução do Maciço de Baturité justificando suas características geomorfológicas. A semiaridez pronunciada durante o Pleistoceno promoveu complexos esquemas de erosão diferencial no nordeste brasileiro havendo o aplainamento de grandes compartimentos do relevo regional. No entanto, o comportamento desigual das rochas proporcionou a existência de núcleos de planaltos residuais dispersos pela depressão sertaneja diversificando a paisagem dos sertões semiáridos. A existência da superfície pediplanada significa o retorno ao clima semiárido, razão pela qual os processos de pediplanação se faziam a partir dos novos níveis de base.

O arranjo dos componentes geoambientais influenciados pelo clima úmido proporciona no contexto morfodinâmico atual a configuração de um ambiente de exceção em relação ao domínio morfoclimático das Caatingas semiáridas, onde o posicionamento do relevo em face ao deslocamento

dos ventos úmidos oriundos do Oceano Atlântico propicia a ocorrência de chuvas orográficas na vertente úmida e no platô potencializando a existência de um mesoclima de altitude em meio ao semiárido (SOUZA e OLIVEIRA, 2006).

O Maciço de Baturité, com altitudes variáveis entre 450 e 900m, orientação NNE – SSW, é sem dúvida um dos mais sugestivos exemplos de brejos do Ceará representando as influencias do papel condicionador do relevo em relação ao clima (SOUZA, 1975).

A Zona de Convergência Intertropical constitui o principal sistema atmosférico atuante no estado do Ceará sendo responsável pela distribuição das chuvas que se concentram no primeiro semestre do ano. O período de estiagem se estende de junho a dezembro quando a ZCIT desloca-se para o hemisfério norte. Segundo Danni-Oliveira e Mendonça (2007, p. 90):

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) forma-se na área de baixas latitudes, onde o encontro dos ventos alísios provenientes de sudeste com aqueles provenientes de nordeste cria-se uma ascendência das massas de ar que são normalmente úmidas. Essa zona limita a circulação atmosférica entre o hemisfério norte e o hemisfério sul.

“No hemisfério sul, a ZCIT chega em média, a aproximadamente 2 – 5° de latitude sul, entre fevereiro a abril, ocasionando precipitações abundantes para toda a região. Em maio inicia o retorno em direção ao hemisfério norte, quando então entra em declínio o período chuvoso para o estado do Ceará” (SALES e ZANELLA, 2011).

No Maciço de Baturité, as chuvas de fevereiro a maio são produzidas pela ZCIT, que nesse período do ano está posicionada sobre a região. A ascensão do ar já instável da ZCIT, ocasionada pela serra, gera totais pluviométricos ainda mais elevados nos meses em que atua esse sistema atmosférico na vertente a barlavento e no platô. Há que se considerar a importância da disposição do relevo e da altitude na produção de chuvas, onde os totais pluviométricos atingem valores mais elevados do que as depressões circunjacentes, dada a influencia acentuada do relevo e da altitude. Essas condições favorecem a ascensão forçada do ar, aumentando a atividade convectiva por ocasião do período chuvoso consolidando o estabelecimento de climas úmidos nessas áreas (SALES e ZANELLA, 2011).

Souza e Oliveira (2006), interpretando dados de Varejão Silva (1990), verificaram os totais pluviométricos dos municípios do Maciço de Baturité constatando valores elevados de precipitação a título de exemplificação em Guaramiranga (1.737,5mm), Pacoti (1.558,1mm), Mulungu (1.119,5mm), Aratuba (1.753,1mm), Redenção (1.062,0mm), Baturité (1.095,7mm) e Palmácia (1.386,6mm).

A morfodinâmica atual proporciona condições ambientais diferenciadas em relação ao domínio das caatingas, sobretudo, na vertente de barlavento, onde o clima úmido favoreceu a formação de solos espessos da classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos revestidos primariamente por uma exuberante floresta plúvio-nebular, exprimindo-se em resposta às interações dos componentes geoambientais. Segundo Fernandes (2006), nas serras úmidas a partir de 600-700 m de

altitude, predomina uma vegetação florestal higrófila perenifólia ou subperenifólia, incluída no tipo pluvial de altitude.

A estrutura geológica é composta por litologias antigas pertencentes ao embasamento cristalino onde a impermeabilidade das rochas condiciona a elevada densidade de rios com padrões dendríticos e subdendríticos fazendo com que o Maciço de Baturité se configure como importante dispersor de drenagem do Ceará das bacias dos rios Pacoti, Choró e Curu. Segundo Souza (1988), “A morfologia da porção úmida, sujeita à morfogênese química é bastante dissecada em forma de topos convexos, lombadas, e, mais raramente cristas”.

A expansão de áreas cultivadas nas áreas de planícies alveolares tem comprometido a qualidade dos recursos hídricos através do lançamento indiscriminado de agrotóxicos. Esses cursos d’água que escoam pelas encostas do maciço constituem importantes corredores ecológicos e de biodiversidade, que conectam as biotas da serra, com as do sertão e litoral (FERNANDES, VICENTE DA SILVA, PEREIRA, 2011).

No setor oriental, o poder de entalhe da drenagem se traduz na capacidade dos rios de escavarem vales profundos dissecando fortemente a superfície. A declividade das encostas se constitui no principal fator limitante à ocupação humana tendendo a forte instabilidade ambiental sob os efeitos da resistasia antrópica. A retirada da cobertura vegetal em vertentes íngremes implica na aceleração dos processos morfogenéticos rompendo com o equilíbrio dinâmico do ambiente. Segundo Souza (2011), dependendo do estado de conservação do solo, a dinâmica ambiental assume características de progressividade ou de regressividade.



Figura 02: Vertente úmida do Maciço de Baturité. Fonte: SEMACE (2012).

Na vertente à sotavento, em decorrência da diminuição das precipitações, os rios possuem regime intermitente sazonal com fraco gradiente energético para entalhar vales profundos. O contato com a depressão sertaneja se faz através de vales pedimentados havendo a deposição de pavimentos detríticos no sopé das encostas. Os condicionantes geoambientais comandados pela semiaridez faz prevalecer os efeitos da morfogênese mecânica sendo frequente a exposição de afloramentos de rochas e matacões. Segundo Ab' Sáber (1956), a morfologia das depressões semiáridas intermontanas resultaram de demorados processos de pedimentação que ali atuaram durante o Pleistoceno, sendo capazes de criar uma ampla pediplanação regional.

Prevalecem Neossolos Litólicos recobertos pela mata seca e caatinga. Conforme Souza (2000), a utilização da terra assume proporções preocupantes pela adoção de técnicas rotineiras e inadequadas para áreas dotadas de fortes declividades nas encostas. A supressão da vegetação primária para a implantação das culturas de banana, milho e feijão aceleram os movimentos gravitacionais removendo os horizontes superficiais dos solos.

A história da ocupação do Maciço de Baturité se inicia, teoricamente, com a primeira concessão de sesmaria na região que correspondeu aos atuais municípios de Redenção e Acarape não havendo ainda uma ocupação efetiva. Na prática, verificou-se a ocupação em meados do século XVII, mais precisamente no ano de 1655, quando os primeiros jesuítas chegam à região com a intenção de

catequizar os índios que habitavam o lugar (BASTOS, 2005). As primeiras áreas a serem ocupadas foram as mais próximas dos rios por possuírem melhores condições de cultivo. Porém, pela dificuldade do ato de se instalar na maior parte das áreas do Maciço, a região não recebeu um atrativo de início. Além disso, os primeiros contatos com os índios não foram de todo pacíficos. Algumas tribos, inconformadas com a perda gradativa de suas terras, entraram em confronto direto com os colonos brancos, até mesmo fazendo alianças entre tribos. Esse ato provocou uma grande represália, por parte dos colonos, em atos violentos contra os silvícolas, o que ocasionou a morte de uma boa parte da população nativa.

A região começou a receber uma quantidade maior de migrantes devido a algumas secas que assolaram a segunda metade do século XVIII, mais precisamente os anos de 1777-1778 e 1790-1793. Esses migrantes vieram de regiões semiáridas do Estado com a intenção de salvar seu gado e proporcionar uma melhor condição de vida para suas famílias que passavam por muitas dificuldades naquele período de escassez.

Historicamente, o sucesso das lavouras foi de vital importância para a fixação dos migrantes e suas famílias na região. O solo do maciço se mostrou bastante propício para o cultivo do café que inicialmente começou a ser feito de forma modesta. Com os lucros auferidos com a lavoura se expandindo gradativamente, a procura pelo cultivo do gênero também cresceu e em pouco tempo o café se tornou extremamente importante para o sustento da região mesmo sendo cultivado através de técnicas rudimentares (SOUZA, 1994). A atividade teve extrema importância para a região até a década de 1970 sendo os municípios de Guaramiranga, Mulungu e Pacoti os municípios que mais a desenvolveram (BASTOS, 2005). Outras culturas que tiveram grande importância foram a cana-de-açúcar, a fruticultura e a horticultura.

“A cultura cafeeira juntamente com o cultivo de cana de açúcar nas áreas de planícies alveolares, definiu boa parte do processo de ocupação econômica na região serrana. Mesmo com as desvantagens geomorfológicas, o solo e o clima foram essenciais para a produção se efetivar [...]” (SOUZA e FREIRE, 2006).

Percebe-se que o contexto geoambiental do enclave úmido de Baturité mostrou-se potencialmente favorável para a inserção das atividades humanas sobre a base dos recursos naturais renováveis do ambiente proporcionando a superutilização da terra com reflexos numa gradativa perda dos remanescentes florestais que conduzem à implicações na dinâmica hidroclimática através da intensificação dos processos morfogenéticos nas áreas desprovidas de cobertura vegetal.

#### Resultados alcançados e conclusões

O Maciço de Baturité concentra uma das últimas reservas de Mata Atlântica do Nordeste. A região possui uma flora diversificada e uma grande quantidade de pássaros bem como córregos e

cachoeiras de águas cristalinas. Com temperatura amena o ano inteiro girando em torno da média de 18° C, constitui-se em um ponto de atração para todo o Estado do Ceará. No entanto, o uso indiscriminado da terra por meio de práticas agrícolas inadequadas contribuiu para a instalação de um quadro preocupante de degradação ambiental.

Nas últimas décadas, a pressão antrópica, principalmente nos níveis mais elevados da serra, intensificou-se significativamente. Além de ter se tornado um importante polo agrícola, o crescimento das áreas urbanas juntamente com o extrativismo vegetal, tem estimulado a exploração predatória dos recursos naturais do maciço (FREITAS FILHO; VICENTE DA SILVA, 2011).

Nesse viés, criou-se a APA da Serra de Baturité, em 1990, através do decreto n°. 20.956, parte da iniciativa do poder público em promover o ordenamento territorial na perspectiva do planejamento ambiental considerando as potencialidades e limitações de uso da terra. Segundo Ross (2009), o planejamento ambiental articula-se com o princípio do desenvolvimento sustentável, o que significa permear todos os níveis das relações sociais e econômicas da sociedade e dos vínculos que se estabelecem com a natureza.

A APA da Serra de Baturité enquadra-se no conceito de Unidade de Uso Sustentável estabelecido pelo SNUC onde a conservação da natureza deve ser acompanhada do desenvolvimento econômico e social, expondo a necessidade de preservação e delimitação de áreas de extrema vulnerabilidade. A exemplo dos topos de morros e fundos de vales, alvos historicamente do manejo inadequado das atividades econômicas incompatíveis com a capacidade de suporte dos ambientes naturais.

Em virtude do relevo muito acidentado pelo trabalho da drenagem que entalha vales nas formas de V e U e a existência de uma floresta subperenifólia fechada que dificulta o acesso às nascentes fluviais, torna-se imprescindível a elaboração de mapeamentos mais detalhados acerca das categorias de preservação com o intuito de manter os recursos hídricos e a biodiversidade.

As potencialidades hidroclimáticas do Maciço de Baturité propiciaram historicamente a ocupação, por meio da atividade agrícola, exercendo extrema pressão sobre a capacidade produtiva dos recursos naturais. Nas últimas décadas, a paisagem natural vem sofrendo inúmeras transformações materializadas, sobretudo, na devastação da cobertura vegetal para utilização agrícola oriundas das inserções dos municípios de Guaramiranga, Pacoti e Palmácia no modelo de crescimento econômico regional adotado pelo Estado do Ceará pautado na exploração da fruticultura nos ambientes de exceção e aumentando a susceptibilidade aos desequilíbrios ambientais. Dessa forma, torna-se necessário a adequação da agricultura às peculiaridades desse ambiente serrano através da adoção de sistemas agroecológicos e de plantio em curvas de nível.

Nessa perspectiva, a preocupação com a degradação generalizada dos recursos naturais aumenta cada vez mais, sendo necessário que os órgãos competentes tomem medidas cabíveis para efetivar as atividades que sejam compatíveis com a capacidade de suporte. Nesse viés, a prática do

ecoturismo visando aproveitar o potencial paisagístico da área através do percurso de trilhas ecológicas destinadas ao lazer, tornou-se uma alternativa para o uso adequado da natureza dentro de bases sustentáveis aliando desenvolvimento e conservação de maneira harmoniosa.

#### Referências

- AB' SABER, Aziz Nacib. Depressões periféricas e depressões semiáridas no nordeste do Brasil. São Paulo: **Boletim Paulista de Geografia**. n. 22. p. 3-18. 1956.
- BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico**. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1972. (Caderno de Ciências da Terra, 13).
- BASTOS, Frederico de Holanda. AZEVEDO, Ruy Emmanuel Silva de. Aspectos jurídico-institucionais da Questão Ambiental na Serra de Baturité. In: CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes et al. BASTOS, Frederico de Holanda (org.). **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011. p. 151-167.
- BASTOS, Frederico de Holanda. **Guaramiranga: propostas de zoneamento e manejo ambiental**. Dissertação de Mestrado em Geografia. UFC, 2005.
- FERNANDES, Afrânio Gomes. **Fitogeografia brasileira: províncias florísticas**. Fortaleza: Realce editora e indústria gráfica, 2006.
- FERNANDES, Afrânio Gomes. VICENTE DA SILVA, Edson. PEREIRA, Raimundo Castelo Melo. Fitogeografia do Maciço de Baturité: Uma Visão Sistêmica e Ecológica. In: CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes et al. BASTOS, Frederico de Holanda (org.). **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011. p. 85-97.
- FREITAS FILHO, Manuel Rodrigues de. VICENTE DA SILVA, Edson. Retrospectiva e Evolução da Paisagem na APA da Serra de Baturité com o Auxílio de Geotecnologias. In: CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes et al. BASTOS, Frederico de Holanda (org.). **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011. p. 185-203.
- IPECE. **Perfil Básico Regional Macrorregião de Baturité**, 2011.
- MENDONÇA, Francisco. DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de textos, 2007.
- ROSS, Jurandir. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- SOUZA, M. J. N. de. Contexto Ambiental do Enclave Úmido da Serra de Baturité-Ceará. In: CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes et al. BASTOS, Frederico de Holanda (org.). **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011. p. 19-33
- \_\_\_\_\_. **Contribuição aos estudos das unidades morfo-estruturais do estado do Ceará**. Edições Universidade Federal do Ceará: Revista de Geologia (n. 1), p. 73-91, 1988.

SOUZA, M. J. N. – **Geomorfologia do Vale do Choró-Ce-USP**-Inst. De Geog. Série Teses e Monografia (16), São Paulo, 1975.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. FREIRE, Luciana Martins. Geografia e Questão ambiental no estudo das paisagens de exceção: o exemplo da serra de Baturité. In: **Boletim Goiano de Geografia**, v. 26, n. 2, jul/dez, p. 129-150, 2006.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. OLIVEIRA, Vlândia Pinto Vidal de. Os enclaves úmidos e subúmidos do semiárido do Nordeste brasileiro. **MERCATOR – Revista de Geografia da UFC**. Fortaleza, ano 5, nº 9, 2006.

SOUZA, S. **História do Ceará**. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, 1994.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. IBGE. Diretoria Técnica: SUPREN, 1977.

ZANELLA, Maria Eliza. SALES, Marta Celina Linhares. Considerações sobre o Clima e a Hidrografia do Maciço de Baturité. In: BASTOS, Frederico de Holanda. **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011. p. 61-75.