

A Influência dos Processos Morfodinâmicos na Desertificação: O Contexto do Município de Jaguaribe, Ceará, Brasil.

Maria Daniely Freire Guerra – Universidade Estadual do Ceará / Mestrado Acadêmico em Geografia – danielyguerra@hotmail.com

Marcos José Nogueira de Souza – Universidade Estadual do Ceará – mestgeo@uece.br

Jacqueline Pires Gonçalves Lustosa – Universidade Federal de Campina Grande – jacque.gaya@gmail.com

Resumo

Este trabalho destaca as influências dos processos geomorfológicos no contexto da susceptibilidade à desertificação, tendo como estudo de caso o Município de Jaguaribe, no Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. As influências geomorfológicas não esgotam a temática. As causas da susceptibilidade à desertificação fazem parte de um complexo jogo de relações entre os fatores sócioambientais e eventos naturais. Contudo, os aspectos morfológicos, bem como as vicissitudes climáticas assumem maior expressividade enquanto condicionantes da desertificação. Analisar as bases físicas com a magnitude da desertificação, é de certo, somar conhecimento na tentativa de minimizar o drama de grupos sociais que vivem nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas do planeta, que inclui o semi-árido do Nordeste do Brasil.

Palavras-chave: Geomorfologia – Susceptibilidade a desertificação – Nordeste brasileiro – Jaguaribe.

Abstract

This work detach the influence of the geomorphology in the context of the susceptibility the desertification, is the study of case the Jaguaribe of municipality, in the State of Ceará, Brazilian Northeast. The explanation geomorphology not finish thematic. About the cause of susceptibility the desertification part of one game complex of relation betwen factor environment and naturals events. However, the aspect morphological, is the climatic vicissitude assume bigger expressive as conditioner of such aspect. To analyze the physical basis of one in the socioenvironmental problems such as those of the desertification, is of secure, plus information in experiment of minimize the drama of socials groups which exist in arid, semi-arid and sub-humid zones of planet, which include the Northeast of Brazil.

Keywords: Geomorphology – Susceptibility the desertification – Brazilian Northeast – Jaguaribe.

I. Introdução

A desertificação é uma expressão extrema da degradação ambiental que vem sendo constatada desde a década de 40 do século passado por Abreuville (1949). No entanto é a partir da década de 1970 que a temática adquiriu proporções preocupantes, visto que é um problema que atinge áreas em todo o globo terrestre, materializando-se nas zonas com deficiências hídricas.

As referidas zonas compreendem as terras onde a razão entre as precipitações e a evapotranspiração potencial atinge os índices entre 0,05 e 0,65, conforme descrito no PAN-BRASIL (2004, p.33). No contexto brasileiro esses índices correspondem às situações de

extensas áreas do Nordeste, denominadas na literatura regional de Sertões ou Depressões Sertanejas, que correspondem à área “core” do semi-árido.

Os sertões nordestinos compreendem uma extensão de cerca de 800.000 Km², onde vivem aproximadamente 52 milhões de habitantes, de acordo com dados do IBGE (2007).

Oriundos de uma evolução recente em tempos geológicos, bem como em tempos sociais, os sertões alia evidências de uma herança paleogeográfica, verificada, sobretudo a partir do Plio-Pleistoceno, assim como de heranças socioculturais baseada em rústicas atividades econômicas e em singelas formas de vida.

No conjunto, a fisiografia e a conjuntura social têm transitado por um limiar que ao longo dos séculos conduziu à configuração de quadros que atualmente exibem evidências de processos de degradação ambiental que culminam, em alguns casos, nas condições de desertificação.

Neste viés, áreas que foram verdadeiros celeiros principalmente da produção do algodão voltado para exportação e de pecuária extensiva, mostram atualmente demasiada deficiência das potencialidades naturais, sendo consideradas como áreas em processo de desertificação. No Estado do Ceará, de acordo com SOUZA (2006, p.15) essas áreas correspondem aos Sertões do Médio Jaguaribe, Sertões dos Inhamuns, Irauçuba e Médio Curu.

II. O contexto geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Jaguaribe, Ceará

A bacia do Jaguaribe ocupa uma extensão de 74.621 km², que corresponde a cerca de 48% do Estado e divide-se em cinco sub-bacias hidrográficas – Alto Jaguaribe, Salgado, Banabuiú, Médio e Baixo Jaguaribe –, estando embutida entre maciços semi-áridos e as cuevas do Araripe e Apodi. Estende-se entre corredores pediplanados, pontilhados por cristas residuais. O canal principal do rio flui paralelo a essas cristas e à Chapada do Apodi, drenando cerca de 610 km² e desaguando no Oceano Atlântico.

Nesse imenso palco por onde correr o Jaguaribe exprime-se uma miscelânea de superfícies de aplainamento escalonadas, oriundas de uma herança que grosso modo corresponde a três condicionantes: eventos tectônicos remotos, evolução paleoclimática Quaternária e a morfodinâmica atual. Estas superfícies podem ser compartimentadas em oito unidades distintas, conforme caracterização seguinte.

Os eventos tectônicos foram responsáveis pela formação de estruturas fortemente deformadas, em vastos anticlinais e sinclinais em litotipos, predominantemente metamórficos. Essas deformações plásticas são acompanhadas de deformações oriundas da tectônica ruptural, mascaradas pelos processos de pediplanação e pela ocorrência eventual de pedimentos detríticos com clásticos grosseiros que são frutos da morfogênese mecânica.

Seguidamente, a evolução paleoclimática foi determinante para a morfoesculturação e a instalação de largas depressões embutidas nas periferias dos planaltos sedimentares, ora embutidas entre estes e maciços e cristas residuais, localizando-se nas áreas de sombra destas e daquelas estruturas. Constituem superfícies pediplanadas ou moderadamente dissecadas em colinas rasas.

A morfodinâmica atual corresponde à exposição de superfícies posteriores à última regressão marinha, consistindo na formação de baixos terraços aluviais, mobilização de formações litorâneas, colmatagem de embocaduras fluviais e esculturações deliberadas por processos erosivos presentes, bem como as tensões motivadas por atividades socioeconômicas que têm repercussões na incidência e expansão dos processos de desertificação.

É importante salientar que na transição destas fases é deixado um legado que repercute nas condições ambientais da atualidade, principalmente no comportamento climático, nas expressões dos solos e da vegetação, além do modelado do relevo. Justifica-se, portanto a diversidade de unidades geomórficas, que se interpenetram ou compõem resíduos contínuos dos efeitos da erosão diferencial, conforme mapa 1.

Passa-se a seguir, a uma breve caracterização das unidades evidenciadas no mapeamento da bacia do Jaguaribe:

Chapada do Apodi – é o mais baixo dos planaltos sedimentares do Estado. Com altitudes variando entre 80 e a 100 metros, localiza-se na porção norte-oriental do Ceará, nos limites com o Estado do Rio Grande do Norte. Apresenta um topo levemente rampeado para Norte, originando um relevo cuestiforme, constituída por litologias pertencentes à Formação Jandaíra (calcário cretáceo) que se superpõe à Formação Açu (arenito). As áreas que a circundam constituem patamares dissecados de modo incipiente e posicionados pouco acima da planície fluvial do baixo Jaguaribe.

Chapada do Araripe – tem níveis altimétricos entre 850 e 900 metros. É constituída pelas Formações Exu (arenito) no topo e Santana (calcário) na base. Abrange a porção meridional do Ceará, limitando-se com os Estados de Pernambuco e Piauí.

“Apresenta-se como uma mesa cujo eixo se dispõe de leste para oeste com extensão de ordem de 170-180Km. De norte para sul, a largura não ultrapassa 70Km (SOUZA, et al, 1998, p. 40)”. Os arenitos da Formação Exu funcionam como mantenedores do relevo que exhibe feições estruturalmente planas.

Cristas Residuais e Inselbergs – constituídos pela ação seletiva dos processos degradacionais, dispersam-se pelos sertões e maciços residuais rebaixados, rompendo a continuidade das depressões sertanejas, geralmente apresentam encosta semi-desnudas com matacões.

Depressão Sertaneja – situa-se em níveis inferiores a 400 metros, com topografia plana a levemente ondulada, apresentando níveis entre 130 e 150 metros nas áreas mais rebaixadas. As litologias são representadas por rochas do Complexo Nordestino. “Além disso, acrescentam-se as litologias de pequenas bacias [intracratônicas] como as de Iguatu – Rio do Peixe. Apesar da complexidade litológica, as depressões sertanejas compõem superfícies de aplainamento onde o trabalho erosivo truncou, indistintamente, os mais variados tipos de rochas” (SOUZA, et.al. 1998, p. 49). O caimento topográfico é feito em sentido dos fundos de vale e do litoral.

Maciços Residuais – dispersam-se por toda a bacia hidrográfica em epígrafe, como compartimentos “ilhados”. Exibem fácies dissecada em feições convexo-aguçadas, com primazia para litologias metamórficas. Alinham-se na direção preferencial SSO-NNE, com níveis altimétricos em torno de 600 metros. “Os efeitos da dissecação se produzem na ocorrência de relevos de cristas, ‘hog-backs’, colinas rasas e encostas de declives superiores a 15%. Em alguns maciços, como na serra do Machado, os dobramentos antigos trazem influências na morfologia através da ocorrência de cristas e vales alinhados, dispostos paralelamente, a exemplo de modelos Apalachianos” (SOUZA, et. al. 1998, p. 46).

Planícies Fluviais – são formadas pela acumulação decorrente da ação fluvial. O Jaguaribe tem suas nascentes situadas nos baixos maciços residuais dos Inhamuns. Para jusante, no médio e baixo cursos entalha as Formações Moura e Faceira, ampliando a faixa de deposição por diminuição do gradiente fluvial (SOUZA et. al. 1998, p.35). Estas planícies constituem verdadeiras áreas de exceção no contexto do semi-árido.

Planície Litorânea – neste compartimento destaca-se a zona estuarina do Jaguaribe (planície flúvio-marinha), localizada no litoral leste do Estado, nos limites dos Municípios de Aracati e Fortim. O estuário do Jaguaribe, juntamente com os do Acaraú, Curú, Coreaú e

Choró, bem como alguns promotórios, constituem pontos discordantes que se projetam para o mar e interrompem os traços avançados de retificação do litoral cearense.

Glacís de Acumulação (Tabuleiros) – este compartimento apresenta certa peculiaridade, uma vez que faz contato com a depressão sertaneja e com a planície litorânea, constituindo dois tipos de compartimentos, sendo estes os Tabuleiros Pré-litorâneos – que se dispõem à retaguarda do cordão de dunas. São constituídos nos depósitos da Formação Barreiras e constituem feições marcantes no conjunto da área pré-litorânea.

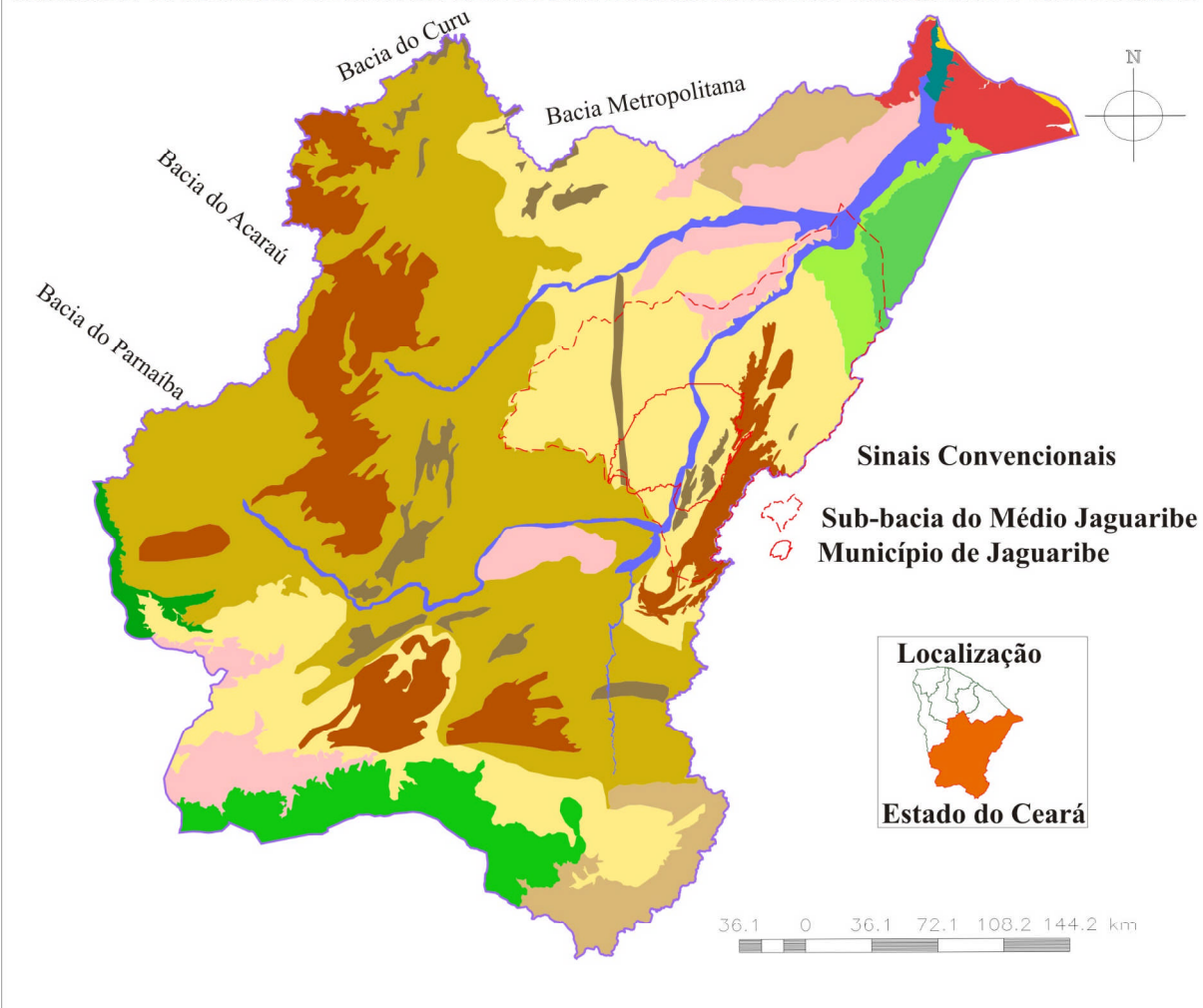
Os Tabuleiros Interiores dispersam-se em setores das depressões periféricas meridional e ocidental do Ceará. São constituídos por sedimentos Terciários que repousam em discordância sobre as superfícies cristalinas e são representadas pelas Formações Moura e Faceira. De acordo com Souza et al (1998, p. 34), a Formação Moura “situa-se nos Municípios de Quixelô e Iguatu, sobrepondo-se aos sedimentos do Grupo Iguatu. De idade provavelmente Plio-Pleistocênica, caracterizam-se por apresentar superfície plana e elevada, ocorrendo em pontos isolados”. A Formação Faceira estende-se por toda a margem esquerda do baixo Jaguaribe e Banabuiú, compondo-se de rebordos de contornos sinuosos, ligeiramente escarpados, ou mesmo chegando a nivelar-se com exposições do embasamento cristalino do pediplano sertanejo.

Cumprе salientar que os quadros pedológicos e fitogeográficos são peculiares em cada compartimento. Para Souza (2000, p.42, 43), “os solos do Ceará têm uma distribuição estreitamente relacionada com a compartimentação morfológica”, e completa, “a vegetação representa a resposta última que deriva do complexo das relações mútuas entre os componentes do potencial ecológico”.

A rusticidade do clima semi-árido apresenta extrema variabilidade e imprevisibilidade, fatos advindos da atuação dos sistemas atmosféricos que justificam o caráterazonal da semi-aridez que tem expressão regional no Nordeste (SOUZA et.al, 1996, p.4).

Os principais sistemas atmosféricos que atuam no Nordeste brasileiro são impulsionados, fundamentalmente, pelas oscilações da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical); pelas condições termodinâmicas dos oceanos Atlântico e Pacífico tropicais; por invasões das frentes polares, além das influências dos alíseos e dos anticiclones do Atlântico Sul – sistemas de alta pressão – (SOUZA, 2003, p.148).

MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO JAGUARIBE



Compartimentação Geomorfológica	Domínios Geológicos
Chapada do Apodi	Domínio das Bacias Sedimentares Paleo-mesozóicas
Chapada do Araripe	
Planalto da Ibiapaba	
Planície Costeira	Domínio dos Depósitos Sedimentares Cenozóicos
Planícies Fluviais	
Planície Flúvio-marinha	
Tabuleiros Pré-litorâneos	
Tabuleiros Interiores	
Cristas Residuais e <i>Inselbergs</i>	Domínio dos Escudos e Maciços Antigos
Maciços Residuais	
Sertões Dissecados em Colinas	
Sertões Dissecados em Colinas Rasas	
Sertões Pediplanados	

Fonte: Imagem SRTM SOUZA (1988); FUNCEME (1990)
Elaboração: GUERRA, M.D.F.

Mapa 1: Unidades Geomorfológicas da Bacia Hidrográfica do Jaguaribe, Ceará

Além da compartimentação, convêm enfatizar as questões climáticas, sobretudo semi-áridas, que caracterizam a bacia hidrográfica do Jaguaribe.

Destarte, as precipitações além de irregulares e mal distribuídas no tempo, ficam também subordinadas à má distribuição espacial, fatos que geram o ressecamento sazonal das fontes hídricas e dos solos e xerofitismo das espécies das caatingas.

Nota-se, portanto, que a bacia hidrográfica do Jaguaribe, resguarda múltiplos compartimentos morfológicos e, portanto, diversos quadros biogeográficos, hidroclimáticos e pedológicos, originando cenários extremamente complexos, que são submetidos aos processos morfodinâmicos atuais, que impõem os efeitos da degradação ambiental.

III. O cenário da susceptibilidade a desertificação no Município de Jaguaribe

De acordo com o conceito oficial da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (1992), este processo é entendido por “degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas” (PAN-BRASIL, 2004, p.15).

Vale salientar que a ocorrência da desertificação não se dá de forma aleatória tendo em vista somente o exposto anteriormente. A ocorrência da desertificação dá-se em uma área razoavelmente bem definida por meio do índice de aridez.

No entanto, as principais causas que levam à eclosão da desertificação são de ordem social (socioeconômica), embora a susceptibilidade ao processo seja natural.

Os sertões nordestinos têm pouco mais de três séculos de uso e ocupação. No entanto, as atividades socioeconômicas sobre os ambientes sertanejos obedeciam a uma lógica de mercado que não se coaduna com as condições físico-ambientais, dando origem as fácies de degradação impressa sob forma de depauperamento dos tecidos vegetacionais, chegando a exibir evidências de desertificação, como é o caso do Município de Jaguaribe.

A escolha do Município de Jaguaribe como estudo de caso, deu-se pelo fato da importância econômica que esta área teve no decorrer do processo de formação territorial dos sertões cearenses, visto que eram verdadeiras áreas de prosperidade, com disponibilidade de recursos naturais, sobretudo água e solos de boas qualidades, atributos essenciais para o desenvolvimento socioeconômico das áreas rurais. E atualmente, este ambiente que outrora exprimiam tantas potencialidades, constitui um cenários dos mais degradados do Estado, chegando a exibir evidências nítidas de desertificação.

O contexto físico-ambiental da área é expresso pela depressão sertaneja, que expõe a ocorrência de estreitas planícies fluviais e pequenos maciços e cristas residuais.

No que concerne à geologia local prevalece o domínio dos escudos antigos, com eventuais coberturas sedimentares correspondentes aos depósitos aluvionares. O embasamento é constituído por rochas do Grupo Ceará – seqüência de rochas metamórficas pré-Cambrianas, constituída de xistos argilosos e quartzitos; Complexo Caicó com biotita-gnaisses, gnaisses-facoidais, gnaisses quartzo-feldspáticos, gnaisses leptonicos, migmatitos variados, incluindo lentes de anfibolitos e corpos granitóides (augen gnaisses); Complexo Nordeste – compreendendo migmatitos, gnaisses, gnaisses migmatizados e granitóides, anfibolitos, quartzitos, metarcóseos, calcários cristalinos, xistos, itabiritos, calcossilicatadas e rochas cataclásticas (RADAMBRASIL, 1981, p.43,62,98).

O mosaico de solos é bem diversificado exibindo associações de Luvisolos (Bruno não Cálcicos) + Neossolos Litólicos (Litólicos) + Planossolos (Planossolos Solódicos/Solonetz Solodizado), com pequenas manchas de Neossolos Flúvicos (Aluviais) e Argissolos Vermelho Amarelo (Podzólico Vermelho Amarelo). (CPRM, 1996, p.11)

A localização dessas classes de solo varia de acordo com o grau de dissecação das colinas sertanejas que se exibem como característica morfológica marcante da área de estudo.

O Município de Jaguaribe é dotado de feições homogêneas, fato devido às extensas áreas pediplanadas, que correspondem ao chamado Pd2 (Pediaplano 2), com relevo moderadamente dissecado em formas de colinas rasas. Esta superfície com níveis altimétricos inferiores a 400 metros, possui caimento topográfico em direção aos fundos de vale, encontrando-se embutida entre maciços e cristas residuais situados nas adjacências do Município.

No contexto climático, ocorrem temperaturas médias variando ao longo do ano entre 24 e 27 °C (IBGE, 1999, p.6). As médias pluviométricas oscilam entre 600 e 800 mm, salvo em anos de excepcionalidade, quer seja de seca ou de cheia, distribuindo-se entre os meses de fevereiro a maio, sendo que o pico de precipitações concentra-se nos meses de março e abril (CPRM, 1996, p.9).

Por outro lado, há uma constante elevação das taxas de evaporação e evapotranspiração. Como ressalta Souza (2003, p.145) “a evaporação atinge 2.000mm, para 2.800 horas de insolação e médias de 50% de umidade relativa do ar” no semi-árido.

No conjunto, verifica-se a configuração de um ambiente naturalmente vulnerável aos processos degradacionais, visto que a área em epígrafe exprime a configuração de um ambiente frágil, do ponto de vista da capacidade de suporte e do potencial de resiliência.

Nesse sentido, Souza (2000, p.89) afirma que as condições ecodinâmicas correspondem a “ambientes de transição com tendência à instabilidade em função da degradação indisciplinada dos recursos naturais renováveis e com vulnerabilidade de moderada a alta” às condições de uso e ocupação. Nascimento (2006, p.102) aponta que a região do Médio Jaguaribe é onde se constata a maior mancha de incidência de desertificação do Estado do Ceará, visto que os fatores de exploração biológica, mormente solo e vegetação são os mais dilapidados.

Segundo Ab’Sáber (1977, p.2), atividades agrárias rústicas, centradas no pastoreio extensivo, terminaram por acrescentar feições de degradação pontuais e ulcerações dos tecidos ecológicos, culminando na ocorrência de desertificação antrópica.

É plausível que essas áreas apresentem alta susceptibilidade aos processos de desertificação, ou até mesmo que apresentem evidências particulares de desertificação, em virtude do contexto sócioambientais pautado em heranças naturais e socioeconômicas.

IV. Considerações finais

A apreciação geral da bacia hidrográfica do Jaguaribe demonstra que o quadro genérico da morfologia da bacia suportar uma diversidade de compartimentos e que em cada um deles há uma dinâmica própria, oriunda da relação mútua entre os fatores ambientais que levam à configuração de cenários diversos.

Optou-se por restringir a abordagem da desertificação ao Município de Jaguaribe, pelo fato de ter sido uma área economicamente potencial dos sertões cearenses e, que segundo a FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos) este município tem em torno 23,54% de sua área em processo de desertificação.

De fato, o contexto hidroclimático, fitogeográfico, morfopedológico, bem como geológico e sua localização em relação aos maciços residuais, leva a crer que se trata de um ambiente com bom potencial de recursos naturais no contexto do semi-árido regional. Porém, os condicionantes fundamentais da desertificação foram ali observados, assim como as evidentes condições de sua expansão.

V. Bibliografia

Ab’Saber, A. N. (1956) Depressões Periféricas e Depressões Semi-Áridas no Nordeste do Brasil. Boletim Paulista de Geografia. São Paulo, (22).

_____. (1977) Problemática da Desertificação e da Savanização no Brasil Intertropical. Geomorfologia. São Paulo, (53), IGEOG/USP.

BRASIL/Ministério do Meio Ambiente (MMA). (2004) Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, PAN-BRASIL. Edição Comemorativa dos 10 anos da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – CCD. Brasília: MMA.:15-55.

CPRM. (1996) Avaliação das Potencialidades Hídricas e Mineral do Médio-Baixo Jaguaribe – Ce. Série Recursos Minerais – Volume 4. Fortaleza.

<http://www.ibge.gov.br>. Acesso 02/01/08.

<http://www.funceme.br> Acessos 20/11/07 e 09/01/08

BRASIL/IBGE (1999) Diagnóstico Ambiental da Bacia do Rio Jaguaribe: diretrizes gerais para ordenamento do território. Salvador, p.6-48.

JACOMINE, P. K. T. (et.al). (1973) Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará – Volume I – Boletim Técnico nº 28, Série Pedologia nº16, Recife.

LEITE, Francisco R.; OLIVEIRA, Sonia Barreto Perdigão de; BARRETO, Manoel Messias Saraiva (et.al). Degradação ambiental e susceptibilidade aos processos de desertificação na microrregião do Médio Jaguaribe e parte das microrregiões do Baixo Jaguaribe e Serra do Pereiro. Fortaleza, 2005.

NASCIMENTO, F. R. do. (2006) Desertificação e Desertos: conceitos, mitos e realidade. In: Degradação Ambiental e Desertificação no Nordeste Brasileiro: o contexto da Bacia Hidrográfica do rio Acaraú – CE (Tese de doutorado). UFF: Niterói.: 56-117

RADAMBRASIL. (1981) Levantamento de Recursos Naturais. Folhas SB. 24-25 Jaguaribe/Natal V.21. Rio de Janeiro.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. (1988) Contribuições ao Estudo das Unidades Morfo-estruturais do Estado do Ceará. In: Revista de Geologia.: 73-91

_____. & OLIVEIRA, J. G. B.; LINS, R. C.; JATOBÁ, L. (1996) Condições Geo-Ambientais do Semi-Árido Brasileiro. Notas e Comunicações em Geografia, série B: Textos Didáticos, nº 15: Recife.

_____. (et.al) (1998) Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Ceará – Diagnóstico Geoambiental – Volume 1. Fortaleza. (Inédito).

_____. (2000) Bases geoambientais e esboço do Zoneamento ecológico-econômico do Estado do Ceará. In: LIMA, Luiz. C. (Org.) Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. FUNECE, Fortaleza: 6-105.

_____. (2003) Limitações Geoambientais ao Desenvolvimento Sustentável no Semi-árido brasileiro. In: LUZÓN, J.L.; STADEL, C.; BORGES, C. Transformaciones Regionales y Urbanas em Europa y América Latina. Barcelona: Publications Universitat de Barcelona, p. 143-152.

_____. (2006) O Contexto Geoambiental do Semi-Árido do Ceará: Problemas e Perspectivas. In: FALCÃO SOBRINHO, J; FALCÃO, C. L. da C.(org.) Semi-Árido: Diversidades, Fragilidades e Potencialidades. Sobral Gráfica, Sobral:14-33.