

**PANORAMA DA DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE DO BRASIL:  
Características e susceptibilidades**

**Francílio de Amorim dos Santos**

Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará – UECE e Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/Campus Piripiri.  
francilio.amorim@ifpi.edu.br

**Cláudia Maria Sabóia de Aquino**

Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe – UFS. Professora Adjunta do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Piauí – UFPI.  
cmsaboia@gmail.com

**RESUMO**

O processo de desertificação é um fenômeno que atinge diversas áreas do planeta Terra, sendo ocasionada por variações climáticas aliadas ao uso inadequado dos solos em zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas. A pesquisa apresenta natureza exploratória e base teórica alicerçada na abordagem sistêmica, com levantamento bibliográfico de artigos publicados em eventos científicos, periódicos, dissertações e teses, de várias áreas, mas principalmente ligadas à Geografia. Os resultados permitem afirmar o emprego de diferentes abordagens e, portanto, de distintos resultados obtidos nas pesquisas relacionadas à desertificação. Contudo, é notório que os aspectos relativos às particularidades físico-ambientais e socioeconômicas das Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) de cada um dos nove estados do Nordeste brasileiro (NEB) são decorrentes desses fatores e objetiva apontar potencialidades e limitações, com o propósito de orientar ações governamentais para criação de políticas públicas e estratégias para mitigação dos impactos e/ou convivência socioambiental com o referido processo.

**Palavras-chave:** Áreas Suscetíveis à Desertificação; Indicadores; Semiárido; Nordeste Brasileiro.

**DESERTIFICATION PANORAMA IN THE NORTHEAST OF BRAZIL:  
Characteristics and susceptibilities**

**ABSTRACT**

The desertification process is a phenomenon that affects several areas of the planet Earth, being caused by climatic variations associated to the inadequate use of the soils in arid, semi-arid and dry sub-humid zones. The research presents an exploratory nature and theoretical basis based on the systemic approach, with a bibliographical survey of articles published in scientific events, periodicals, dissertations and theses, in several areas, but mainly related to Geography. The results allow to affirm the use of different approaches and, therefore, of different results obtained in the research related to desertification. However, it is notorious that the aspects related to the physical-environmental and socio-economic particularities of the Areas Susceptible to Desertification (ASD) of each of the nine Brazilian Northeast (NEB) states are derived from these factors and aim to point out potentialities and limitations, with the

**Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades**  
*Francílio de Amorim dos Santos; Cláudia Maria Sabóia de Aquino*

purpose of Guide government actions to create public policies and strategies to mitigate impacts and / or social and environmental coexistence with said process.

**Keywords:** Environmental Degradation; Indexes; Semiarid Region.

**PANORAMA DE LA DESERTIFICACIÓN EN EL NORESTE DE BRASIL:  
 Características y susceptibilidades**

**RESUMEN**

El proceso de desertificación es un fenómeno que afecta a muchas áreas del planeta Tierra, siendo causado por los cambios climáticos combinados con el uso inadecuado de la tierra en el sub-áridas, semiáridas y secas. La investigación exploratoria y presenta a tierra base teórica del enfoque sistémico a los artículos publicados en la bibliografía en eventos científicos, publicaciones periódicas, disertaciones y tesis en varias áreas, pero en su mayoría relacionados con la geografía. Los resultados nos permiten afirmar el uso de diferentes enfoques y por tanto diferentes resultados obtenidos en la investigación relacionada con la desertificación. Sin embargo, es evidente que los aspectos de las características físicas y ambientales y socio-económico de las Áreas Susceptibles a la desertificación (ASD) de cada uno de los nueve estados del Noreste de Brasil (NEB) son el resultado de estos factores y el punto objetivo y limitaciones potenciales, con el fin de orientar las acciones del gobierno para crear políticas públicas y estrategias para mitigar los impactos y / o convivencia del medio ambiente con ese proceso

**Palabras clave:** La Degradación Del Medio Ambiente; Índices; Región Semiárida.

**INTRODUÇÃO**

A desertificação constitui um processo específico de degradação em determinadas áreas do planeta. O pioneirismo no estudo da desertificação no Nordeste do Brasil (NEB) cabe ao prof. Vasconcelos Sobrinho, para quem desertificação constitui a degradação das terras produtivas no semiárido, conforme assevera Sales (2002). Nesse contexto, pode-se conceituar de forma mais abrangente desertificação como um processo de degradação ambiental existente em zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, provenientes de causas climáticas naturais aliadas às atividades humanas (BRASIL, 1995).

O processo de desertificação apresenta-se como um tipo de degradação ambiental, que tem origem do desequilíbrio natural, posto que a retroalimentação negativa do(s) ecossistema(s) não seja recompensada por completa pela retroalimentação positiva (NIMER, 1988). Matallo Junior (2001) complementa ao afirmar que o referido processo pode ser entendido como a degradação do solo, da fauna, da flora e dos recursos hídricos, resultando em perda da qualidade de vida das populações atingidas.

Além das perspectivas já referenciadas, pode-se, também, destacar a Resolução nº 238, de 22 de dezembro de 1997, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA),

que atribui as causas da desertificação às formas inadequadas de manejo, à sobre-exploração dos recursos e às tentativas de implantação de modernos padrões tecnológicos para as populações rurais tradicionais. Nesse cenário, torna-se oportuno explorar no presente trabalho bibliográfico as diversas vertentes teóricas e metodológicas ligadas às pesquisas no âmbito da desertificação no NEB.

No território brasileiro, o processo de desertificação no NEB, está associado ao conjunto de condições geoambientais, bem como substrato rochoso, solos, feições geomorfológicas, vegetação e clima. Além desses aspectos, as diferentes formas de uso e ocupação das terras potencializam o fenômeno da desertificação na região.

Assim, pode-se constatar através da disponibilidade de dados e dos incentivos governamentais, uma contribuição significativa de pesquisas relativas à temática da desertificação. Desta forma, coube a esta pesquisa, realizar um panorama geral sobre a ocorrência da desertificação no NEB a partir do levantamento bibliográfico.

### **DESERTIFICAÇÃO: histórico, conceitos, causas e impactos**

O processo de desertificação abrange diversas áreas ao redor do mundo, sobretudo aquelas localizadas em áreas subúmidas e semiáridas, podendo-se citar vários países da América Latina e Caribe (ALMEIDA et al., 2012), além dos Estados Unidos e outros países localizados na África, Ásia e Europa, que também convivem com o referido processo. Emeka (2013) aponta que esse processo é um fenômeno antigo e que nos últimos anos tem sua ocorrência acelerada devido à expansão demográfica em diversas regiões, a exemplo das margens de desertos.

De acordo com Silva Neto et al. (2012), o termo desertificação foi primeiramente utilizado por André Aubreville para designar as áreas da África tropical que estavam sobre influência dos processos de degradação, tendo como causa o mau uso dos recursos naturais. Destacam, ainda, que a partir dos anos de 1970 o tema foi enfatizado de forma mais intensa no cenário mundial, notadamente devido as consequências das grandes secas que atingiram a região do Sahel entre os anos de 1968 e 1973.

Preocupações posteriores com a desertificação remontam a 1977. Neste ano em Nairóbi, no Quênia ocorreu a Conferência Internacional das Nações Unidas para o Combate à Desertificação (UNCCD). Esta Conferência constitui-se o marco histórico das discussões planetárias sobre a desertificação.

**Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades**  
*Francílio de Amorim dos Santos; Cláudia Maria Sabóia de Aquino*

Posteriormente, em 1992, ocorreu no Rio de Janeiro a Conferência Internacional das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), nesta foi elaborada a Agenda 21, que em seu Capítulo 12 conceitua desertificação como “[...] a degradação do solo em áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de diversos fatores, inclusive de variações climáticas e de atividades humanas” (BRASIL, 1995, p. 149).

As consequências da desertificação advêm de causas naturais como também de intensas explorações socioeconômicas, tais como: desmatamento, queimadas, selagem do solo, superpastoreio de bovinos, caprinos, ovinos, entre outros. Essas atividades socioeconômicas associadas ao uso inadequado das terras em áreas, que apresentam fragilidade, que são responsáveis pelo (a): arejamento e fertilização, empobrecimento dos solos, redução dos nutrientes disponíveis e dos micro-organismos que respondem pelo arejamento e fertilização dos mesmos. Ressalta-se que o desenvolvimento das atividades agrícolas limita o crescimento da cobertura vegetal e expõe os solos às intempéries naturais.

A desertificação está aliada às secas prolongadas e ao Índice de Aridez (IA), bem como o regime pluviométrico destaca-se por apresentar irregularidade e variação interanual. Deve-se ressaltar que o IA é utilizado como parâmetro mundial para delimitar, do ponto de vista climático, as ASD. O IA resulta do quociente entre a Precipitação Média Anual e a Evapotranspiração Potencial Anual, que foi desenvolvido por Thornthwaite (1941) e aperfeiçoada por Penman (1953), resultando na classificação que é utilizada atualmente. Logo, o IA foi tomado como elemento chave para delimitar as áreas de risco para os variados climas do planeta, conforme exposto no Quadro 01. Desse modo, tem-se como áreas suscetíveis ao processo de desertificação as regiões aonde o IA varia entre 0,05 a 0,65.

Quadro 01 – Tipologia climática e Índice de Aridez correspondente.

<b>Tipologia Climática</b>	<b>Índice de Aridez (IA)</b>
Hiperárido	< 0,05
Árido	0,05 a 0,20
Semiárido	0,21 a 0,50
Subúmido seco	0,51 a 0,65
Subúmido e Úmido	> 0,65

Fonte: UNEP (1991).

Vale ressaltar que, quando instalado em um ecossistema, a desertificação gera perda significativa da produtividade biológica (FLORET et al., 1993). É nesse sentido que Perez-Marin (2012) complementa ao afirmar que a desertificação resulta em redução das áreas com possibilidade de desenvolvimento agrícola, diminuição gradativa do rendimento das

culturas e aumento do assoreamento dos rios e dos reservatórios. Incluem-se nesse contexto os seguintes estudos:

Audu (2013) apontou que o desmatamento tem contribuído para a erosão, inundações, perda de nutrientes do solo, baixa qualidade dos produtos agrícolas, aquecimento local e acentuar o processo de desertificação, na Nigéria. Fato que resulta no comprometimento de 38% de seu território, que se encontra em processo de desertificação.

Morales et al. (2011) mostraram que parte da região serrana do Equador apresenta áreas intensamente degradada, com cerca de 34.686,3 km<sup>2</sup> do território em processo de desertificação considerando os anos de 1982 e 2003. A Guatemala foi o país onde mais a degradação avançou, entre 1982 e 2003, cerca de 59% de seu território foi degradado. Costa Rica, El Salvador, Honduras e Nicarágua apresentam taxa de degradação entre 29% a 38%, enquanto Panamá e Belize tiveram a menor taxa de degradação com 11% e 13%, respectivamente. Tais resultados apontam que os custos da degradação da terra e a desertificação variam anualmente entre 8% e 14% do PIB.

Oñate e Peco (2005) afirmam que foram realizados esforços pela União Europeia para compreender os mecanismos físicos da desertificação. Mas, por outro lado, a falta de integração na tomada de decisões resultou em incompreensão por completo e medidas que não retificam o processo de desertificação.

Em relação ao NEB, diversos esforços foram realizados por órgãos governamentais para minimizar os efeitos das secas periódicas e desertificação, tais como a construção de açudes e barragens. Porém, os problemas socioambientais existem até os dias atuais, pois as ações ao longo do tempo refletem caráter emergencial, inexistindo planejamento para antecipar os problemas de degradação ambiental ou para minimizá-los a longo prazo.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa foi elaborada a partir da abordagem exploratória e assim tem a finalidade de articular a temática da desertificação por meio da base teórica da abordagem sistêmica, a exemplo dos estudos de Sales (2002), Aquino et al. (2006), Aquino (2010), Oliveira (2011), Santos (2015), entre outros. Visto que o referido fenômeno apresenta acentuado grau de complexidade teórico-prático. Gil (2002) aponta a importância da pesquisa exploratória, notadamente sua perspectiva voltada a tornar uma temática mais explícita ou proporcionar a construção de hipóteses, além do aperfeiçoamento de ideias ou

a descoberta de novas, nesta pesquisa possibilitando apresentar de forma mais aprofundada a discussão acerca do processo de desertificação.

Diante do exposto, realizou-se levantamento bibliográfico, com temáticas voltadas a estudos realizados em um contexto histórico, conceitual e aplicações de metodologias para identificação dos impactos do processo de desertificação. O referido levantamento foi realizado em artigos apresentados em eventos científicos e publicados em periódicos, bem como dissertações e teses, de diversas áreas, mas principalmente ligadas à Geografia. Ressalta-se, ainda, que se buscou realizar um panorama da desertificação nos nove estados nordestinos, através de documentos disponíveis no site do Ministério do Meio Ambiente (MMA) na parte de Gestão Territorial.

## **PANORAMA DA DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE DO BRASIL**

O semiárido brasileiro, conforme assevera Ab'Sáber (2003), é um dos mais homogêneos fisiográfica, ecológica e socialmente, quando relacionada às demais da América do Sul. O Nordeste do Brasil (NEB) teve seu povoamento ligado, principalmente, ao binômio gado-algodão em solos recobertos por caatinga, cerrado e/ou carrasco, baseado em uma estrutura fundiária rígida e agricultura predatória, resultando em degradação ambiental (SALES, 2002). Essas áreas são denominadas semiáridas e compreendem parte dos territórios dos estados do NEB e o Norte de Minas Gerais e Espírito Santos, abrangendo 1.133 municípios, que totalizam 969.589,4 km<sup>2</sup> (BRASIL, 2007).

As Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) brasileiras incorporaram aquelas de clima subúmido seco e semiárido e as Áreas do Entorno desses tipos climáticos (BRASIL, 2004). Devido à grande extensão territorial das ASD para o estudo das causas e efeitos da desertificação criaram-se os Núcleos de Desertificação, ponto de partida para os estudos desse processo. Os núcleos são áreas, que apresentam elevados níveis de degradação dos solos e vegetação, promovendo uma ruptura do equilíbrio ambiental, sendo indicadores essenciais para os estudos.

Os núcleos foram áreas delimitadas por Vasconcelos Sobrinho (AQUINO, 2010), através de metodologia baseada em bioindicadores, na variação dos elementos do clima e condições socioeconômicas, sendo eles: Gilbués (PI), Irauçuba (CE), Seridó (RN/PB), Cabrobó (PE), representados na figura 01. Essas áreas apresentam características semelhantes, tais como: irregular distribuição das precipitações pluviométricas, solos jovens e pouco desenvolvidos, recobertos por caatinga, etc.

**Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades**  
*Francílio de Amorim dos Santos; Cláudia Maria Sabóia de Aquino*

Destaca-se que a população nordestina possui forte dependência em relação ao bioma Caatinga para o desenvolvimento das atividades de subsistência. Ressalta-se que as áreas que apresentam grande contingente populacional, resultam em grande pressão sobre os recursos naturais, tornando-os exauridos em curto período de tempo e, por conseguinte, tem reduzido seu potencial de resistência às intempéries naturais, além da acentuação, da suscetibilidade a processos erosivos (PEREZ-MARIN, 2012).

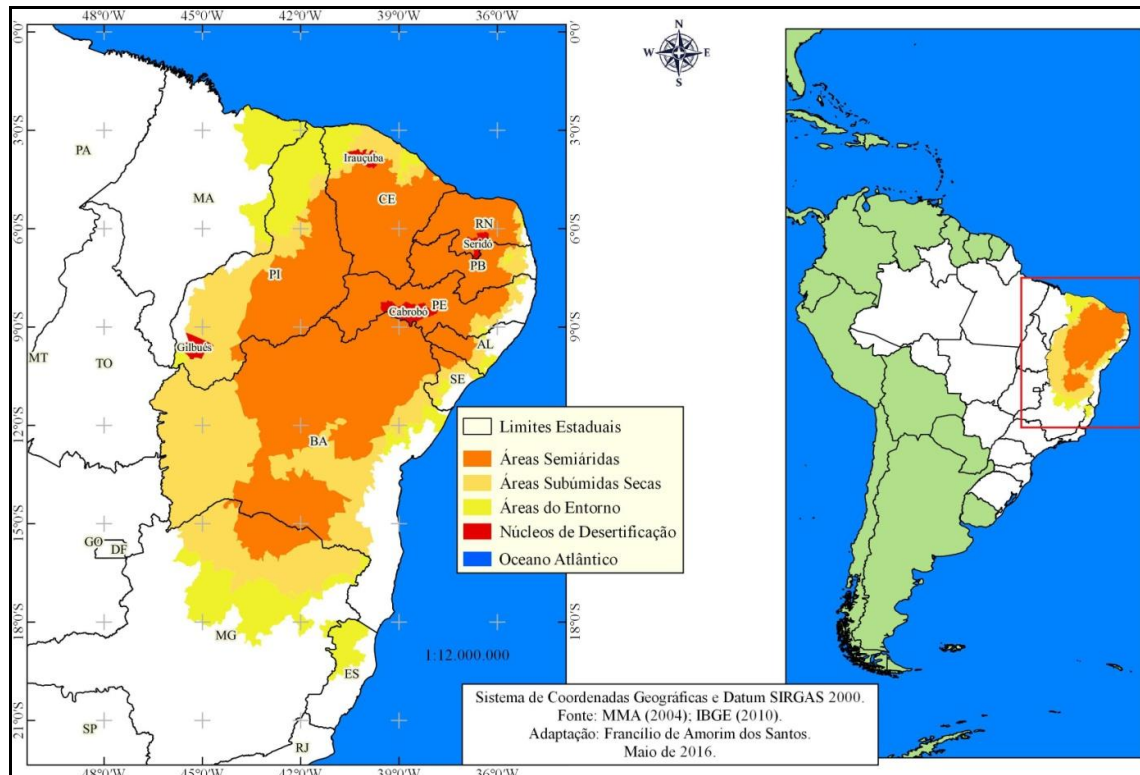


Figura 01 – Áreas Suscetíveis à Desertificação do Brasil, obtido a partir de dados geográficos do Ministério do Meio Ambiente. Fonte: BRASIL (2004).

A seguir foi realizado um panorama de algumas características e de alguns estudos realizados sobre desertificação nos estados do Nordeste brasileiro.

## Alagoas

O processo de desertificação no estado de Alagoas está ligado ao desmatamento e ao uso inadequado dos solos, particularmente à prática da pecuária sobre solos frágeis. Esses são, em sua maioria, composto por Neossolos Regolíticos (Regossolos), Planossolos Nátricos, Chernossolos Rêndizicos e os Luvisolos Crômicos. Nesse estado o Sertão e o Agreste possuem, respectivamente, clima semiárido e subúmido seco. As ASD alagoanas

abrangem 53 municípios com terras integralmente afetadas e 11 apenas parcialmente pelo processo de desertificação (ALAGOAS, 2005).

Dentre outros estudos, destaca-se o de Góis et al. (2005). Esse estudo indicou que a Zona da Mata alagoana apresenta os menores índices de aridez e as maiores taxas de precipitações médias anuais, enquanto que o Agreste apresenta os maiores índices de aridez e baixas taxas de precipitações médias anuais.

Baptista et al. (2011) caracterizaram algumas localidades suscetíveis a desertificação em Alagoas, via Índice de Aridez e Índice de umidade. Seus resultados mostraram que a região do Baixo São Francisco apresentou o maior Índice de Aridez e que a mesorregião do Sertão de Alagoas apresenta o maior número de localidades suscetíveis a desertificação.

## **Bahia**

A Bahia possui um dos seis núcleos de desertificação do Nordeste, o Sertão do São Francisco. Para Perez-Marin (2012), essa área apresenta densidade populacional expressiva e seus indicadores indicam elevada propensão à desertificação, devido substituição da caatinga para a prática da agropecuária, resultando em pobreza e insegurança alimentar.

Nesse sentido, Paixão et al. (2009) identificaram que o nordeste baiano possui manchas irregulares e descontínuas totalmente desnudas, recobertas por pedregulhos, areias, caatinga arbóreo-arbustiva e caatinga parque, ocupadas com criação de caprinos e bovinos, gerando desmatamentos, sobrepastoreio e erosão.

Lima et al. (2012) afirmam que as ASD baianas se situam em depressão pedimentada rugosa e suave ondulada, litologia metassedimentar, altitude de 378 a 457 m, solos bem diversificados, que em sua maior parte são os neossolos (litólicos, flúvicos e quartzarênicos), latossolos vermelho-amarelo, planossolos, cambissolos, argissolos e pequenas manchas de vertissolos. Esses solos estão expostos e/ou são recobertos por caatinga arbóreo/arbustiva, pecuária extensiva, inclinação entre 0° e 7°, temperatura média anual de 27°C e irregular distribuição pluviométrica temporo-espacial, com 400 a 600 mm anuais, concentrados entre os meses de março e abril, erosão laminar, sulcos e ravinas. Por sua vez, as áreas menos degradadas são as mais elevadas, íngremes e escarpadas.

## **Ceará**



**Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades**  
*Francílio de Amorim dos Santos; Cláudia Maria Sabóia de Aquino*

O estado do Ceará possui 92% de seu território sob influência da semiaridez, produto da irregularidade pluviométrica, concentrada em quatro a cinco meses do ano, recursos hídricos superficiais e subterrâneos com insuficiência e/ou poluídos, bem como flora e fauna afetadas pelas ações humanas. As ASD cearenses são: Jaguaribe, Jaguaratama, Jaguaribara, Alto Santo, Iracema, São João do Jaguaribe, Limoeiro do Norte e Morada Nova, totalizando 99.262 hectares.

As causas da desertificação no Ceará têm relação direta com a fragilidade ambiental e ocupação desordenada dos sistemas ambientais, com atividades incompatíveis com os elementos geoambientais, culminando com degradação da biodiversidade, a redução da disponibilidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, o assoreamento dos vales e reservatórios, etc. (CEARÁ, 2005). Nesse estado situa-se a região fitogeográfica dos Inhamuns, um dos seis núcleos de desertificação do Nordeste, compreendendo os municípios de Sobral, Forquilha e Irauçuba, totalizando uma área de 4.099,22 km<sup>2</sup>, afetando 35 mil habitantes (PEREZ-MARIN, 2012).

Dentre outros estudos<sup>1</sup> destaca-se o de Brito (2005) que detectou que: o Sertão de Canindé apresenta-se moderadamente degradado; o Sertão de Salão está fortemente degradado; o Sertão de Targinos, pouco degradado; a Depressão Intermontana de Uiraçu-Salitre, moderadamente degradado; a Depressão Intermontana de Iguazu-Campos, moderadamente degradado; o Maciço Residual da Serra do Machado, fortemente degradado; a Vertente Ocidental Inferior Subúmida/Seca da Serra de Baturité, moderadamente degradado; as Cristas Residuais e Inselbergs, moderadamente degradado; as Planícies Fluviais/Áreas de Inundação Temporária, moderadamente degradada.

Muniz e Oliveira (2010) verificaram que de 1986 a 1989 os índices de degradação em média foram altos em todos os municípios do médio e baixo Jaguaribe. Os valores do Índice de Cobertura Vegetal (ICV) aumentaram no intervalo entre 1986, 1989 e 2007, evoluindo de forma significativa nos municípios, fato justificado pela redução do estrato arbóreo e arbustivo da caatinga e a quase extinção da cultura do algodão herbáceo em mais

<sup>1</sup>RODRIGUES, M.I.V. **A propensão à desertificação no Estado do Ceará: análise dos aspectos agropecuários, econômicos, sociais e naturais.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional de Pós-Graduação, Fortaleza - CE, 2006.

LANDIM, R.B.T.V.; SILVA, D.F.; ALMEIDA, H.R.R.C. Desertificação em Irauçuba (CE): Investigação de Possíveis Causas Climáticas e Antrópicas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, n. 01, p.01-21. 2011.

PINHEIRO, Renata Aline Bezerra. **Análise do processo de degradação/desertificação na bacia do Riacho Feiticeiro, com base no DFC, município de Jaguaribe-Ceará.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Fortaleza - CE, 2011.

FREITAS FILHO, M. R.; CARVALHO, M. S. B. S.; SOARES, A. M. L.; SOARES, Z. M. L.; GADELHA, M. A.; VELOSO, E. J. N.; SOUSA, M. J. N.; OLIVEIRA, V. P. V. **Zoneamento geocológico do núcleo de desertificação da região dos Inhamuns no estado do Ceará.** s/d.

de 90% da área. Portanto, houve aumento do ICV das áreas com culturas tradicionais e extensivas como o milho e o feijão, com eliminação da cobertura vegetal natural e substituição por herbáceas para produção de forrageiras.

## **Maranhão**

As ASD maranhenses abrangem áreas Subúmidas Secas e as Áreas do Entorno das Semiáridas e Subúmidas Secas. As novas áreas sujeitas aos processos de desertificação (NSD) e as ASD maranhenses são delimitadas nas seguintes porções: bacias hidrográficas dos rios Parnaíba, Munim, Preguiças, Axuí, Peria, Fome, Grande, Formiga, Barro Duro e Flecheira, denominada Leste Maranhense. Esta área corresponde 80.000 km<sup>2</sup> e mais de 1.500.000 habitantes, que abrange as Mesorregiões de Rosário Norte, Leste e Sul Maranhense, Microrregiões de Rosário, Lençóis Maranhenses, Baixo Parnaíba Maranhense, Chapadinha, Itapecuru-Mirim, Codó, Coelho Neto, Caxias, Chapada do Alto Itapecuru e Chapada das Mangabeiras (MARANHÃO, 2005).

O estado do Maranhão não apresenta ASD, por apresentar IA superiores à 0,76 e como tal não foram encontradas pesquisas nesta temática no referido estado. Além disso, o Maranhão possui pluviosidade que variam entre 1.200 mm a 2.500 mm, ou seja, o estado possui disponibilidade hídrica e condições climáticas que difere das ASD ou dos núcleos de desertificação, fato que indica não predisposição para ocorrência do processo em estudo, por conta das características pedológicas e ecológicas.

## **Paraíba**

Os agentes de degradação das terras paraibanas são diversos, em áreas com degradação muito alta o algodão é um dos principais responsáveis pela erosão acentuada. O Núcleo de Desertificação de São João do Cariri apresenta solos são rasos em sua maioria, compactos e pedregosos, com significativa perda de fertilidade, devido acentuado processo de erosão (PARAÍBA, 2005).

Ao sudoeste da Chapada da Borborema paraibana, situa-se o núcleo de desertificação dos Cariris Velhos, que abrange uma área de 2.805 km<sup>2</sup> e 44.877 habitantes. Nesta área a desertificação tem relação com as condições climáticas, edáficas e com o uso da terra na Paraíba, pois esta tem sido usada para fins agrícolas, encontrando-se comprometida pelo desmatamento e manutenção da pecuária que excede a capacidade de

suporte da caatinga, resultando no surgimento de processos erosivos e de desertificação em estágio severo (PEREZ-MARIN, 2012).

Entre os estudos desenvolvidos na Paraíba<sup>2</sup> destaca-se o de Alves e Rocha (2007), que apontaram que a cobertura vegetal em Picuí apresenta-se bastante degradada pela extração vegetal para produção de lenha e carvão, além da prática agrícola, pecuária e mineração. Para os referidos autores as imagens do satélite CBERS-2 possibilitaram identificar os seguintes níveis de desertificação na área: médio a alto, baixo, não desertificado e com culturas.

Travassos e Souza (2011) ao estudarem a relação dos solos com a desertificação em Conceição (PB) apontam que as áreas preservadas possuem solos cobertos por caatinga e elevada densidade de espécies de porte arbóreo. Por outro lado, as áreas degradadas apresentam cobertura vegetal com caatinga arbustiva aberta e espécies pioneiras. Logo, pode-se afirmar que parte das terras do município está comprometida pela desertificação, considerando-se as alterações identificadas nos padrões de fertilidade de um das amostras de solo analisadas, que se relaciona ao seu nível de desmatamento.

## Piauí

As ASD piauienses abrangem 71 de seus municípios. Nesse estado destaca-se o Núcleo de Gilbués, situado região fitogeográfica de transição Caatinga/Cerrado, Sul do estado, abrangendo os municípios de Monte Alegre do Piauí, Gilbués e Barreiras do Piauí e compreende 7.694 km<sup>2</sup> (PIAUI, 2005). Entretanto, cabe destacar que a degradação dos solos no núcleo de Gilbués, ainda apresenta controvérsias sobre a abrangência (municípios que compõe) e a magnitude (área). Esse Núcleo apresenta litologias vulneráveis à erosão, constituídas por siltitos, arenitos e conglomerados distintos pertencentes às Formações Poti, Piauí, Areado e Urucuaia, além de variações climáticas e a presença de Argissolos vermelho-amarelo (SALES, 2003). Para Perez-Marin (2012), essa vulnerabilidade foi pontualmente acentuada, especificamente entre os municípios de Gilbués e Monte Alegre do Piauí, devido à extração de diamantes no leito dos rios.

---

<sup>2</sup>ACCIOLY, L.J.O.; GARÇON, E.A.M.; BARROS, M.R.O.; BOTELHO, F. Avaliação de alvos em áreas sob desertificação no semi-árido paraibano com base nos sensores Hyperion e LANDSAT 7 ETM+. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: INPE, 2005. p. 347-353.

SOUZA, B.I. Uso da vegetação e dos solos em áreas suscetíveis à desertificação na Paraíba/Brasil. **Revista GEOgraphia**, v. 13, n. 25, p. 77-105, 2011.

**Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades**  
*Francílio de Amorim dos Santos; Cláudia Maria Sabóia de Aquino*

Apesar do núcleo de Gilbués estar localizado em uma zona de transição, a referida área possui pluviosidade média anual em torno de 1.200 mm, portanto, não apresenta aridez, escassez hídrica, períodos secos longos. Pela proposta da ONU as áreas preferencialmente sujeitas à desertificação teriam Índices de Aridez inferiores a 0,65, portanto, a região de Gilbués está fora das zonas suscetíveis ao fenômeno, por apresentar valores/índice de aridez (0,86 e 0,96) superiores aos valores de referência da ONU.

Vários estudos foram desenvolvidos nesse estado<sup>3</sup>, mas deve-se destacar o estudo de Aquino (2010), que ao delimitar unidades ambientais e classes de degradação no Núcleo de São Raimundo Nonato, obteve os seguintes resultados: Superfície Conservada Sedimentar, com risco de degradação efetiva médio de 68,9%; Superfície Pediplanada, com degradação efetiva médio de 81,5%; Superfície Conservada Cristalina, com degradação efetiva médio de 87,7%; Planície Fluvial, com risco de degradação efetiva alto de 55,9%; Vales Pedimentados e Interplanálticos, com risco de degradação efetiva alto de 97,6%.

Santos (2015) identificou aumento da ordem de 0.08 no risco de desertificação nos municípios de Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí, posto que em 1985 este risco representasse 46.78 unidades passando para 46.86 em 2009. Tal variação pode ser explicada pelo aumento das atividades agropecuárias e extrativistas, principalmente, aumento da área destinada aos cultivos temporários (milho, feijão, cana-de-açúcar) e aumento dos rebanhos bovino e ovino. Esse último pode resultar em compactação dos solos, aumento de áreas com solo exposto e eventual processo de ravinamento.

## **Pernambuco**

Ao Sul de Pernambuco, na região fitogeográfica do Sertão Central, situa-se o núcleo de desertificação de Cabrobó, compreendendo uma área de 4.960 km<sup>2</sup>, atingindo 24 mil habitantes. Aqui o processo de desertificação tem relação com as condições climáticas (índices pluviométricos em torno de 650 mm anuais, com temperatura e evapotranspiração elevadas), edáficas e de uso da terra, resultando em sobrepastoreio, desmatamento e salinização do solo (PEREZ-MARIN, 2012).

<sup>3</sup>AQUINO, C.M.S.; OLIVEIRA, J.G.B.; SALES, M.C.L. Suscetibilidade das terras secas do estado do Piauí à desertificação: avaliação a partir de índices. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, ano 5, n. 9, p. 49-60, 2006.

CARVALHO, C.M.; ALMEIDA-FILHO, R. Uso de imagens Landsat-TM para avaliar a extensão da desertificação na região de Gilbués, sul do estado do Piauí. In: SIMPÓSIO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. Anais... Florianópolis: INPE. p.4365-4372.

LOPES, L.S.O.; SANTOS, R.W.P.; MIGUEL FILHO, M.A. Núcleo de desertificação de Gilbués (PI): causas e intervenções. **Geografia (Londrina)**, v. 20, n. 2, p.53-66, maio/ago. 2011.

**Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades**  
*Francílio de Amorim dos Santos; Cláudia Maria Sabóia de Aquino*

O estudo de Silva (2009) analisou uma série histórica de imagens do satélite Landsat do Sertão pernambucano, do período de 1975 e 2008, com foco nos municípios de Floresta e Jataúba. Seus resultados indicam que os Luvisolos, Planossolos e Neossolos Litólicos constituem os solos mais suscetíveis aos processos de desertificação nas regiões estudadas.

Soares (2012) utilizou método de regressão linear para estimar as precipitações, imagens do satélite Landsat 5 TM e penetrômetro de cone para coleta de solo e estudo da desertificação em Cabrobó. Os resultados mostraram que o Índice de Vegetação Ajustado aos efeitos do Solo (SAVI) apresentou os menores valores em áreas com predomínio de agropecuária, no período seco os maiores valores situaram-se próximos a cursos de rios. A temperatura da superfície do solo na área sombreada teve no máximo 34°C e em terreno exposto obteve-se 41 a 52°C. Concluiu que a prática da pecuária determinou sobrepastoreio, devido usar área superior à do município para criação dos rebanhos bovino, caprino e ovino. Visto que quando somados o número de gado dos três rebanhos obtém-se o valor de 222.400 ha, logo, acima da área do município de Cabrobó, que é de, aproximadamente, 165.800 ha.

### **Rio Grande do Norte**

As ASD norte-rio-grandense abrangem 158 municípios, destes 143 pertencem ao semiárido, 12 ao subúmido seco e 3 as áreas do entorno, totalizando 51.519,01 km<sup>2</sup>, dos quais 2.792,418 km<sup>2</sup> abrangem o Núcleo de Desertificação do Seridó. Suas áreas degradadas resultam do processo de povoamento e do desenvolvimento de atividades agropastoris, mineradoras, ceramista, salineira (RIO GRANDE DO NORTE, 2005; SILVA NETO, 2012).

A região fitogeográfica do Seridó abrange uma área de 2.987 km<sup>2</sup>, 260 mil habitantes. Essa área combina a escassez de água e pouca expressividade dos processos pedogenéticos que originam uma vegetação arbustiva pouco densa e de porte baixo típica da caatinga hiperxerófila, com herbáceas que crescem apenas na estação chuvosa (PEREZ-MARIN, 2012).

Dantas (2006) investigou a percepção ambiental em Caicó e Currais Novos. Concluiu, de acordo com os entrevistados, que a desertificação é mais grave na região do Seridó que no estado do Rio Grande do Norte como um todo. O estudo de Maia e Costa (2011) apontaram indícios de desertificação em Francisco Dantas e Encanto, nesse a área destinada a pastagem natural apresentou 34% e 20% destinada a Matas e/ou Florestas

naturais, enquanto em Francisco Dantas a pastagem natural ocupa 30% de sua área, com 44% da área destinada a Matas e/ou Florestas naturais. Os resultados sugerem fortes indícios de desertificação.

## **Sergipe**

No estado de Sergipe foram identificadas, no âmbito da Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação, duas áreas com risco de desertificação, quais sejam: i) a faixa central subúmida e ii) a faixa do sertão semiárido, esta última classificada como de elevado risco de desertificação.

Oliveira e Pinto (2013) utilizaram-se do método GTP (Geossistema, Território, Paisagem) para estudar os territórios susceptíveis a desertificação no semiárido do Alto Sertão de Sergipe. Os autores identificaram desmatamento indiscriminado devido a agropecuária extensiva que ultrapassa a capacidade de suporte do ambiente, causando degradação física, química e biológica do solo, a perda da cobertura vegetal nativa, a redução da disponibilidade de água, culminando em acentuados processos de desertificação e aumento da fragilidade do ecossistema.

Souza et al. (2013) fizeram uma análise preliminar de indicadores socioambientais em ASD de Gararu. Constataram que o mesmo apresentou baixo IDH com 0,572 e 48,77% de sua população vivendo em estado de extrema pobreza. A agricultura migratória ou itinerante, o uso de agrotóxicos, as queimadas para limpeza do terreno e as atividades agropastoris insustentáveis causam impactos ambientais, gerando perda da fauna e flora nativa, redução da infiltração de água e da recarga dos lençóis-freáticos e aquíferos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo de natureza exploratória sobre a desertificação no Nordeste possibilita afirmar que o emprego de diferentes metodologias, baseadas em indicadores biofísicos e, portanto, permitiu chegar a distintos resultados a partir das pesquisas relacionadas à desertificação. Contudo, é notório que aspectos relativos às particularidades geoambientais e socioeconômicas de cada estado são recorrentes e objetivam apontar potencialidades e limitações com o propósito de orientar ações governamentais.

Diante do exposto, cabe salientar que os governos estaduais integrados ao governo federal devem buscar desenvolver políticas públicas voltadas à mitigação dos efeitos do

**Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades**  
*Francílio de Amorim dos Santos; Cláudia Maria Sabóia de Aquino*

processo de desertificação, como recuperação de áreas degradadas, combate ao desmatamento e queimadas, desenvolvimento de tecnologias sociais para convivência com as secas, assim como minimização das mazelas socioeconômicas das populações que habitam as áreas afetadas, de modo geral caracterizadas como de baixa renda, com parte significativa da população analfabeta e baixos índices de qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALAGOAS. Secretária de Recursos Hídricos e Meio Ambiente. **Panorama da Desertificação em Alagoas**. Maceió: SEMARH, 2005.

ALMEIDA, D. C.; TAVARES, D. S.; JESUS, E. S. Uma percepção do processo de desertificação no semiárido nordestino. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE GEOECOLOGIA, 1.; SEMINÁRIO REGIONAL DE GEOECOLOGIA E PLANEJAMENTO TERRITORIAL/GEOPLAN, 4., 2012, São Cristóvão/SE. **Anais eletrônicos...** São Cristóvão, SE: Universidade Federal de Sergipe, 2012.

ALVES, G. S.; ROCHA, J. G. A desertificação no município de Picuí-PB: o geoprocessamento aplicado a um diagnóstico ambiental. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA 2., 2017, João Pessoa/PB. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: CEFET/PB, 2007.

AQUINO, C. M. S. **Estudo da degradação/desertificação no núcleo de São Raimundo Nonato - Piauí**. 2010. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

AQUINO, C. M. S.; OLIVEIRA, J. G. B.; SALES, M. C. L. Suscetibilidade das terras secas do estado do Piauí à desertificação: avaliação a partir de índices. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, ano 5, n. 9, p. 49-60. 2006.

AUDU, E.B. Fuel Wood Consumption and Desertification in Nigeria. **International Journal of Science and Technology**, Abuja - Nigeria, v. 3, n. 1, p.1-5, jan. 2013.

BAHIA. Secretária de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Panorama da Desertificação na Bahia**. Salvador, BA: SEMA, 2005.

BAPTISTA, D. C.; GÓIS, G.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. F. Avaliação da suscetibilidade a desertificação em algumas localidades do estado de Alagoas através do Índice de Aridez. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 17., **Anais eletrônicos...** Guarapari, ES: CBA, 2011. Disponível em: <[http://www.sbagro.org.br/anais\\_congresso\\_2011/cba2011/trabalhos/01/cba01\\_102\\_66\\_6.pdf](http://www.sbagro.org.br/anais_congresso_2011/cba2011/trabalhos/01/cba01_102_66_6.pdf)>. Acesso em: 28 mar. 2017.

**Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades**  
*Francílio de Amorim dos Santos; Cláudia Maria Sabóia de Aquino*

BRASIL. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento: de acordo com a Resolução nº 44/228 da Assembléia Geral da ONU, de 22-12-89, estabelece uma abordagem equilibrada e integrada das questões relativas a meio ambiente e desenvolvimento: **Agenda 21**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil**. Brasília: MMA, 2004.

CEARÁ. Secretária de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Panorama da Desertificação no Estado do Ceará**. Fortaleza: SRH, 2005.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 238, de 22 de dezembro de 1997**. Publicada no DOU nº248, de 23 de dezembro de 1997, Seção 1, página 30.930. Dispõe sobre a aprovação da Política Nacional de Controle da Desertificação.

DANTAS, C. C. G. **Gestão ambiental**: um estudo sobre a percepção do problema da desertificação no Estado do Rio Grande do Norte. 2006. 100 f. Tese (Programa de Engenharia da Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

EMEKA, E. E. Drought and Desertification as they affect Nigerian Environment. **Journal of Environmental Management and Safety**, Nsukka/Nigéria, v. 4, n. 1, p. 45-54, 2013.

FLORET, C.; LE FLOCH, E.; PONTANIER, R. Agriculture and desertification in arid zones of Northern Africa. Etat de l'Agriculture en Méditerranée. Les sols dans la region méditerranéenne: utilisation, gestion perspectives d'évolution. **Cahiers Options Méditerranéennes**, Zaragoza, v. 2, n. 1, p. 39-51, 1993.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GÓIS, G.; SOUZA, J. L.; SILVA, P. R. T.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. F. Caracterização da desertificação no estado de Alagoas utilizando variáveis climáticas. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 20, n. 3, p. 301-314, 2005.

LIMA, G. M.; DIAS, L. F.; VALE, R. M. C. Mapeamento geomorfológico como subsídio ao estudo da desertificação no norte da Bahia. **Revista GEONORTE**, Edição Especial, v. 2, n. 4, p. 588-598, 2012.

MAIA, J. C. L.; COSTA, F. R. Aplicação do “sistema básico de indicadores para a identificação e monitoramento dos processos de desertificação na América Latina e Caribe” nos municípios de Francisco Dantas e Encanto-RN. **GEOTemas**, Pau dos Ferros/RN, v. 1, n. 2, p. 85-99, jul./dez., 2011.

MARANHÃO. Secretária de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Panorama da Desertificação no Estado do Maranhão**. São Luís - MA. 2005.



**Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades**  
*Francílio de Amorim dos Santos; Cláudia Maria Sabóia de Aquino*

MATALLO JUNIOR, H. **Indicadores de Desertificação: histórico e perspectivas.** Brasília: UNESCO, 2001.

MORALES, C. Measuring the economic value of land degradation/desertification considering the effects of climate change. A study for Latin America and the Caribbean. COMMUNICATION AU SEMINAIRE, POLITIQUES, PROGRAMMES ET PROJETS DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION, QUELLES EVALUATIONS?. Montpellier: CSFD, jun. 2011,

NIMER, E. Desertificação: realidade ou mito?. **Revista Brasileira de Geografia**, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, ano 50, n. 1, p. 7-39, jan./mar. 1988.

OLIVEIRA, A. R.; PINTO, J. E. S. S. Vulnerabilidade socioambiental em áreas susceptíveis a desertificação no estado de Sergipe. **Revista GeoNordeste**, São Cristóvão, ed. esp. (NPGEO: 30 anos de contribuição à Geografia), n. 3, p. 1-4, 2013. Disponível em: <<https://seer.ufs.br/index.php/geonordeste/article/viewFile/1396/pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

OLIVEIRA, V. P. V. Indicadores biofísicos de desertificação, Cabo Verde/África. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 22, p. 147-168, maio/ago. 2011.

OÑATE, J. J.; PECO, B. Policy impact on desertification: stakeholders' perceptions in southeast Spain. **Land Use Policy**, Madrid/Spain, v. 22, p. 103-14, 2005.

PAIXÃO, F. E.; VALE, R. M. C.; LOBÃO, J. S. B. Mapeamento de áreas susceptíveis à desertificação no nordeste da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., **Anais eletrônicos...** Natal: INPE, p. 4195-4200, 2009.

PENMAN, H. L. The Physical Bases of Irrigation Control. In: REPORT 13TH INT. HORT. CONGR., 13., 1953, London. **Anais...** London: Royal Horticultural Society, 1953.

PEREZ-MARIN, A.M. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica?. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 17, n. 34, p. 87-106, jan./jun. 2012.

PIAUI. Secretária de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAR. **Panorama da Desertificação no Estado do Piauí.** Teresina – PI: SEMAR, 2005.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretária de Estado dos Recursos Hídricos. **Panorama da Desertificação do Rio Grande do Norte.** Natal/RN: SEMARH, 2005.

SALES, M. C. L. Evolução dos estudos de desertificação no Nordeste brasileiro. **Revista GEOUSP, Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 11, p. 115-126, 2002.

SANTOS, F. A. **Mapeamento das unidades geoambientais e estudo do risco de degradação/desertificação nos municípios de Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí.** 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

**Panorama da desertificação no Nordeste do Brasil: características e suscetibilidades**  
*Francílio de Amorim dos Santos; Cláudia Maria Sabóia de Aquino*

SERGIPE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Panorama da Desertificação do Estado de Sergipe**. Aracaju/SE: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 2005.

SILVA, H. P. **Mapeamento das áreas sob risco de desertificação no semiárido de Pernambuco a partir de imagens de satélites**. 2009. 153f. Tese (Doutorado em Ciências do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009.

SILVA NETO, S. L.; SOUSA, F. A. C.; BEZERRIL, F. A. S.; DANTAS, G. P. G. A Questão Ambiental na atualidade: o processo de Desertificação em foco. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., Palmas/TO, 2012. **Anais eletrônicos...** Palmas/TO: VII CONNEPI, 2012.

SOARES, D. B. **Degradação ambiental no semiárido pernambucano: contribuição ao estudo da desertificação**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2012.

SOUZA, A. C. SOUZA, A. C.; PEREIRA, A.; OLIVEIRA, A. M.; ARAÚJO, H. M.; SANTOS, V. M. Análise preliminar do processo de desertificação no município de Gararu. In: ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 14., 2013, Lima. 2013. **Anais eletrônicos...** Lima, Peru: EGAL, 2013.

THORNTHWAITE, C. W. Atlas of Climatic Types in the United States. **Miscell Publ.**, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, n. 421, 1941.

TRAVASSOS, I. S.; SOUZA, B. I. Solos e desertificação no sertão paraibano. **Cadernos do Logepa**, v. 6, n. 2, p. 101-114, jul./dez. 2011.

UNEP - United Nations Environment Programme. **Status of desertification and implementation of the United Nations Plan of Action to Combat Desertification**. Nairóbi: UNEP, 1991.

Recebido para avaliação em 01/08/2016  
Aceito para publicação em 22/01/2017