



Desertificação no nordeste brasileiro em conexão às perspectivas climáticas

Desertification in northeast Brazil in connection with climate outlook

Antônia Josilene Pinheiro Rocha

Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza/CE, Brasil, <https://Orcid.org/0000.0002-0096-9685>, ajpoclone@gmail.com

Zilma Nunes de Melo

Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza/CE, Brasil, <https://Orcid.org/0000.0002-5776-6272>, znzilma@yshoo.com.br

RESUMO

Desertificação é uma dificuldade ocorrente na região Nordeste, este fenômeno alcança diversas áreas do planeta Terra, visto que, esses episódios têm sido ocasionados devido às variáveis climáticas agrupadas ao uso impróprio dos solos em zonas áridas, semiáridas e períodos de estiagem. O objetivo central é analisar as ações antrópicas em conexão com variáveis climáticas. A pesquisa de natureza exploratória de base teórica visa explorar a temática expressa. Dentre outras vertentes, busca fomentar, através de um levantamento bibliográfico em publicações ocorridas em eventos científicos, e complementarmente, em periódicos, tese de mestrado, cujo conjunto, absorve a ciência da climatologia. Os resultados apontaram que a desertificação na região nordeste brasileiro provém da retirada da cobertura vegetal, desmatamento e das atividades pecuárias. Entretanto, identificou-se que as variações climáticas contribuem para fragilizar os ecossistemas propiciando a ocorrência do fenômeno de ‘terras secas’, que podem desencadear e ou agravar a sustentabilidade do meio ambiente de tais áreas.

Palavras-chave: Fenômeno climático, degradação ambiental, pluviosidade.

ABSTRACT

Desertification is a difficulty occurring in the Northeast region, this phenomenon has been affecting areas of the planet Earth, since these episodes have been caused due to climatic variables grouped together with the improper use of soils in arid and semi-arid zones and periods of drought. The main objective is to analyze human actions in connection with climate variables. The research has an exploratory nature and is theoretically based on the subject. The article encourages a bibliographic survey of articles published in scientific events, journals, master's thesis and knowledge involving climatology. The results indicate that desertification in the Brazilian northeast region is the removal of vegetation cover, deforestation, livestock activities.





However, climatic variations contribute to weakening dryland ecosystems and can also trigger and/or worsen sustainability.

Keywords: Climatic phenomenon, environmental degradation, rainfall.

1 Introdução

A região Nordeste do Brasil é formada por uma área de aproximadamente 1.640.00 km², correspondendo a 19% de todo o território nacional, estendendo-se por 9 estados; ocupa uma área de cerca de 980.000 km² ou seja, representa cerca de 69% do Nordeste (LIMA; CAVALCANTE; MARIM, 2011).

De acordo com a Convenção das Nações Unidas para o Combate à desertificação (UNCCD), assinada em 1994 e validada no Brasil em 1997, a desertificação é a degradação das terras nas zonas áridas, semiáridas, subsumidas e secas, resultantes de fatores climáticos e ações antrópicas. A degradação da terra denota a perda ou redução da produtividade econômica e biológica, causadas por erosão do solo; deterioração das propriedades e perda da vegetação natural. Isso significa a destruição dos recursos naturais, devido a ação do homem sobre o meio ambiente, fenômenos naturais (BRASIL,2004).

[...] A região Nordeste do Brasil é formada por uma área de aproximadamente 1.640.00 km², correspondendo a 19% de todo o território nacional, estendendo-se por 9 estados; ocupa uma área de cerca de 980.000 km² ou seja, representa cerca de 69% do Nordeste (LIMA; CAVALCANTE; MARIM, 2011).

O Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação PAN-Brasil configura-se como instrumento norteador para a implementação de ações articuladas no controle e no combate à desertificação, bem como para a ampliação dos acordos sociais envolvendo os mais diversos segmentos da sociedade.

Para Lima *et al* (2004) os processos de desertificação nos espaços semiáridos brasileiros começaram a ser identificados nos anos de 1970. Os autores consideram um estudo pioneiro, realizado à época pelo ecólogo pernambucano João Vasconcelos Sobrinho. No estudo, foi informado que na região citadas, estaria surgindo um grande





deserto com todas as características ecológicas que conduziriam à formação dos grandes desertos.

O pesquisador considera que o equilíbrio ecológico instável observado, criado pelas condições de clima e solo, permite aos seres vivos que habitam essa faixa e a cobertura vegetal que a reveste, uma existência precária, e esforço de adaptação e sobrevivência. (SOBRINHO, 1974).

Tendo em vista que, as discussões no Brasil referente a desertificação estão documentadas na Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (CCD) e reafirmadas no evento ECO-92, apontam na direção da deterioração de terras nas zonas áridas, semiáridas e subsumidas secas, resultante de fatores diversos tais como: climatológicos e atividades humanas (antropológicos).

No contexto da presente investigação, tem-se como objetivo central a análise das unidades de desertificação da região Nordeste e conexões com a climatologia.

2 Metodologia

A pesquisa foi organizada a partir da abordagem teórica baseada nos estudos desenvolvido por: Lima, Cavalcante, Marim (2011), Andrade et al. (2011), Perez-Marin (2012), Brito (2005), Carvalho e Lombardo (1979).

Realizou-se diversos levantamentos bibliográficos de estudos publicados de autores consagrados sobre o tema, visando-se realizar abordagens sobre tais temáticas relacionadas à degradação ambiental, fatores históricos, socioeconômico a desertificação das regiões nordestina exploradas através de estudos pelos autores mencionados.

Para fomentar a pesquisa também foram utilizados sites e literaturas de órgãos governamentais tais como: do Instituto Geografia Brasileiro Estatístico (IBGE), Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), Plano de Ações de Combate à Desertificação (PACD), Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Destaque-se, ainda, que a pesquisa ensejou estudos visando um panorama que abrangue os seis estados nordestinos, mais atingidos pela desertificação na região Nordeste.



3 Resultados e Discussão

ACÇÕES GOVERNAMENTAIS E O CLIMA NO BRASIL

Historicamente, a variabilidade climática intrínseca ao clima semiárido do Nordeste foi tomada como fator de desvantagem regional. A primeira manifestação desta visão do clima é o flagelo, atribuída ao monarca Pedro II, após a grande seca de 1875, quando teria declarado sua intenção de vender as joias da coroa para erradicar o problema da seca no Nordeste (LIMA, CAVALCANTE EMARIN 20110).

Posteriormente, Euclides da Cunha viria a eternizar o conceito da seca flagelo em sua consagrada obra “Os Sertões”. Assim, a seca foi elevada à condição de principal vilã, causa para o impedimento do crescimento regional.

A visão da seca como flagelo ensejou a criação e, posterior atuação de órgãos federais que visavam ao incremento regional, dentre eles, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

CONDIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS E HIDROGEOLÓGICAS

As áreas com condições geomorfológicas desertificada onde as potencialidades e limitações dos seus recursos naturais se apresentam muito variadas, constitui-se como uma das características mais marcantes da região. Além disso, encontra-se fortemente impactada pelas ações antrópicas.

O semiárido nordestino tem os sertões como área geográfica típica. Apresenta-se como um vasto relevo embutido de níveis de planaltos cristalinos ou sedimentares.

Expõe-se como uma superfície praticamente contínua, que se alarga nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia. Enquanto, Sergipe e Alagoas, existem os planaltos sedimentares e a Serra de Borborema.

No Maranhão, em transição para a Amazônia, os sertões semiáridos com os quadros de seca não se instalam (SOUZA; OLIVEIRA, 2003).

Os sertões se bifurcam entre os níveis elevados da chapada diamantina e os planaltos com coberturas calcárias (ver Figura 01).



Figura 1 - Desertificação do semiárido do Brasil



Fonte: <https://slideplayer.com.br.2022>.

PANORAMA DE DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SUDENE- 2017) o semiárido brasileiro é composto por 1.262 municípios, dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais.

Os critérios para delimitação do Semiárido foram a precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; o índice de aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e, o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

A competência para fixar critérios técnicos e científicos para delimitação do semiárido foi dada o Conselho Deliberativo – CONDEL da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE pela Lei Complementar nº 125, de 3 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007).



Santos e Aquino (2016), fomentam a temática em questão, enfatizando que, o panorama da desertificação no Nordeste do Brasil, características e suscetibilidade, aborda a real situação de desertificação nos principais estados da região do Nordeste.

✓ Maranhão

Vale ressaltar que, na área de Desertificação do Estado do Maranhão, vivem mais de 1.500.000 habitantes. Além de novas áreas sujeitas aos processos de Desertificação (PAN-BRASIL, 2004).

✓ Paraíba

O Estado da Paraíba, conforme Brasil (2004) dos 223 municípios existentes, 208 são estimados susceptíveis a esse tipo de degradação (46.004km²), destacando-se a região dos Cariris Velhos (também conhecida como Cariri Paraibano ou Cariri) por proporcionar elevados níveis de desertificação, em virtude da rarefação ou ausência completa de cobertura vegetal (SOUZA, et al., 2011).

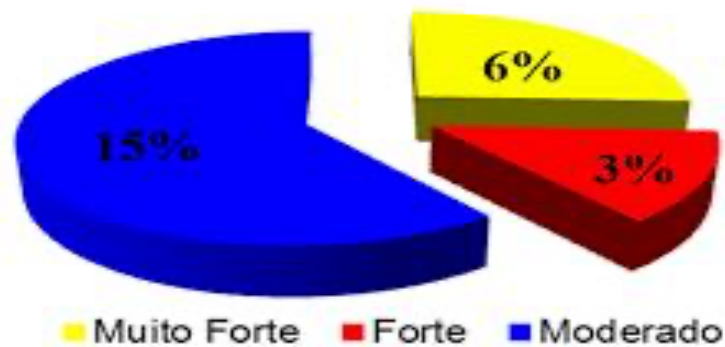
Em paralelo aos problemas gerados pela desertificação, a Paraíba (Figura 02) é considerada como um dos Estados que melhor representam a flora da Caatinga, uma vez que grande parte do seu território é dominado pelo clima semiárido e abrange principalmente terrenos do complexo cristalino (ARAÚJO et al., 2005), características físicas fundamentais que condicionam a manifestação desse tipo de vegetação.

Para Andrade et al., (2011) existe uma série de problemas em relação ao uso das técnicas de fitossociologia que dificultam a obtenção de mais informações necessárias ao avanço das análises, deixando ainda muitas lacunas pendentes.

Percebe-se que informações acerca da desertificação e consequências para os habitantes das regiões atingidas. Figura 02 desertificações do Estado Paraíba



Figura 2 – Áreas susceptíveis à desertificação da Paraíba



Fonte: www.ecodebate.com.br.2022.

✓ Bahia

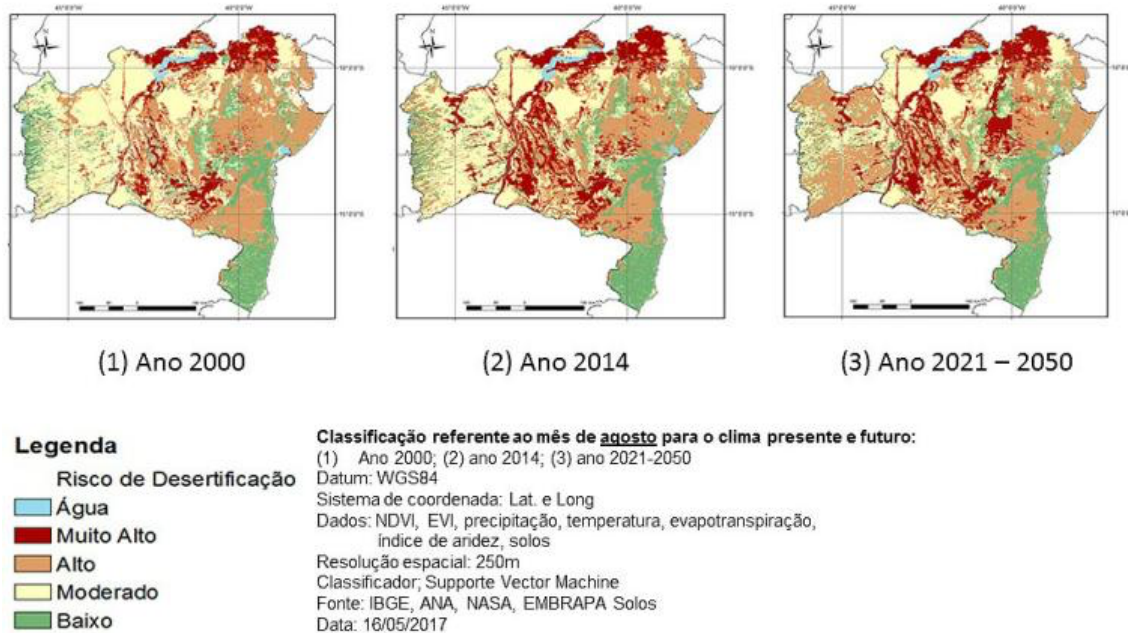
A Bahia possui um dos seis núcleos de desertificações do Nordeste, o Sertão do São Francisco (ver Figura 03).

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, nesse caso, os estudos dos autores apresentam resultados exacerbado em pobreza e insegurança alimentar.

Paixão et al. (2009) identificaram que o Nordeste baiano possui manchas irregulares e descontínuas completamente desnudas, recobertas por pedregulhos, areias, caatinga arbóreo-arbustiva e caatinga porque, tomadas com criação de caprinos e bovinos, gerando desmatamento, sobre pastoreio e erosão.



Figura 3 – Áreas de risco de Desertificações no Estado da Bahia



Fonte: Jornal da Unicamp, 2018.

✓ Ceará

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 incapacidade e/ ou poluídos, bem como flora e fauna afetadas pelas ações humanas.

As causas da desertificação no Ceará têm relação direta com a fragilidade ambiental e ocupação desordenada dos sistemas ambientais, com atividades incompatíveis com elementos geoambientais, culminando com degradação da biodiversidade, a redução da disponibilidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, o assoreamento dos vales e reservatórios etc. (CEARÀ, 2010).

✓ Pernambuco

Existem a região fitogeográfica do Sertão Central, situa-se o núcleo de desertificação do Cabrobó, compreendendo uma área de 4.960 km², atingindo 24 mil habitantes. Aqui o processo de desertificação tem relação com as condições climáticas



(índice pluviométricos em torno de 650 mm anuais, com temperatura e evapotranspiração elevadas), edáficas e de uso de terra, resultando em sobre pastoreio desmatamento e sinalização do solo (PEREZ-MARIN 2012).

Silvia (2009) corrobora fazendo análise de uma série histórica de imagens de satélite Landsat do Sertão pernambucano no período de 1975 a 2008, com foco nos municípios de Floresta Jataúba. O estudo aponta para resultados indicam que os Luvisolos, Planossolos e Neossolos litólicos constituem os solos mais susceptíveis aos processos de desertificação.

Soares (2012) utilizou o método de regressão linear para estimar as precipitações, imagens do satélite landsat 5TM de penetrômetro de cone para coleta de solo e estudo da desertificação em Cabrobó.

Os resultados mostraram que o índice de vegetação ajustado os efeitos do solo (SAVI) apresentou os menores valores em áreas com predomínio de agropecuária, no período seco os maiores valores situaram-se próximo ao curso de rios.

✓ Alagoas

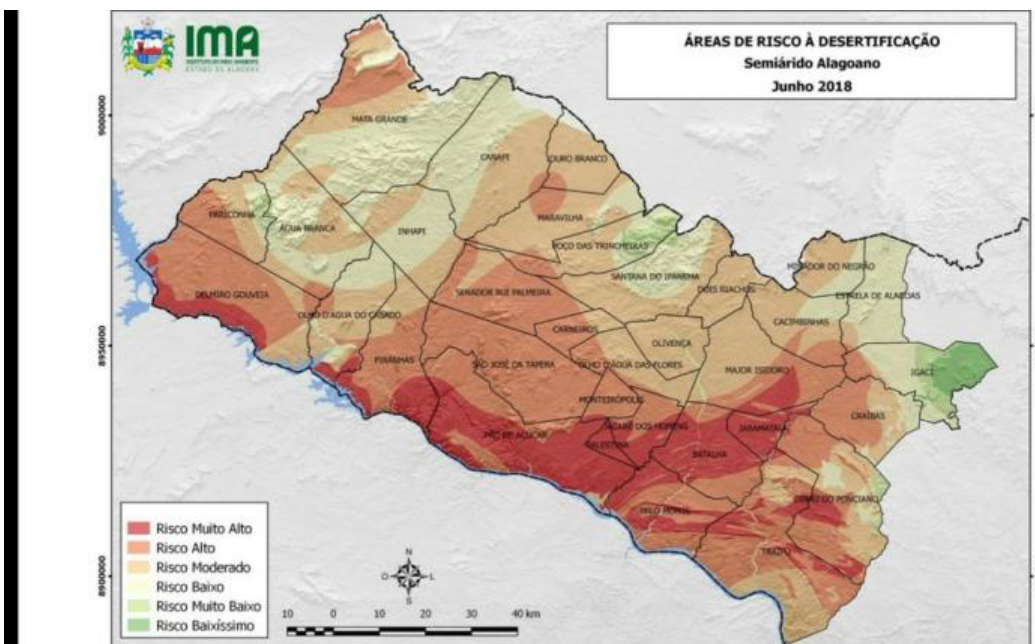
O processo de desertificação no estado de Alagoas (Figura 04) está ligado ao desmatamento e ao uso inadequado dos solos, particularmente à prática da pecuária sobre solos frágeis.

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 sub-úmido seco.

“As ASD alagoanas abrangem 53 municípios como terras integralmente afetadas e 11 apenas parcialmente pelo processo de desertificação” (ALAGOAS, 2005).



Figura 4 - Desertificações do Estado de Alagoas



Fonte: cnpqc.org.br, 2018.

Os resultados encontrados vão de encontro ao objetivo da pesquisa, no qual os processos de desertificação são propícios ao clima, explicitado a seguir, de acordo com os Estados da região Nordeste:

- I. Estado do Maranhão: Ainda está em processo de desertificação e possuem diversas áreas subsumidas e secas.
- II. Estado da Bahia: Nas unidades ambientais há um grau de risco à desertificação.
- III. Estado da Paraíba: Representa a melhor flora da Caatinga, uma vez que grande parte do seu território é dominado pelo clima semiárido.
- IV. Estado do Ceará: O processo de desertificação está associado ao conjunto de condições agroambientais, bem como substrato rochoso, solos, feições, geomorfológicas, vegetação, culminando com degradação da biodiversidade, a redução de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, o assoreamento dos vales e reservatórios.



- V. Estado de Pernambuco: Processo de desertificação tem relação com as condições climáticas (índices pluviométricos), temperatura e evapotranspiração.
- VI. Estado de Alagoas: O processo de desertificação está ligado ao desmatamento e ao uso inadequado dos solos, à prática da pecuária sobre solos frágeis e um clima semiárido, subsumido e seco.

4 Considerações finais

A pesquisa permitiu, através do emprego de diferentes metodologias, baseadas em indicadores de impactos sobre o ambiente, propiciados pelas ações antrópicas e os efeitos dos fenômenos climatológicos, apontar que cada estado é recorrente às potencialidades e limitações como aspectos agroambientais.

A região Nordeste possui alta variabilidade climática, intrazonal e interanual, em que os efeitos climáticos sobre os recursos hídricos são fatores que influenciam decisivamente no cotidiano das comunidades locais.

A população enfrenta grave problema de acesso e escassez de água e alimentos, repercutindo severamente sobre a saúde, esboçando um cenário de aumento da mortalidade infantil e restrições econômicas, que, paulatinamente reproduzem condições precárias de sobrevivência das comunidades, sobretudo, das mais carentes.

Existem políticas públicas atuantes em combate à mitigação dos efeitos no processo de desertificação, recuperação de áreas degradadas, combate ao desmatamento e queimadas, tecnologias sociais para convivência com as secas, minimizando as enfermidades ligadas ao poder socioeconômico caracterizadas como de baixa renda, com parte significativa da população analfabeta e baixos índices de qualidade de vida.

Nesse sentido a desertificação do Nordeste brasileiro tem uma contribuição importante, na verdade há alguma confusão quando falamos de Nordeste, semiárido, de área sujeita a desertificação. São três conceitos entrelaçados, mas não exatamente iguais.

No Nordeste, compostos pelos nove Estados que vão do Maranhão à Bahia, vivem 53 milhões de pessoas, segundo o censo demográfico de 2010. A área suscetível à desertificação, por sua vez incorpora o semiárido e as áreas vizinhas que sofrem o efeito



da seca, em especial o oeste da Bahia, ao Sul do Piauí e leste do Maranhão e Norte do Espírito Santo.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. **Secretária de Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Panorama da Desertificação em Alagoas.** Maceió: SEMARH, 2005. BRASIL, IBGE. **Semiárido Brasileiro**, disponível em: <<https://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

ANDRADE, L.A.; FRABRICANTE, J.R.; ARAÚJO, E. L. **Estudos de fitossociologia em vegetação de caatinga.** In: Fitossociologia no Brasil. Métodos e estudos de caso. Viçosa (MG): Ed. UFV, 2011.

ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V.; MARTINS, F. R. **Repartição da flora lenhosa do domínio da caatinga.** In: ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V. (orgs). **Análise das variações da biodiversidade do Bioma Caatinga. Suporte a estratégias regionais de conservação.** Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL, **Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos** lei complementar Nº 125, de janeiro de 2007. Disponível em: <<http://planalto.gov.br/ccivil.03/LEIS/LCP/Lcp125.htm>>. Acesso em: 17 mar. 2019.

BRASIL. MMA/SRH **Programa de Ação nacional de Combate à Desertificação e mitigação.** Brasília, (DF): Ministério do Meio Ambiente; Secretária de Recursos Hídricos, 2004.

_____. BRASIL. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca/PAN-Brasil.** Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente/Secretária de Recursos Hídricos, 2004. 214p.

CEARÁ, **Secretária dos Recursos Hídricos, Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, PAE-CE,** Fortaleza: Ministério do Meio Ambiente/ Secretária dos Recursos Hídricos, 2010. 372p.

CARVALHO. V.; LOMBARDO, M.A. **Análise preliminar das potencialidades das imagens Landsat para estudo de desertificação.** São José dos Campos: INPE, 1979-1540-RPE/065.

CONSELHO NACIONAIS DE PROCURADORES GERAIS DE CONTAS. Disponível em: < <https://cnpqc.org.br/alagoas-tem-cerca-de-60-dos-municipios-com-risco-de-desertificacao-diz-estudo-ambiental/>>. Acesso em: 26 mar 2022.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS – FUNCEME. Disponível em: <<http://www.funceme.br>>. Acesso em: 10 mar 2019.





INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 fer 2022.

JORNAL DA UNICAMP: **Pesquisa aponta alto risco de desertificação na Bahia.** Disponível em: < <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/02/19/pesquisa-aponta-alto-risco-de-desertificacao-na-bahia>>. Acesso em: 26mar. 2022.

MARANHÃO, Estado do. **Perfis Socioeconômico dos Municípios que Compõem a Área de Abrangência da Gerencia de Articulação e Desenvolvimento da Região do Munim e Lençóis Maranhenses.** GEPLAN: São Luís. 2003. 38p.

PARENTE, H.N. **Avaliação da vegetação e do solo em área de caatinga sob pastejo caprino no Cariri da Paraíba.** Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia). Areia (PB): UFPB, 2009.

PORTAL EcoDebates. **Avanço da desertificação da Caatinga gera impactos socioeconômicos na região.** Disponível em: < <https://www.ecodebate.com.br/2017/04/11/avanco-da-desertificacao-da-caatinga-gera-impactos-socioeconomicos-na-regiao/>>. Acesso em: 17 mar 2019.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ. **Programa de ação estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca, PAE/CE.** Fortaleza: 2010.372p

SUDENE. **O Fenômeno das Secas.** Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br>>. Acesso em: 17 mar 2019.

SLIDEPLAYER. **Informe Nacional Brasil. Desertificação no Brasil.** Disponível em: < <https://slideplayer.com.br/slide/399222/>>. Acesso em: 26 mar 2022.

VASCONCELLOS. S. J. **Identificação de processos de desertificação no Polígono das Secas do Nordeste Brasileiro.** Recife. SUDENE. 1978.

SILVIA, N. 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.

SOUZA. M. J. N.; OLIVEIRA. V. P. V. **de Semiárido do Nordeste do Brasil e o fenômeno da seca.** In: HUBP, J.L.; INBAR, M. (orgs.). *Desastres naturais em América Latina.* Cidade do México: 2003. (PI).

VASCONCELOS. S, J. **O deserto brasileiro.** Recife, UFPE/Imprensa Universidade, 1974.