

ANÁLISE DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO CARIRI ORIENTAL

Camila Andreia Souza Lima¹
Renata Pereira dos Santos²
João Paulo Vidal dos Santos³

RESUMO

O presente estudo mostra as problemáticas que envolve o semiárido nordestino, sobre as temáticas dos processos de desertificação que ocorrem nas áreas do Cariri Oriental. Desde a década de 90, esses temas vêm ganhando notoriedade e sendo debatidos pelas políticas públicas, implementadas pelo estado nacional brasileiro no combate a seca e a desertificação, entretanto, não é fato que apenas os aspectos climáticos servem de referência e sim um conjunto de indicadores para se afirmar de modo que delineamos um quadro de aspectos que indicam os impactos ambientais negativos nessa região, que contribuem para o aceleração do processo de desertificação, e com isso, o objetivo deste trabalho é retomar a discussão de um tema tão pertinente e inesgotável ao conhecimento científico, abordando o processo de desertificação, onde os estudos demonstram que essas regiões estão sofrendo cada vez mais um processo de déficit de áreas verdes, assim o processo sendo cada vez mais acelerado e, nisso tornando-se uma região empobrecida e que necessita de cuidados pelos governantes que gerenciam esses problemas e, que ao longo da sua história vem se acumulando, com base nas condições bioclimáticas desta região em estudo, o propósito é de diagnosticar fatores causadores do processo de desertificação no Cariri Oriental da Paraíba. Também visando que ao decorrer do período, foram desencadeando novos indicadores, como o aumento de temperatura, erosões, baixa precipitações e outros, com ênfase nas regiões do Cariri Oriental da Paraíba. Com a união de todas essas problemáticas, estas regiões estão se tornando cada vez mais visíveis para análises e estudos para que esses casos sejam contornáveis ou visando o processo de desaceleração.

Palavras-Chave: Paraíba, Desertificação, Cariri Oriental.

ABSTRACT

The present study shows the problems surrounding the northeastern semiarid, on the themes of the desertification processes that occur in the eastern Cariri areas. Since the 1990s, these themes have gained notoriety and been debated by public policies implemented by the Brazilian national state to combat drought and desertification, however, it is not a fact that only climate aspects serve as reference, but a set of indicators. In order to assert that we have outlined a framework of aspects that indicate the negative environmental impacts in this region, which contribute to the acceleration of the desertification process, and with this, the objective of this paper is to resume the discussion of such a pertinent and inexhaustible subject. scientific knowledge, addressing the process of desertification, where studies show that these regions are increasingly suffering a process of deficit of green areas, thus the process is being accelerated and becoming an impoverished region that needs care by the rulers who manage these problems and who throughout their history have been However, based on the bioclimatic conditions of this region under study, the purpose is to diagnose factors causing the desertification process in the Eastern Cariri of Paraíba. Also aiming that over the period, were triggering new indicators, such as temperature increase, erosion, low

rainfall and others, with emphasis on the regions of eastern Cariri da Paraíba. With the union of all these problems, these regions are becoming increasingly visible for analysis and studies so that these cases can be circumvented or aimed at the deceleration process.

Keywords: Paraíba, Desertification, Eastern Cariri.

INTRODUÇÃO

A Terra abrange um conjunto de ecossistemas bem variados e sujeitos a processos peculiares relacionados a sua localização geográfica e aos fenômenos a que estão submetidos. Os recursos naturais presentes na superfície terrestre são finitos, por isso devemos repensar como estamos utilizando esses recursos.

Os meios que envolve o solo, seja ele físico, ambiental e social é bastante importante para a agricultura e pecuária, assim, tendo um impacto elevado na produção de alimentos para os seres vivos em geral, e também para o desenvolvimento do solo, transformando-o totalmente de forma positiva e visando a importância dele para sociedade, e também visando o desenvolvimento do meio externo, a vida selvagem, a produção agrícola, que é uma atividade bastante presente em nosso dia-a-dia, mesmo sendo mais ativa com o homem do campo, que desenvolve o trabalho e traz para o meio urbano. Com todos esses processos a terra desenvolve uma grande importância para todo esse ciclo, e tem o papel fundamental para a biodiversidade, seja sendo base para alimentação, desenvolvimento de espécies, regularização do ciclo de água, reciclagem do gás carbônico e dentre outras ações que o solo é capaz de desenvolver (NOGUEIRA, 2016).

A região do semiárido é bastante associada ao Nordeste, e algumas dessas características são típicas dessas áreas como estiagem prolongada, altos índices de aridez, isoietas, ou seja, linhas curvas que representam pontos de igual pluviosidade de 800 mm e déficit hídrico, esses problemas estão associados com estiagem prolongada, e exige ações específicas por parte do governo com a finalidade de diminuir os impactos naturais e econômicos.

O processo de desertificação é compreendido como um processo complexo de degradação, e está relacionado aos ambientes das terras secas, compreendendo as áreas da superfície terrestre que apresentam climas áridos, semiáridos e subúmidos secos. Uma característica fundamental das terras secas são os índices pluviométricos baixos, normalmente sua isoietas é menor que 800 mm de média anual, e quando se fala em semiárido, refere-se a uma região que ocupa cerca 12% do território nacional (1,03 milhão de km²) abrangendo 1.262 municípios brasileiros, segundo a Articulação Semiárido Brasileiro (ASA).

Com base nas condições bioclimáticas desta região em estudo, o propósito é de diagnosticar fatores causadores do processo de desertificação no Cariri Oriental da Paraíba.

FATORES QUE INDICAM O PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO

Um indicador ambiental pode ser entendido como a representação de um conjunto de dados, informações e conhecimentos acerca de determinado fenômeno, através de dados e estatísticas selecionadas que representam ou resumem alguns aspectos do estado do meio ambiente, dos recursos naturais capaz de expressar e comunicar, de maneira simples e objetiva, as características essenciais (como ocorrência, magnitude e evolução, entre outros aspectos).

[...] se atribui que eles são essencialmente de caráter consequencial, reflexo de um estado existente. E, diferem dos que possam ser convenientemente separados como preditores, o que pode indicar o grau de risco ou vulnerabilidade inerente à desertificação, ou risco de desertificação devido ao elemento adicional de pressão de uso da terra. [...] Níveis excessivos de pastoreio ou contínuas temporadas de chuva abaixo da média poderiam ser preditores, independentemente do atual estado da desertificação. Tais preditores são muito relevantes para avaliação da tendência futura de desertificação (MABBUTT et al., 1986, p. 115).

Um indicador também é definido como um meio encontrado para reduzir uma ampla qualidade de dados à sua forma mais simples, mantendo o significado essencial do que está sendo perguntado sobre o dado (OTT et al., 1978).

PARAÍBA

O Estado da Paraíba apresenta um relevo caracterizado por planície litorânea, planalto no centro e depressões a oeste. O ponto mais elevado é o pico do Jabre, na serra do Teixeira, com 1.197 metros acima do nível do mar. Seu clima é tropical no litoral e semi árido na maior parte do interior. No clima tropical há uma variação de semiárido a seco e subúmido a seco, com chuvas de verão e estação seca no inverno, sem excedentes hídricos. Tem-se secas sazonais e uma distribuição errática da precipitação anual. Sua vegetação é composta por mangues no litoral, pequena faixa de floresta tropical e caatinga na maior parte do território. Os principais rios da Paraíba são: Curimataú, do Peixe, Gramame, Paraíba, Piancó, Piranhas, Mamanguape e Taperoá.

Segundo INSA, o processo de desertificação das terras na Paraíba chega a um percentual de 94% e na maioria é irreversível, tornando essas terras inférteis e improdutivas, as causas destes processos são a seca prolongada, solo, vegetação, degradação ambiental e ações antrópicas. Em algumas áreas a desertificação é tão grave, que já não se pode mais ser revertida-nem com chuva, apenas desacelerada.

De acordo com Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca no Estado da Paraíba (PAE-PB), 93,7% do estado da PB encontra-se em processo de desertificação e 58% alto índice de degradação

O processo de desertificação tem sérias consequências ambientais, sócio econômicas, onde torna a terra improdutiva, provoca êxodo rural, Segundo o professor da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e coordenador do Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites (LAPIS), Humberto Barbosa, os núcleos de desertificação do Semiárido brasileiro compreende uma área 68.500 km² em cinco estados: Paraíba, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Piauí. Esses locais já atingiram níveis de degradação tão altos que são comparados aos desertos, grandes ecossistemas naturais característicos de zonas áridas.

Dos 59 municípios que estão nesse perímetro, conforme a classificação do Ministério do Meio Ambiente, 28 são da Paraíba, localizados no núcleo do Seridó. Outra área em situação crítica do estado são os Cariris, os outros 29 municípios da Paraíba estão em Áreas Susceptíveis à Desertificação, sendo 12 no Cariri Oriental e 17 no Cariri Ocidental.

Sobre este processo o INSA fez monitoramento da desertificação no semiárido paraibano e verificou-se que este processo é lento e muitas vezes tem início com o desmatamento, em seguida esta área é utilizada como pasto e pecuária extensiva na cidade de Cabaceiras. Segundo Araújo Filho et al., (2002) Como a cidade tem uma vasta criação de caprinos, que ultrapassa os números de habitantes, isso se torna um problema, pelo motivo que a espécie se alimenta de tudo que encontra na vegetação, causando um processo de desmatamento natural, já que essa região fornece uma alimentação típica da caatinga que faz parte da dieta alimentar desses ruminantes. Esta região por ter um o menor índice pluviométrico, o solo fica mais exposto ao sol consequentemente fica mais frágil, infértil e

desidratada, perde sua capacidade de absorção de água e nutrientes, desencadeando um maior escoamento superficial, e dando início aos processos de erosão no solo.

SEMIÁRIDO PARAIBANO

O semiárido paraibano é conhecido por suas características onde predominam períodos longos de estiagem com secas devastadoras. É uma região que sofre com a falta de água submetendo a sua população a diversas necessidades extremas também é conhecida por apresentar alguns fenômenos típicos da região como a hibernação das plantas ou seca verde.

Segundo Mendes et al., (1997), a característica mais importante do semiárido é o seu clima, devido a sua influência na ocorrência das secas estacionais e periódicas. O clima é determinante para a sobrevivência da família dessas regiões, como também um fator de grande influência sobre os condicionamentos de ordens ecológicas, botânicas, fitogeográficas e pluviométricas dentre outras.

CARIRI

A região dos cariris está situada na fachada atlântica tropical e tem como clima predominante o semiárido acentuado nos Cariris, os maiores valores das precipitações ocorrem durante os meses de março/abril, devido sua localização e por sofrer a influência do barlavento.

A cidade de Cabaceiras é conhecida como a que tem menor índice pluviométrico dos cariris, segundo Gomes et al., (1993), verifica-se, portanto, que a continentalidade e os dispositivos do relevo influem na distribuição dos climas e, sobretudo nos gradientes de pluviometria. A orientação das cristas e maciços serranos, a distribuição das altitudes, a exposição das grandes vertentes e até mesmo os basculamentos dos grandes blocos do relevo, induzem a variações mesoclimáticas e a uma nítida divisão da região em Cariri Ocidental e Cariri Oriental.

Segundo Alves et al., (2009) os Cariris podem ser subdivididos em duas regiões: Cariri Oriental e Cariri Ocidental. O Cariri Ocidental teria condições mesoclimáticas e bioclimáticas do tipo semiárido atenuado enquanto que o Cariri Centro-Oriental seria do tipo semi árido acentuado. Estas regiões têm algumas características marcantes como Aridez, que é a característica do clima que relaciona a insuficiência de precipitação adequada para manter uma vegetação. O grau de aridez de certa região depende da quantidade de água proveniente da precipitação e da perda máxima possível de água através da evaporação e transpiração, ou Evapotranspiração Potencial.

De acordo com Andrade et al., (1999), ele afirma que o grau de aridez de uma região para outra é muito variável, assim classificando-as como áreas hiperáridas e durante todo o ano com uma umidade bastante baixa, e outras consideradas apenas áridas com chuvas esporádicas e, ainda, outras áreas semiáridas, e ele ainda cita, que quando acontece uma estação de umidade, é em um período curto, de no máximo três ou quatro meses por ano, isso, fazendo com que ocorra o ciclo curto vegetativo e desenvolvimento de culturas, tal situação esta, que o semiárido brasileiro está mais presente em sua realidade.

As baixas latitudes, associadas à reduzida cobertura de nuvens são as causas das altas temperaturas, em consequência, a evaporação é intensa, impedindo que as escassas chuvas distribuídas irregularmente penetrem profundamente nos solos, o que provoca um déficit hídrico significativo nos Cariris. Por ter um tipo de clima com baixas precipitações (BSh) e que o cariri se encaixa nessa definição e tem como referência de ter as cidades que aparece uma das áreas com menor pluviosidade do Nordeste e do Brasil.

De acordo com os dados da AESA (2015) Cabaceiras, com 333,6 mm, Pocinhos, com 382 mm e Soledade, com 391 mm anuais, representam bem esta parte da Borborema.

Hoje se sabe que as secas e as elevadas temperaturas dessas regiões estão atreladas a ocorrência do fenômeno El Niño. Fenômeno atmosférico-oceânico caracterizado por um aquecimento anormal das águas superficiais no oceano Pacífico Tropical, e que pode afetar o clima regional e global, mudando os padrões de vento a nível mundial, e afetando assim, os regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias (INPE, 2016).

CARIRI ORIENTAL PARAIBANO

Com cerca de 12 municípios (Alcantil, Barra de Santana, Barra de São Miguel, Boqueirão, Cabaceiras, Caraúbas, Caturité, Gurjão, Riacho de Santo Antônio, Santo André, São Domingos do Cariri e São João do Cariri), com o total de 63.704 habitantes, com área de 4.250 km², densidade 15,0 hab./km² e Altitude 441 m, o Cariri Oriental está localizada no nordeste brasileiro, na Paraíba, situadas na mesorregião da Borborema (IBGE).

Segundo o Governo do Estado Da Paraíba, (1985),

[...]A geologia da área em que está situado o município está constituída pelo embasamento cristalino de idade Pré-Cambriana, onde predominam gnaisses, migmatitos e granitos. O clima da região é do tipo Bsh - semiárido quente, com chuvas de verão-outono. De acordo com a classificação bioclimática de Gaussen, o clima é 2b sub desértico quente com tendência tropical, com índice xerotérmico de 200 a 300. A temperatura média mensal oscila entre 27,2 e 23,1 °C, com precipitação média de 400 mm/ano e umidade relativa do ar de 70%.

A ocupação dessa região ocorreu sempre em uma perspectiva de exploração excessiva, levando inclusive à exaustão de parte da sua área verde. Considera se ainda que, devido a essa exploração predatória, aliada a concentração de renda e de poder, proporcionou uma relativa estagnação e conseqüentemente baixos índices socioeconômicos registrados na região (SALES et al., 2002).

Com base na imagem, podemos ver a localização da região do Cariri Oriental, e a variação e intensidade do nível de desertificação da localidade.

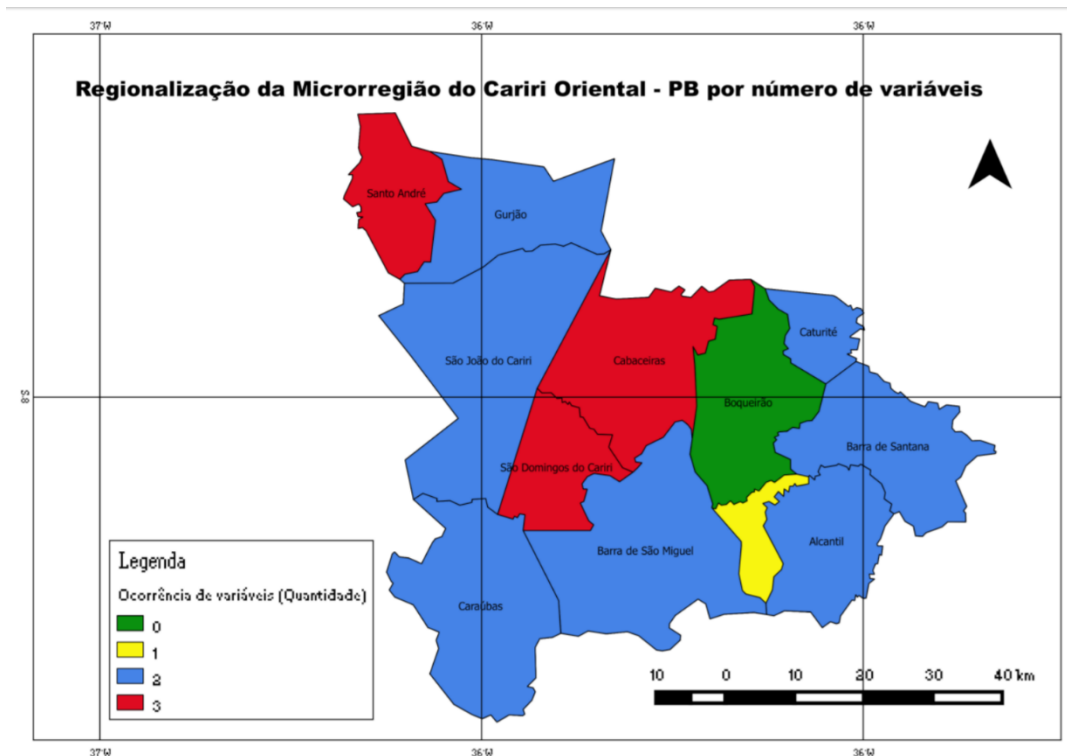


Figura 1: Mapa da região do Cariri Oriental com variação e intensidade do nível de desertificação para cada localidade do município.

De acordo com as variações citadas, é possível detectar que na região existem diferentes tipos de impactos relacionado a desertificação, como mostra o mapa, na cidade de Boqueirão não apresenta nenhuma variável quantitativa para o local, mas as cidades de Cabaceiras, Santo André e São Domingos do Cariri, é onde sofre mais impacto.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão da literatura, na qual é utilizado o método de análise de artigos em bancos de dados virtuais.

A partir de tal método é possível realizar um amplo levantamento de fontes teóricas e identificar as produções mais recentes sobre determinada temática, com base em Baroin et al.,(1977). Assim, a busca dos artigos foi realizada com as palavras chaves, como: “desertificação e cariri oriental”. As informações foram filtradas e aplicadas nas análises finais sobre a temática. O desenvolvimento da pesquisa contém a síntese bibliográfica, principais discussões teóricas e a trajetória da mesma ao longo do recorte estudado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabe-se que o uso de forma intensa e inadequada provocam o desgaste do solo, que é um recurso não-renovável, e que a degradação e o uso incorreto é um fator determinante para acelerar o processo de desertificação (Quadro 1), podendo ter consequências irreversíveis. Sabemos também que o cariri paraibano tem sofrido ao longo do tempo com as secas prolongadas, degradação do solo, atividades agrícolas, desmatamento, pecuária extensiva, precipitação, temperaturas elevadas, erosão e aspectos socioeconômicos e geológico que podem se encontrar de forma acelerada nessas regiões.

Entretanto, não é fato que apenas os aspectos climáticos servem de referência e sim um conjunto de indicadores para se afirmar de modo que delineamos um quadro de aspectos que indicam os impactos ambientais negativos nessas cidades do Cariri Oriental, que contribuem para o aceleração do processo de desertificação nestas áreas, objetivando demonstrar através do quadro a seguir, um breve relatório sobre os indicadores do processo de desertificação das cidades do Cariri Oriental.

Quadro 1 - Indicadores do processo de desertificação nas cidades do Cariri Ocidental.

CIDADES/ESTADOS	INDICADORES/CAUSAS	VEGETAÇÃO	PRECIPITAÇÃO	AUTORES
CABACEIRAS - PARAÍBA	CLIMA; ATIVIDADE PECUÁRIA EXTENSIVA, CAPRINOS; VEGETAÇÃO.	COMPOSTA DE ESPÉCIES ESPINHENTAS DE PEQUENO PORTE OU POSSUINDO RESERVA DE ÁGUA E NUTRIENTE EM SEU CAULE E RAIZ.	ABAIXO DA MÉDIA	(ORTOLANI, CAMARGO 1987) (JOSÉ GUIMARÃES DUQUE 2004) (JOSEILSON 2016)
BARRA DE SÃO MIGUEL - PARAÍBA	SOCIOECONÔMICO; PRECIPITAÇÃO; USO INADEQUADO DO SOLO.	VARIADA DE CAATINGA, HERBÁCEA A ARBUSTIVA.	ABAIXO DA MÉDIA	(MARIA DA CONCEIÇÃO 2016) FAMUP
SÃO JOÃO DO CARIRI - PARAÍBA	PERDA DA VEGETAÇÃO; USO INADEQUADO DO SOLO; ATIVIDADE PECUÁRIA EXTENSIVA, CAPRINOS; PERDA DE VEGETAÇÃO POR EXTRAÇÃO; PERDA DE VEGETAÇÃO POR EROSIÃO.	COMPOSTA DE ESPÉCIES ESPINHENTAS DE PEQUENO PORTE OU POSSUINDO RESERVA DE ÁGUA E NUTRIENTE EM SEU CAULE E RAIZ.	ABAIXO DA MÉDIA	(LEONARDO 2005) (JOSÉ GUIMARÃES DUQUE 2004) (TRAVASSOS, I. S. 2014) (CELSO 2007)
CAMALAUÁ - PARAÍBA	CLIMA; DESMATAMENTO.	ARBUSTIVO-ARBÓREA ABERTA	NA MÉDIA	LUCENA, REBECCA LUNA 2007 (THAÍS JERUZZA 2017)

Quadro 1: Adaptado sob revisão de artigos

A pesquisa trabalhou os resultados atuais do estado de processo de desertificação no cariri oriental. Onde foi visto que as cidades desta região tem algumas coisas em comum, como a precipitação, altas temperaturas e sua deficiência de área verde, como consequência acelerada e reafirmando a presença dos indicadores do processo de desertificação, e temos como base a referência da tabela que mostra a perda de vegetação presente na maioria das cidades, como exemplo a ser citado, temos a cidade de Cabaceiras.

A perda de vegetação abre caminhos para desencadear um resultado negativo com a perda de áreas verdes, como foi demonstrado que os recursos renováveis tem sido bastante impactados através de sua exploração inadequada, prejudicando a área verde dessas localidades, como exemplo a cidade de Camalaú, com isso o solo fica mais exposto, o nível de precipitação diminui, à perda de nutrientes, erosão mais intensa e evidência de agropecuária de forma extensiva tem sido ao longo de décadas algo bastante preocupante, pois, toda utilização do solo de forma desordenada causa impactos negativos, como em vários territórios a utilização dessas áreas não ocorreu de forma homogênea, porque as técnicas aplicadas foram de formas desiguais, ocorrendo “um conjunto de sistemas técnicos diferentemente datados, ou seja, coexistência de resíduos em interação com novos elementos incorporados ao processo produtivo” (LIMA, 2015). Este processo tem sido utilizado há anos nessas cidades causando a perda de vegetação pelo caprino, que utiliza a vegetação nativa para alimentar-se e depois de desmontada serve para pasto, pois no tempo de seca prolongada a algaroba e a palma forrageira é utilizada de suporte alimentar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entretanto, sabemos que é preciso um conjunto de indicadores para se afirmar que os aspectos ambientais negativos contribuem para o aceleração do processo de desertificação nestas áreas. Como foi visto que a cidade de Cabaceiras e adjacentes encontra-se em processo acelerado, devido a atividade intensa nessas regiões.

Sabemos que o semiárido vem sendo utilizado de forma empírica pelos criadores, sem o devido cuidado e pouco conhecimento do seu potencial produtivo, onde o homem utiliza o solo de forma inadequada com pouca ou nenhuma preocupação ambiental (SILVA et al., 2004). A Cariri passa por vários indicadores que agridem o seu solo de forma muitas vezes intensa, sabemos também que a mesma tem um alto poder de regeneração.

Visto também, que várias empresas, como as que foram citadas anteriormente como ASA, INSA, EMBRAPA, e dentre outras empresas, se preocupam com tais fatalidades, na qual, sempre estão à procura de amenizar estas situações de desertificação nessas áreas, e procuram projetos para desacelerar o processos até mesmo os geológico.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. J. A.; SOUZA, E. N.; NASCIMENTO, S. S. Núcleos de desertificação no Estado da Paraíba. RAÉ GA, Editora UFPR, Curitiba, n. 17, p. 139-152, 2009.

ANDRADE, M. C. A Problemática da Seca. Recife, PE: Líber. 1999.

ARAÚJO FILHO, J.A. de. Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris. Sobral, CE: EMB MA-CNPC, 1 992. 1 8p. (EMBRAPA CNPC. Circular Técnica, 11). 2 Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/514296/manipulacao-da-vegetacao-lenhosa-da-caatinga-para-fins-pastoris>> acesso em: 08 setembro 2019 às 11:40

ASA, É no Semiárido que a vida pulsa! Por um Semiárido rico em vida. Disponível em:
<<https://www.asabrasil.org.br/semiarido>> Acesso em: 24 agosto 2019 às 21:35

BRADY, Nyle c. , Elementos da natureza e propriedades do solo - 3ª edição 2013. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=XI49IAu5mwkC&oi=fnd&pg=PP5&dq=import%C3%A3ncia+do+solo&ots=NtjipnJLzz&sig=N4vTjosDAvNZHO8MxUCiWK4C_RA#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 28 agosto 2019 às 13:44

BRASIL, Programa de ação nacional de combate à desertificação em mitigação dos efeitos da seca (PAN-Brasil). Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos, 2004.

D.C.: World Resources Institute, 1995.MABBUTT, J. A. Desertification indicators. Climatic Change, v. 9,n. 1-2, p.113-122, 1986.

DUARTE, D. P. Considerações sobre a vegetação da Caatinga. Departamento de Fitotecnia. CCA/UFPB Areia, 1995

DUQUE, José Guimarães, O Nordeste e as lavouras xerófilas. - 4a ed. - Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil , (2004.) Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/23261/1/livro1-O-Nordeste-e-as-Lavouras-Xerofilas.pdf>> acesso em: 26 agosto 2019 às 11:11

FAMUP, Disponível em:

<<http://www.famup.com.br/paraiba/barra-de-sao-miguel/>> Acesso em: 29 Agosto 2019 às 20:20

G1, PB. **Desertificação ameaça 94% das terras na Paraíba e é irreversível, diz Insa Paraíba é o estado mais afetado, proporcionalmente, pela desertificação. Processo de degradação ambiental torna as terras inférteis e improdutivas.** Disponível em:

<<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2017/04/desertificacao-ameaca-94-das-terras-na-paraiba-e-e-irreversivel-diz-insa.html>> Acesso em: 21 Agosto 2019 às 15:00

GRAU, J. B., Anton, J. M., Tarquis, A. M., Colombo, F., Rios, L., Cisneros, J. M. 2010. **Mathematical model to select the optimal alternative for an integral plan to desertification and erosion control for the Chaco Area in Salta Province (Argentina).** Biogeosciences Discussions, v.7,p.2601–2630.

GOMES DA SILVA, G. A problemática da Desertificação no ecossistema da caatinga do município de São João do Cariri (PB). Universidade Federal do Piauí-DESERT, 1993. Monografia de Especialização. 67p. 1993.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. Secretaria da Educação. Universidade Federal da Paraíba. **Atlas Geográfico da Paraíba.** João Pessoa: Grafset, 1985. p.100 .

HAMMOND, A., et al. **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development.** Washington.

IBGE, Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/panorama>> Acesso em: 20 Agosto 2019 às 10:15

INSA, **O semiárido Brasileiro riquezas, Diversidades e saberes.** (2013). Disponível em:

<<https://portal.insa.gov.br/images/acervo-cartilhas/O%20Semi%C3%A1rido%20brasileiro%20riquezas%20diversidades%20e%20saberes.pdf>> Acesso em: 25 Agosto 2019 às 14:11

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. Relatório perspectivas do meio ambiente mundial. Estado do meio ambiente e retrospectivas políticas: 1972-2002. PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2004. Disponível em:

<http://www.wriuma.org.br/geo_mundial_arquivos/r>. Acesso em: 24 de Agosto 2019.

LIMA, Fernanda Laize Silva de. Território, técnica e agricultura no Rio Grande do Norte. (Dissertação de Mestrado - UFRN). Natal - RN, 2015.

LOPES, H. L.; Candeias, A. L. B.; Accioly, L. J. O.; Sobral, M. C. 2009. **Modelagem de parâmetros biofísicos para desenvolvimento de algoritmo para avaliação e espacialização de risco a desertificação.** Bol. Ciênc. Geod., Curitiba, v. 15, n. 4, p. 652-668.

LUCENA, Rebecca Luna, O CARIRI PARAIBANO: ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS, CLIMÁTICOS E DE VEGETAÇÃO, (2007) Disponível em:

<<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Climatologia/25.pdf>> acesso em: 26 agosto 2019 às 11:18

MARTINS, P. de L. M. et al. Monitoramento de materiais lenhosos, Proveniente de planta exótica, usadas como lenha de fogueiras de São João, na cidade de Campina Grande, PB. In: IV ENCOBIO Encontro de Biologia da UEFS. Feira de Santana-BA 2002.

MENDES, B. V. Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do Semiárido. Fortaleza: SEMACE, 1997. 108 p. il.

NOGUEIRA, Elke Jurandy Bran, Microbiologia do solo / - 2. ed. - Piracicaba: ESALQ, 2016, Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Bini/publication/311788702_Metabolismo_Microbiano/links/585a809908ae64cb3d4ac507/Metabolismo-Microbiano.pdf> Acesso em: 28/08/2019 às 13:35

Nações Unidas. 1997. Convenção das Nações Unidas de combate à desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África. Brasília: MMA.

OLIVEIRA, G.C. de S. IDENTIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DO CARIRI ORIENTAL DA PARAÍBA MAIS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO. Disponível em:

<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD4_SA4_ID407_30092016084620.pdf> Acesso em: 06 de Novembro 2019

OTT, W. Environmental indices: theory and practice. Michigan:Ann Arbor, 1978.

SÁ, I. B.; Cunha, T. J. F.; Taura, T. A.; Drumond, M. A. 2013. **Mapeamento da desertificação do semiárido paraibano com base na sua cobertura vegetal e classes de solos**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16, 2013, Anais... INPE, p.3112-3118.

SALES, M.C.L. Evolução dos estudos de desertificação no nordeste brasileiro. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, N° 11, pp. 115-126, 2002. Disponível em:
<[www.revistas.usp.br > geousp > article > download](http://www.revistas.usp.br/geousp/article/download)> Acesso em: 08 Setembro 2019 às 11:57

SENADO. Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta: desenvolvimento sustentável dos países. Disponível em:
<<https://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>> Acesso em: 20 agosto 2019 às 10:00

SEPEHR, A.; Zucca, C. 2012. Ranking desertification indicators using TOPSIS algorithm.

SILVA, D. F. da; SILVA, A. M. de A.; LIMA, A. B. de; MELO, J. R. M. de. **Exploração da caatinga no manejo alimentar sustentável de pequenos ruminantes**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004, Belo Horizonte, Anais... Belo Horizonte, p.1-8, 2004

ZANETTI, R. **Análise fitossociológica e alternativas de manejo sustentável da mata da Agronomia, Viçosa, Minas Gerais. Trabalho integrante do conteúdo programático da disciplina Manejo Sustentado de Florestas Naturais**. Viçosa (MG): UFV, 1994. Natural Hazards, v.62, p.1137-1153.

ZHANG, X, Wu, B., Ling F., Zeng, Y., Yan, N., Yuan, C. 2010. **Identification of priority areas for controlling soil erosion**. Catena, v. 83, n.1, p. 76-86.