

Processo de desertificação: estudo de caso em Irauçuba-CE

Desertification process: case study in Irauçuba-CE

Felipe Guimarães Costa da Silva, Jonas Santos Pacheco*

Resumo

Este trabalho objetiva um entendimento dos motivos através dos quais ocorre o processo de desertificação no município de Irauçuba, cidade localizada no interior do Ceará, a 150 km de distância da capital Fortaleza. Nesta pesquisa é possível entender que esta região passa por vários problemas ambientais, tais como falta de precipitação, falta de cobertura vegetal no solo (através do desmatamento) e ausência de deslocamentos de massas de ar. Somando estas variáveis ambientais à poluição e ao consumo desordenado dos recursos naturais e à falta de educação ambiental, temos uma situação crítica no que diz respeito a esses aspectos, o que é preocupante. Porém observando a população irauçubense, percebe-se que ainda não há uma consciência clara do que está acontecendo em seu município, problemas esses que podem surgir em quaisquer regiões do país, principalmente naquelas localizadas no semiárido como é o caso do município em estudo.

Palavras-Chave: Desertificação; Irauçuba; Poluição; Recursos.

Abstract

This work seeks to understand the reasons for the desertification process in the county of Irauçuba, in the interior of Ceará state, 150 km from the capital Fortaleza. In this research it becomes clear that the region is undergoing various environmental issues such as absence of rainfall, lack of vegetation in the soil (through deforestation), and no displacement of air masses. In addition to the environmental variables, pollution, uncontrolled consumption of natural resources, and the lack of environmental education, create a worrisome scenario. Despite the dire situation, the local population demonstrates a lack of awareness of the processes affecting the county, problems such as may arise in any region of the country, especially those located in the semiarid region such as the one in this study.

Keywords: Desertification; Irauçuba; Pollution; Resources.

Como citar esse artigo. Silva FGCS, Pacheco JS. Processo de desertificação: estudo de caso em Irauçuba-CE. Revista Eletrônica Teccen. 2016 Jan./Jun.; 09 (1): 47-51.

Introdução

Este trabalho tem por finalidade estudar como ocorre o processo de desertificação e quais são os motivos e consequências desse grave problema que aflige algumas cidades da região nordeste. Em janeiro de 2015, foi realizado no município de Irauçuba, cidade do interior do Ceará, localizado a aproximadamente 150 km de Fortaleza, com uma população de 22.324 habitantes (IBGE, 2010), uma “Operação” promovida pelo Ministério da Defesa em parceria com várias Universidades Brasileiras, entre elas a Universidade Severino Sombra - RJ, a Universidade Federal de Alagoas - AL e a Universidade Estadual de Ponta Grossa - RS, denominada de Mandacaru, e dirigida pelo Projeto Rondon.

Nesta oportunidade, observou-se que a região sofre com a escassez de água, produção de alimentos e insumos, especialmente em Irauçuba, cidade pouco desenvolvida, principalmente pela falta de água. Os fatores influenciando a desertificação da área são o

principal alvo de estudo dessa pesquisa, principalmente no que se refere à falta de chuva na localidade, o que tornou necessária a observação da natureza local para entender esse grave problema.

Até janeiro de 2015 havia informações de que há 4 anos não chovia, com alguns habitantes locais colocando a culpa em Deus (devido aos pecados da população), outros na política e outros ainda na poluição (aquecimento global), sem uma explicação concreta e contundente. Por acreditar que a falta de chuva devia-se ao aquecimento global, foi realizado um levantamento dos deslocamentos das massas de ar, tipos de solos, suas classificações e topografia.

Como resultado da observação dos processos naturais e ambientais pode-se entender melhor o processo de desertificação pelo qual passa a localidade.

Objetivo

Avaliar o processo de desertificação no município de Irauçuba-CE, através de variáveis ambientais.

Afiliação dos autores: Universidade Severino Sombra, Vassouras-RJ, Brasil.

* Endereço para correspondência: Universidade Severino Sombra, Av. Exped. Oswaldo de Almeida Ramos, 280 - Centro - Vassouras, RJ - CEP 27700-000.
E-mail: pachecojonas@yahoo.com.br

Recebido em: 29/10/15. Aceito em: 30/06/16.

Metodologia

O método utilizado foi de observação do conjunto de variáveis ambientais existentes no município em estudo, em conjunto com a pesquisa bibliográfica.

Panorama da Situação Atual em Irauçuba-CE

Problemas Ambientais

O semiárido brasileiro apresenta alguns dos maiores índices de pobreza do país. A convivência com o clima seco e a degradação do solo nas Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) nos 11 estados da região (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Maranhão, Minas Gerais e Espírito Santo) impõem uma vida dura aos habitantes da região.

No entanto em Irauçuba, município localizados na parte setentrional do estado cearense a 150 quilômetros da capital Fortaleza, surgem experiências que podem servir de modelo para outras localidades do país, inclusive de outras ASD.

Nesse município, um grupo de instituições lideradas pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), desenvolve estratégias que conciliam o conhecimento gerado pela academia a práticas que mantém a perseverança do sertanejo.

Irauçuba foi a primeira cidade do país a criar um Plano de Ação Municipal de Combate à Desertificação e por esse motivo recebeu um certificado de reconhecimento das mãos da ministra brasileira do Meio Ambiente, Izabella Teixeira, em junho de 2014, emitido pelo programa Dryland Champions, da Convenção das Nações Unidas pelo Combate a Desertificação (UNCCD), órgão das Nações Unidas que trata desse tema.

Apesar dessa premiação a cidade de Irauçuba apresenta ainda alguns problemas ambientais graves que podem ser vistos e sentidos por toda população que lá habita. Muitos desses problemas são causas que poderiam ser extintas se houvesse uma educação voltada diretamente para o meio ambiente. Esse cenário está mudando gradativamente, porém ainda necessita de mais esforços tanto do governo como dos habitantes da região.

Pode-se enumerar alguns desses problemas tais como: desertificação, a falta de saneamento ambiental, falta de água própria para consumo humano, resíduos espalhados pelas ruas, alimentos preparados e comercializados com pouca higiene e por fim os resíduos, que são destinados de forma inadequada.

Cabe aqui um destaque maior para questões

ligadas à desertificação como o principal problema ambiental do município, que através de consecutivos anos de manejo incorreto do solo, o que acelerara esse processo.

Processos de Desertificação do Município de Irauçuba-CE

Movimentação das Massas de Ar

Zona de Convergência Intertropical - ZCIT

A ZCIT é o fator mais importante na determinação de quão abundante ou deficiente serão as chuvas no setor norte do Nordeste do Brasil. Normalmente a ZCIT migra sazonalmente de sua posição mais ao norte, aproximadamente 14°N em agosto-outubro, para posições mais ao sul, aproximadamente 2° a 4°S entre fevereiro e abril. Esse deslocamento da ZCIT está relacionado aos padrões da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) sobre essa bacia do Oceano Atlântico Tropical, conforme já demonstrado na literatura (Uvo, 1989).

Em geral, segundo Uvo & Berndtsson (1996), cinco mecanismos governam o regime de chuva da região:

- 1) Eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS);
- 2) Temperatura da superfície do mar (TSM) na bacia do oceano Atlântico, Ventos Alísios, Pressão ao Nível do Mar (PNM);
- 3) Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) sobre o oceano Atlântico,
- 4) Frentes Frias, e
- 5) Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN).

Neste trabalho foram estudados os seguintes mecanismos:

- i) Temperatura da superfície do Mar (TSM) na bacia do oceano Atlântico,
- ii) Ventos Alísios,
- iii) Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) sobre o oceano Atlântico.

Rao e Marques (1984) afirmaram que a variação no fluxo de umidade sobre o nordeste, associado à convergência a baixos níveis sugerem que o mecanismo gerado de precipitação sobre o nordeste está conectado à ZCIT.

Podemos observar um pico de precipitação nos meses de (janeiro a abril), ou seja, na época em que a ZCIT se localiza mais ao hemisfério sul.

Zona de Confluência dos Alísios - ZCA

Chung (1982), Hastenrath et al. (1984) e Servain & Seva (1987) analisaram as correlações entre a intensidade das altas pressões de superfície dos Atlânticos Tropicais Norte e Sul, e conseqüentemente

dos alísios sobre o Atlântico Tropical, e a precipitação no Nordeste observando que em anos de seca existe um aumento na intensidade do anticiclone do Atlântico Tropical Sul, e um enfraquecimento no do Atlântico Tropical Norte, resultando em alísios de SE mais fortes, e de NE mais fracos, o que desloca para o norte a posição da ZCA. Notaram também que a precipitação sobre o Nordeste é bastante sensível a essa variação na posição da ZCA. (Oliveira, 1982), analisando cartas semestrais de quantidade de nebulosidade (cartas de brilho) para um ano seco e um ano chuvoso, encontrou a mesma relação entre os alísios e a precipitação no Nordeste.

Sabe-se também que a ZCIT tende a se localizar fora das regiões de ventos mais fortes; desta forma se os alísios de NE forem intensos, a ZCIT tenderá a se deslocar para regiões mais ao sul. Essa observação levou alguns pesquisadores a concluir que ventos fortes “empurram” a ZCIT para fora das regiões onde eles aparecem (Namias, 1972; Hastenrath & Heller, 1977).

Temperatura da Superfície do Mar – TSM

A precipitação na região nordeste do Brasil já foi estudada por vários outros autores, tais como: Hastenrath & Heller, (1977), Moura & Shukla, (1981) entre outros, com anomalias de grande escala na circulação atmosférica sobre o Atlântico e também com o padrão de temperaturas da superfície do mar (TSM).

Segundo Uvo (1989) a precipitação acima da média climatológica durante a estação chuvosa do Nordeste está ligada a um padrão dipolo de TSM com anomalias positivas (negativas) sobre o Atlântico Tropical Sul e negativas (positivas) sobre o Atlântico Tropical Norte.

Moura & Shukla (1981), Markham & McLain (1977), Hastenrath et al. (1984) e Hastenrath (1984) estudaram as correlações entre as anomalias de TSM sobre o Atlântico Tropical e precipitação sobre o Nordeste e concluíram que anomalias positivas de TSM sobre o Atlântico Tropical Sul e negativas sobre o Atlântico Tropical Norte geram maior precipitação sobre o nordeste e a situação inversa gera anos de seca. Como a formação desse quadro de temperaturas acontece alguns meses antes do início da estação chuvosa, concluíram que as anomalias de TSM poderiam ser usadas como um elemento precursor para se estimular a qualidade da estação chuvosa no nordeste.

Considerando Moura e Shukla (1981) e Saha (1981), a influência da TSM sobre a precipitação Nordeste é explicável considerando que a ZCIT se localiza sobre regiões de mais altas TSM.

Assim, se o Oceano Atlântico Tropical Norte apresentar TSMs mais elevadas que o Oceano Atlântico Tropical Sul, a ZCIT permanecerá em regiões mais ao norte, tornando o ano mais seco no nordeste, porém

se esta situação se inverter, a ZCIT ficará mais ao sul, tornando o ano mais chuvoso.

Pike (1971), usando um modelo de equações primitivas, encontrou que a localização da ZCIT é influenciada pelo perfil norte-sul da TSM e que a zona de máxima cobertura de nuvens convectivas se localiza sobre ou muito próximo à área de temperatura máxima. Esse resultado foi confirmado pelas análises observacionais e modelos numéricos de Hastenrath e Lamb (1977), Moura e Shukla (1981) e Saha (1981) que afirmaram que a região de máxima TSM se caracteriza por ser uma faixa larga com fracos gradientes e que toda estrutura da ZCIT se encontra sobre ela.

Para aferir a temperatura média da superfície oceânica, quando relacionado a ZCIT, as medidas ocorrem preferencialmente nos meses de outubro e maio, meses que antecedem e continuam durante a estação chuvosa no NEB. Na parte Setentrional do Atlântico essas aferições têm de ser feitas em uma área de baixa pressão, e na parte Meridional do Atlântico também deverá ser feita em uma área de baixa pressão, que corresponde entre a costa noroeste do continente africano e a costa do nordeste brasileiro.

A ZCIT é mais significativa sobre os oceanos, e por isso, a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) é um dos fatores determinantes na sua posição e intensidade. (Ferreira, A. G.; Mello, N. G. DA S, 2005).

Ciclo Hidrológico

De acordo com Nobre Paulo et al. (2011), as regiões semiáridas tropicais, dentre as quais se enquadra o Nordeste do Brasil, se caracterizam por solos arenosos rasos, alta temperatura média anual e elevadas perdas de água no solo por evaporação; soma-se a essas características fisiográficas, um regime pluviométrico concentrado durante os meses de fevereiro a maio com elevada variabilidade interanual, da qual se originam as recorrentes secas sobre a região. Desta forma, a disponibilidade hídrica para abastecimento humano, animal e agrícola, é relativamente escassa, sendo sua disponibilidade controlada ano a ano pelos condicionantes climáticos globais, tais como os campos de temperatura da superfície do mar nos oceanos Pacífico e Atlântico Tropical, que regulam o deslocamento e a intensidade da zona de convergência intertropical, principal fenômeno atmosférico responsável pela ocorrência de precipitações pluviométricas sobre o semiárido brasileiro. Assim, a detecção de variações de longo prazo das condicionantes atmosféricas (tais como a temperatura média do ar e a alteração da distribuição temporal das chuvas intrassazonalmente e interanualmente) da disponibilidade hídrica sobre o Nordeste, torna-se fundamental para o planejamento de ações governamentais e da sociedade civil para a convivência com o semiárido.

Desertificação do Solo

“Por desertificação entende-se a degradação da Terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de fatores diversos, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas” (*Lei Federal Nº 13.153, de 30 de Julho de 2015 - Artigo 2º Inciso I*).

Áreas de desertificação no Brasil

As áreas suscetíveis e/ou de desertificação no Brasil abrangem o trópico semiárido, subúmido seco e áreas de entorno, ocupando cerca de 1.340.000 km e atingindo diretamente 30 milhões de pessoas. Desse total, 180 mil quilômetros quadrados já se encontram em processo grave e muito grave de desertificação, concentrados principalmente nos estados do Nordeste, que têm 55,25% do seu território atingido em diferentes graus de deterioração ambiental. (Santana, 2007).

Podemos dizer que o processo de desertificação se deu a partir das causas naturais e antrópicas. Tais degradações das terras trazem consigo consequências dramáticas e, em muitos casos, de difícil recuperação, gerando altíssimos custos sociais, econômicos e ambientais. (Santana, M. O. 2007).

As possíveis causas de desertificação que podemos apurar são:

1) O desmatamento que além de comprometer a biodiversidade deixa os solos descobertos e expostos à erosão ocorrem como resultado das atividades econômicas seja para fins de agricultura de sequeiro ou irrigada para a pecuária quando a vegetação nativa é substituída por pasto para uso da madeira como fonte de energia (lenha e carvão)

2) O uso intensivo do solo sem descanso e sem técnicas de conservação provocam erosão e comprometem a produtividade, repercutindo diretamente na situação econômica do agricultor. A cada ano a colheita diminui e também a possibilidade de ter reservas de alimento para o período de estiagem. É comum verificar-se, no semi-árido a atividade da pecuária ser desenvolvida sem considerar a capacidade de suporte da região, o que pressiona tanto pasto nativo como plantado, além de tornar o solo compactado.

3) A irrigação mal conduzida provoca a salinização dos solos, inviabilizando algumas áreas e perímetros irrigados do semiárido, o problema tem sido provocado tanto pelo tipo de sistema de irrigação, muitas vezes inadequado às características do solo, quanto, principalmente, pela maneira como a atividade é executada, fazendo mais uma “molhação” do que irrigando.

Além de serem correlacionados, esses problemas desencadeiam outros, de extrema gravidade para a região. É o caso do assoreamento de cursos d'água e

reservatórios, provocados pela erosão que por sua vez, é desencadeada pelo desmatamento e por atividades econômicas desenvolvidas sem cuidados com o meio ambiente.

Solos do município de Irauçuba-CE

O município de Irauçuba no estado do Ceará compõe uma área de aproximadamente 1.451 Km² (Ceará I. P. DO., 1989), constituídos por rochas do pré-cambriano, pertencentes ao complexo nordestino, com predominância do migmatito e núcleos de granitóides, podendo ser localizados tanto rebaixados, pediplanados, como realçadas em pequenos maciços residuais.

A maior expressão territorial é caracterizada pela depressão sertaneja com 1.165 Km², sua continuidade somente passa a ser interrompida com os níveis elevados dos maciços residuais, estes são constituídos de serras resultantes de processos erosivos. (Ceará I. P. DO., 1989).

Conclusões

Através deste trabalho avalia-se as causas do processo de desertificação que está ocorrendo nessa região do semiárido, em especial no município de Irauçuba e localidades do entorno, é um conjunto de variáveis ambientais, que adicionadas ao processo de poluição, falta de educação ambiental, e o manejo incorreto dos recursos naturais evidencia ainda mais esse fenômeno. Arelado a esses fatos, devemos salientar que a região é propícia à desertificação devido a própria natureza de suas topografias, e somando à falta de habilidade do ser humano em viver de forma ecologicamente correta, o processo é acelerado aumentando ainda mais a degradação no meio em que vive.

Assim sendo, observa-se que de todas as variáveis citadas, a menos provável é a que diz respeito ao “castigo” de Deus, pois do ponto de vista científico não podemos aceitar que problemas ambientais dessa natureza sejam colocados como culpa do Criador.

Referências

Berndtsson, R., Uvo, C.R. B. (1996). Regionalization and Spatial Properties of Ceará State Rainfall in Northeast Brazil. *J. Geoph. Res.*, vol. 101, no. D2, 4221-4233.

Brasil, IBGE. (2010). *Censo Demográfico*.

Cavalcanti, E. Para Compreender a Desertificação: Uma abordagem didática e integrada. Instituto Desert. Acessado em 07 de Setembro de 2015. http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/artigo_agropecuario/desertificacao.html

Ceará, I. P. DO. (1989). *Atlas do Ceará*.

Costi, L. (2014) Irauçuba recebe reconhecimento por Combate à Desertificação. *Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura*. Acessado em 07 de Setembro de 2015. <http://www.iicabr.iica.org.br/noticias/>

iraucuba-recebe-reconhecimento-por-acoas-em-prol-do-semi-arido/

Chung, J.C. (1982). Correlations between the Tropical Atlantic trade winds and precipitation in Northeast Brazil. *Journal of Climatology*, 2(1):35-46.

Ferreira, A. G.; MELLO, N. G. DA S. (2005). Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacíficos e Atlânticos no clima da região. *Revista Brasileira de Climatologia*, Vol. 1, Nº1. 15-28. 2

Hastenrath, S. (1984). Interannual variability and annual cycle: mechanisms of circulation and climate in the tropical Atlantic sector. *Monthly Weather Review*, 112(6): 1097-1107.

Hastenrath, S., Heller, L. (1977). Dynamic of climatic hazards in Northeast Brazil. *Quartely Journal of the Royal Meteorological Society*, 103 (435):77-92.

Hastenrath, S.; Lamb, P. (1977). Some aspects of circulation and climate over the eastern equatorial Atlantic. *Monthly Weather review*, 105(8): 1019-1023.

Hastenrath, S., Wu, M.C., Chu, P.S. (1984). Towards the monitoring and prediction of north-east Brazil droughts. *Quartely Journal of the Royal Meteorological Society*, 110:411-425.

Markham, C.G., McInain, D.R. (1977). Sea surface temperature related to rain in Ceara, north-eastern Brazil. *Nature*, 256(5592):320-323.

Marques, V.S., RAO, V.B. (1984). Water vapor characteristics over Northeast Brazil during two contrasting years. *Journal of Climate and Applied Meteorology*, 23(6):440-444.

Moura, A.D., Shukla, J. (1981). On the dynamics of the droughts in Northeast Brazil. Observation, theory and numerical experiments with a general circulation model. *Journal of the Atmospheric Science*, 38 (12): 2653-2673.

Namias, J. Influence of Northern hemisphere general circulation on drought in Northeast Brazil, *Tellus* 24(4): 336-342, 1972

Nobre, Paulo., Oyama, Marcos D., Oliveira, Gilvan S. de. Tomasella, Javier (2011). *Impactos de mudanças climáticas globais na hidrologia do semiárido do Nordeste brasileiro para o final do século XXI*. Campina Grande – PB.

Oliveira, L.L. (1982). Zonas de convergência no Atlântico Sul e suas influências no regime de precipitação no Nordeste do Brasil. São Jose dos Campos, INPE- 23D7-TDL/074.

Pike, A.C. (1971). Intertropical Convergence Zone studies with an interacting atmosphere and ocean model. *Monthly Weather Review*, 99(6):469-477.

Saha, K. (1981). Mean cloud distributions over tropical oceans *Tellus*, 23 (2): 183-194.

Santana, M. O. (2007). *Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil / MMA, Secretaria de Recursos Hídricos, Universidade Federal da Paraíba*. (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Brasília: MMA, 134 p. : il. color.; 27cm

Servain, J., Seva, M. (1987). On relationships between Tropical Atlantic sea surface temperature, wind stress and regional precipitation indices: 1964-1984. *Ocean Air Interactions*, 1(sf):183-190.

Uvo, C.R.B. (1989). *A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e sua Relação com a Precipitação da Região Norte do Nordeste Brasileiro*. Dissertação de Mestrado em Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP. 82 págs.