

Climate Change and Climate Refugees: An Analysis of the Moxotó River Basin in Pernambuco's Semiarid Region

Gabrielly Gregório da Luz*, Aline Mariana Ferreira da Silva**, Guilherme Francisco da Silva***, Josicléda Domiciano Galvínio****

*Graduanda em Geografia na Universidade Federal de Pernambuco; e-mail: gabrielly.gregorio@ufpe.br

**Graduanda em Geografia na Universidade Federal de Pernambuco; e-mail: aline.mfsilva@ufpe.br

***Graduanda em Geografia na Universidade Federal de Pernambuco; e-mail: guilher.francisco@ufpe.br

****Professora Titular da Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Ciências Geográficas. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA. E-mail: josicleda.galvicio@ufpe.br

Received 11; October; accepted 28 March 2022

Abstract

As a result of climatic and environmental events, of natural or human origin, people are forced to leave their place of origin. In the semiarid region of the Northeast, this is not recent event, in the colonial period, in the State of Ceará, around 55 thousand people were forced to migrate, being a place more effected by the Great Drought. This variation and temporal availability of water availability in the Moxoto basian and its relationship with the populations of the municipalities and their possible displacements related to climate change. To this end, an analysis of the water balance of the Moxotó basin, mostly belongig to the semiarid region of Pernambuco, was carried out through the System of Hydrological. Response Units for Pernambuco (SUPer). The necessary results that it is extremely difficult to study regarding climate refugees due to the lack of scientific data. The great importance of studying this theme is known, so parallel information can be useful to understand the dimension of environmental refugees. In this sense, the Hydrologica Response Units System is placed as an important tool to diagnose possible displacement of people due to extreme events of drought and water availability.

Keywords: Semiarid, Climate Refugees, Climate Variation.

Mudanças climáticas e refugiados climáticos: Uma análise da bacia hidrográfica do Rio Moxotó no semiárido pernambucano

Resumo

Em decorrência de eventos climáticos e ambientais, de origem natural ou humana, as pessoas são forçadas a deixar seu local de origem. No semiárido do Nordeste isso não é um evento recente, no período colonial, no Estado do Ceará, cerca de 55 mil pessoas foram forçadas a migrar, sendo um local mais afetado pela Grande Seca. Essa variação no clima tem se intensificado em nível global, atingindo o nordeste brasileiro. O objetivo do estudo é analisar a variação espacial e temporal da disponibilidade hídrica na bacia do Moxoto e sua relação com as populações dos municípios envolvidos e seus possíveis deslocamentos relacionados as mudanças climáticas. Para tal, foi feita uma análise do balanço hídrico da bacia do Moxotó, pertencente, em sua maior parte, ao semiárido pernambucano, através do Sistema de Unidades de Resposta Hidrológica para Pernambuco (SUPer). Os resultados mostraram que é extremamente difícil estudar a respeito dos refugiados climáticos, devido à ausência de dados científicos. Sabe-se da grande importância de estudar essa temática, assim informações paralelas podem ser uteis para compreender a dimensão dos refugiados ambientais. Nesse sentido coloca-se o Sistema de Unidades de Respostas hidrológicas, como uma ferramenta importante para diagnosticar possíveis deslocamento de pessoas em função de eventos extremos de seca e disponibilidade hídrica. Palavras-chave: Semiárido, Refugiados Climáticos, Variação Climática.

1. Introdução

Fazer uma junção entre refugiados e mudanças climáticas não é fácil, principalmente em uma esfera local. Sabendo dos aumentos das queimadas como é o caso de algumas regiões do Brasil e da extrema seca nordestina, assim como das grandes inundações ocorridas em algumas partes do mundo, relacionar tais conflitos com deslocamento social é uma tarefa árdua para os pesquisadores, entretanto é

algo que vem ocorrendo e que necessita de atenção. Em 2020 a Organização das Nações Unidas (ONU) alertou o mundo a respeito do aumento dos refugiados climáticos. As mudanças climáticas na demografia brasileira mostram um aumento cada vez maior, interligando a vulnerabilidade social que se encontra escancarada no país. A mudança pode ser passageira ou eterna, a depender da localidade e da severidade do problema.

Cada região brasileira tem sua variação climática, a potencialidade de cada região é descrita pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais em seu relatório que visa demonstrar as consequências das mudanças climáticas nessas regiões, cenários com alta emissão e baixa emissão de carbono, por exemplo. Estudos como esses demonstram a intensificação das mudanças climáticas e a consequência disso é a migração das pessoas que são atingidas de forma direta, (IPCC-2021) O deslocamento de pessoas de maneira forçada devido ao clima ainda é algo relativamente novo, mas que ultimamente vem sendo cada vez mais comum e ganha espaço no meio acadêmico.

Sabe-se que a influência antrópica no clima acarreta a vulnerabilidade dos sistemas humanos e naturais. Os estudos de impactos, riscos, adaptação, assim como, estratégias de mitigação que vise as mudanças climáticas, é de extrema necessidade. (Guimarães et.al 2016). O semiárido traz consigo a problemática da água, uma das questões que mais afeta as pessoas que nele vivem, muitos são os relatos de pessoas que migram na época das grandes secas para sobreviver. Uma das maiores dificuldades encontradas pelos agricultores que precisam de água para irrigação do seu plantio.

Nesta área, o sistema de desenvolvimento agrícola utilizado pelos pequenos agricultores apresenta um equilíbrio instável com os sistemas agroecológicos e socioeconômicos. O fenômeno que caracteriza esse desequilíbrio está relacionado principalmente às chuvas irregulares, o que torna a agricultura uma atividade de risco (Brito et al. 2012).

Estudos foram realizados para constatar os solos do semiárido e evidenciar a sua potencialidade. Investigar a variabilidade do conteúdo superficial da água no solo sob os diversos tipos de cobertura superficial do solo, é de extrema importância para compreender as variações climáticas ocorridas no semiárido e ter noção do que ainda pode ocorrer. Existem meses mais chuvosos e menos chuvosos que impacta diretamente na variação do solo no semiárido, a RP (resistência à penetração), de alguns estudos variam, a elevação dessa RP pode ter ligação direta com o contexto histórico de uso e manejo da área. (Santos et al., 2011) (Souza et. al 2015).

Falar do Sertão nordestino sem dúvidas é relembrar o contexto histórico dos imigrantes que saem de seus territórios rurais para viver nas grandes metrópoles. Dentro do sistema formal de bem-estar, uma avaliação dos movimentos dos retirantes durante

a Grande Seca revelou características e comportamentos utilizados por eles. Foram elas a importância da unidade familiar, a força atrativa tanto a política governamental quanto os fatores ambientais. (Greenfield et al. 2011).

O objetivo deste trabalho foi analisar a variação espacial e temporal da disponibilidade hídrica na bacia do Moxoto e sua relação com as populações dos municípios envolvidos e seus possíveis deslocamentos relacionados as mudanças climáticas

2. Material e métodos

Caracterização da Área de Estudo

Pernambuco é um Estado brasileiro, localizado na região Nordeste do país, com extensão territorial de aproximadamente 98.067,880 km², conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) e cerca de 9.616.621 de habitantes (Estimativa IBGE, 2021). Possui baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), pontuando 0,673 (IBGE, 2010). Faz fronteira com outros cinco Estados da mesma região, Paraíba ao Norte, Alagoas e Bahia ao Sul, Piauí a Oeste e Ceará a Noroeste, além de ser banhado pelo Oceano Atlântico a Leste. Cerca de 80% do território pernambucano está situado na parte semiárida, caracterizando irregularidades, altas temperaturas e baixas pluviométricas. De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado (Semas-PE), dos 184 Municípios, 122 estão em áreas suscetíveis à desertificação.

Seja por seu alto índice de insolação anual, e sem grandes elevações topográficas, o clima no semiárido é singularmente complexo. Embora não possua altas latitudes, outro fator geográfico que também influencia diretamente no clima da região Nordeste é a geomorfologia local, onde se encontra o Planalto da Borborema, uma formação geológica que atua como uma barreira e impede que as precipitações vindas do Oceano cheguem até o interior da região.

Os principais períodos de precipitação têm início no mês de fevereiro e finaliza no mês de maio. O principal sistema meteorológico, integrador da circulação geral da atmosfera, fomentador de chuva nesse período é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), (Costa et al., 2004), estabelecida pela convergência dos ventos alísios do hemisfério norte com os ventos alísios do hemisfério sul. (FUNCEME, 2002).

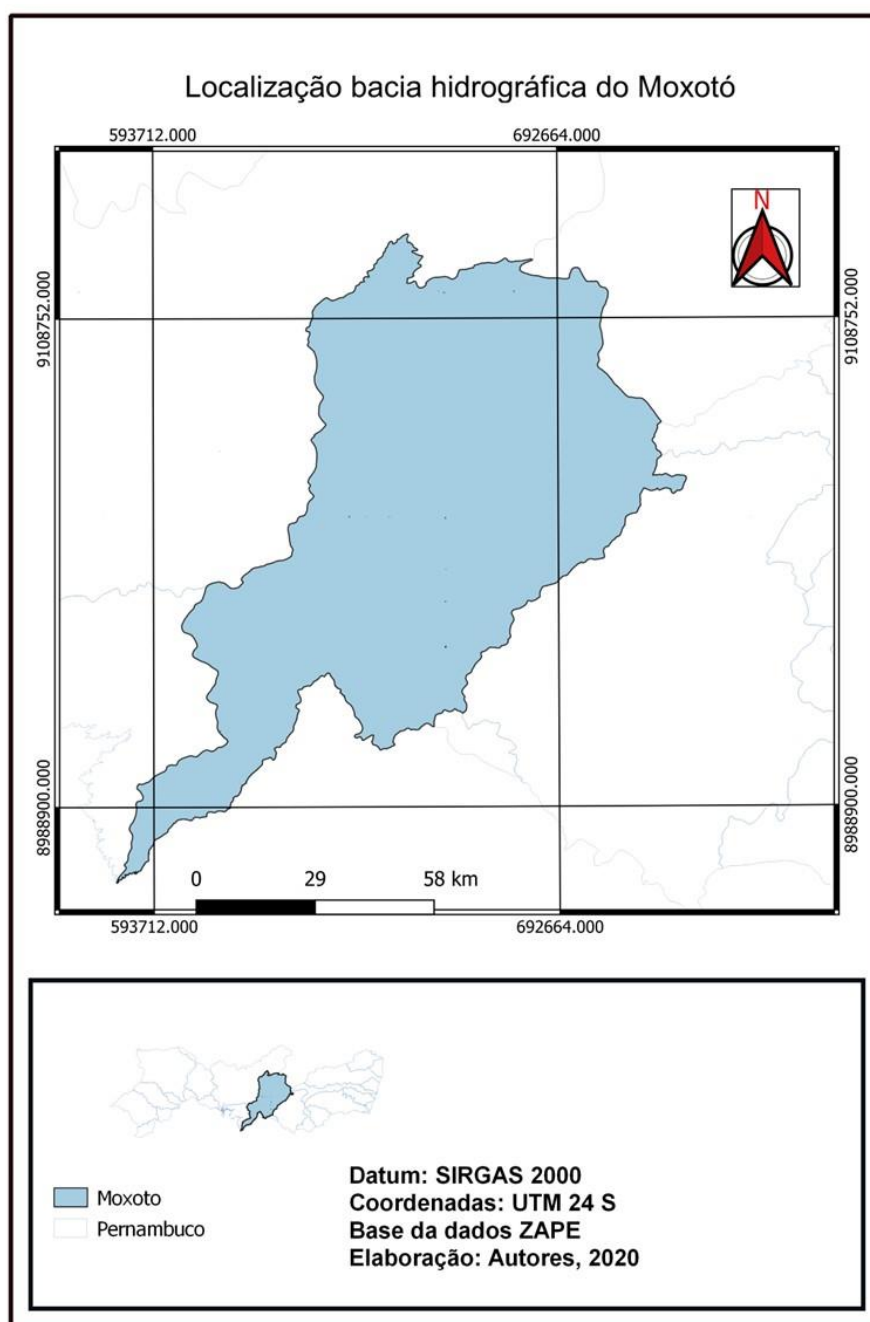


Figura 01: Localização espacial da bacia do Moxotó.

O estudo em questão foi realizado no semiárido pernambucano, que se encontra dividido em 9 regiões: Sertão do São Francisco, Sertão do Moxotó, Sertão Central, Sertão do Itaparica, Sertão do Araripe, Sertão do Pajeú, Agreste Setentrional, Agreste Central e Agreste Meridional. Nesta região se encontra a bacia hidrográfica do Moxotó área especial em análise.

A bacia hidrográfica do Rio Moxotó está localizada, em sua maior parte, no território do Estado de Pernambuco, possuindo uma extensão de 9.744,01 km², dos quais 8.772,32 km² pertencem a Pernambuco, o que corresponde a 8,92% de sua área. (dados da Agência Pernambucana de Águas e Clima)

Acrescendo na porção sudeste para o Estado de Alagoas. De acordo com a Agência Pernambucana de Água e Clima-APAC, a bacia do Rio Moxotó constitui, em sua porção pernambucana, a Unidade de Planejamento Hídrico UP8.

A UP8 integra-se: ao norte, com o Estado da Paraíba e com a bacia do rio Pajeú (UP9); ao sul, com o Estado de Alagoas e com o grupo de bacias de pequenos rios interiores 2 - GI2(UP21); a leste, com as bacias dos rios Ipojuca (UP3) e Ipanema (UP7); e a oeste, com a bacia do rio Pajeú e o grupo de bacias de pequenos rios interiores 3 - GI3 (UP22).

O SUPER é um sistema que disponibiliza informações calibradas do balanço hídrico das principais bacias de Pernambuco. Neste estudo escolheu-se a bacia do Moxoto para avaliar a situação hídrica e relacionar com refugiados das secas.

Sabe-se que é muito difícil de forma global dados de refugiados. Na escala local pode-se encontrar informações em algumas ONGS humanitárias. Mas, no Brasil e em especial na bacia do Moxoto a disponibilidade desses dados são inexistentes. Neste estudo procurou-se relacionar os dados do balanço hídrico obtidos pelo Sistema de Unidades de Resposta Hidrológica para Pernambuco (SUPER) e os quantitativos populacionais dos municípios pertencentes a bacia do Moxoto. Neste estudo escolheu o período de 1961-2016 para análise.

Com intuito de avaliar os impactos das mudanças climáticas na distribuição espacial da precipitação na bacia de Moxoto e relacionar com os quantitativos populacionais dos seus municípios foi realizado um cenário de aumento de 1 grau de temperatura e diminuição de 20% da precipitação.

3. Resultados e discussão

Análise da Bacia Hidrográfica Moxotó através do modelo Super

A Figura 02 analisa o balanço hídrico médio anual da bacia do Moxotó do período de 1961-2016. Nota-se que a precipitação média anual 621mm, evapotranspiração real de 421mm, evapotranspiração potencial de 1976mm, escoamento superficial de 33mm e infiltração de 159mm. Nota-se que o período de 1979-1984 as precipitações estiveram abaixo da média histórica. Ou seja, anos de secas. A infiltração de água no solo esteve 16% a menos. Essa diminuição

na infiltração é de grande importância no semiárido uma vez que a vegetação depende da quantidade de água armazenada no solo, seja vegetação agrícola ou natural. Segundo o IPCC (2020), ecossistemas terrestres e biodiversidade estão vulneráveis às mudanças climáticas em curso, assim como aos extremos climáticos em diferentes escalas.

Um dos maiores prolongamentos de seca ocorreu nos anos de 1979 até 1984, (EMBRAPA, <https://www.embrapa.br/tema-convivencia-com-a-seca/perguntas-e-respostas>)

afetando todo nordeste brasileiro, deixou o território em extrema miséria, com a forte estiagem a região teve alto índice de pessoas em situação grave de fome, assim como, muitos agricultores tiveram suas plantações afetadas de forma drásticas, muitos tiveram que se deslocar e nunca mais voltaram, outros ao passar dos anos retornaram ao local.

Neste estudo tentou verificar a relação entre o aumento populacional e a distribuição das chuvas na bacia do Moxoto. Os municípios de Inajá, Custódia e Arcoverde apresentam as maiores precipitações e possuem população estimada para 2021 de 24.034, 37633 e 75295 pessoas, respectivamente. Tendo Ibimirim com população de 29585 pessoas. Nota-se que as maiores populações se encontram em regiões onde o índice pluviométrico é maior, Figuras 4 e 5. Sugere-se que o deslocamento para ou a procura por habitação/interesse em cidades com menor impacto climático e maior disponibilidade hídrica será maior.

Avaliando o impacto das mudanças climáticas na distribuição espacial da precipitação e consequentemente no aumento ou diminuição populacional devidos refugiados do clima espera-se que os municípios com maiores precipitações sofrerão os maiores impactos com diminuição de até 200mm na precipitação anual, Figura 6.

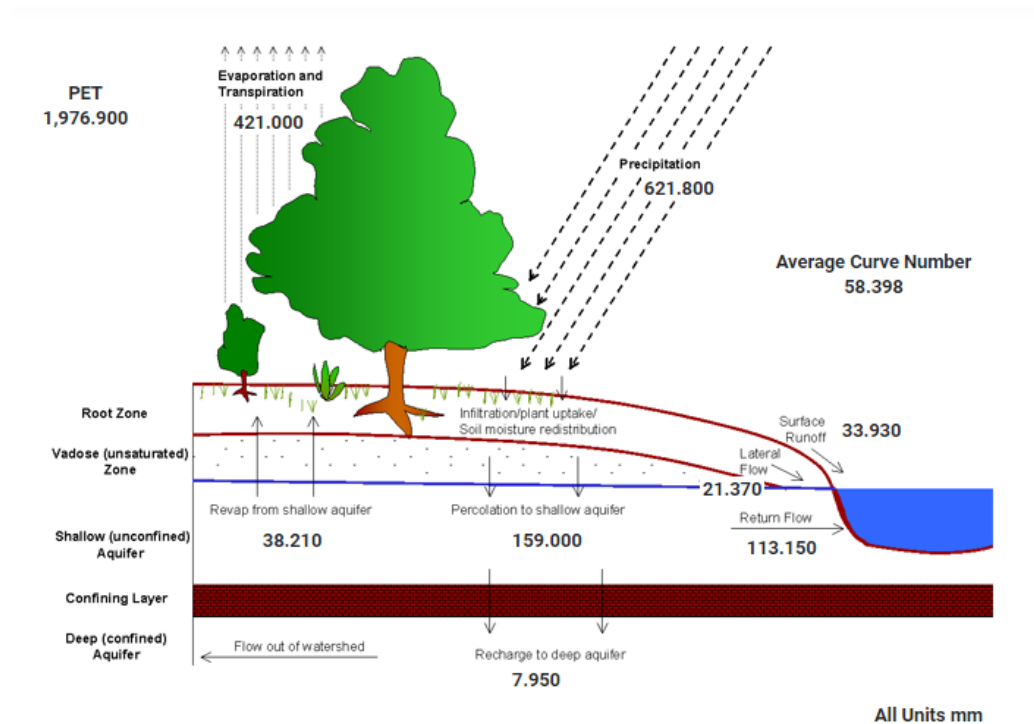


Figura 02 Balanço Hídrico médio anual da Bacia do Moxotó no período de 1961-2016.

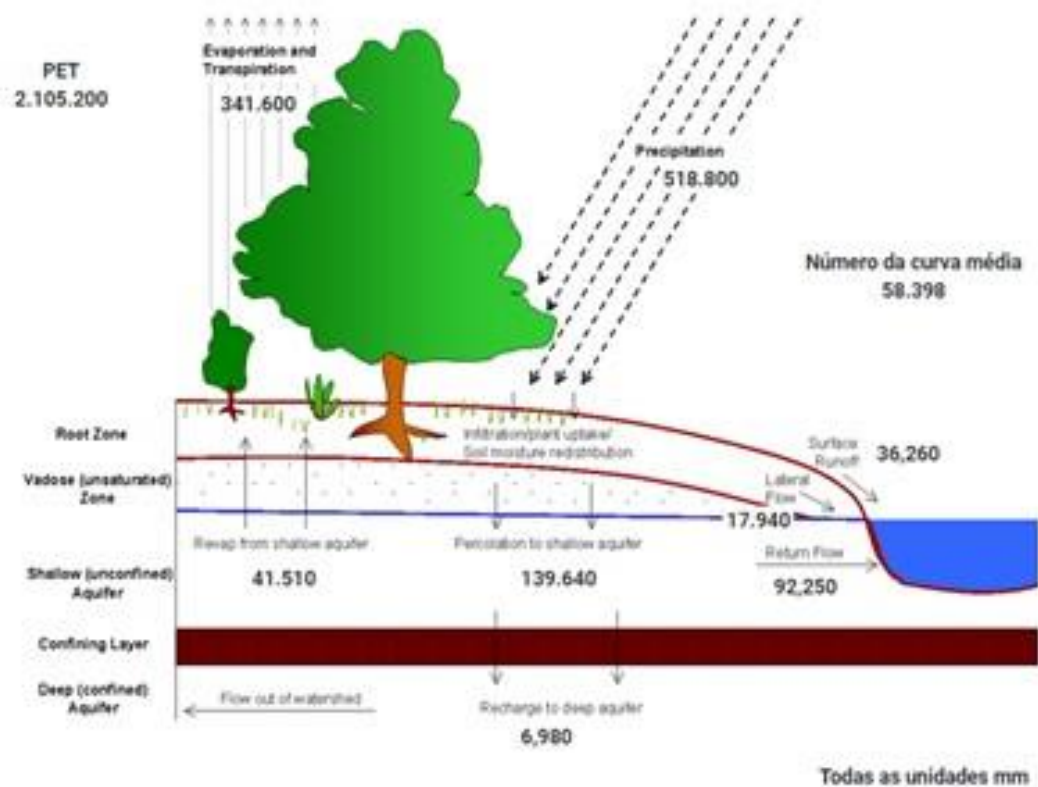
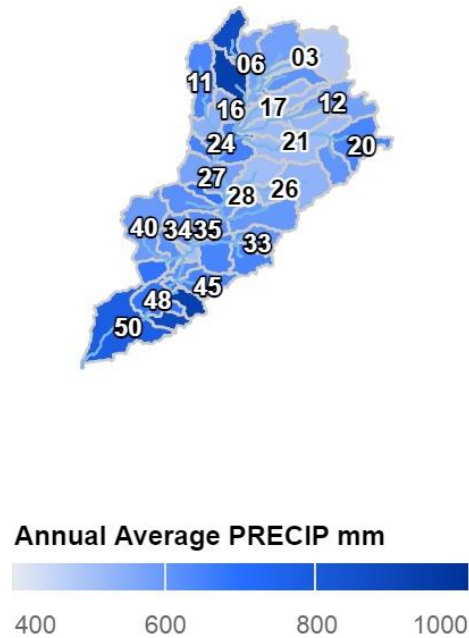


Figura 3 – Balanço hídrico médio anual do período de 1979-1984.

Default Annual Average PRECIP



Highcharts.com

Figura 4- Variação espacial da precipitação média anual da bacia de Moxoto no período de 1961-2016.

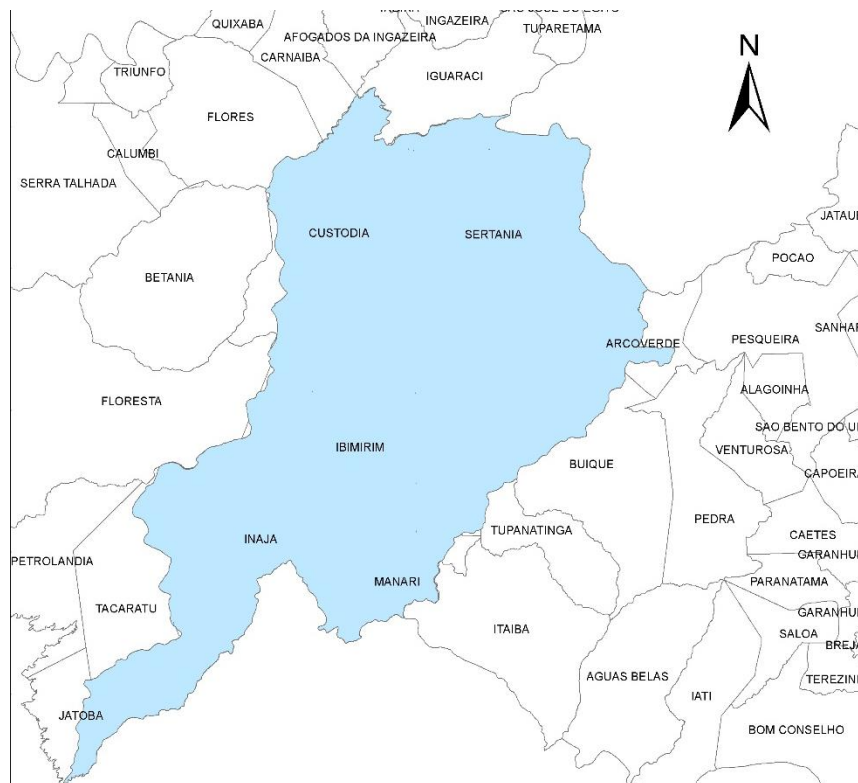


Figura 5 – Localização espacial dos municípios no âmbito da bacia de Moxoto-PE.

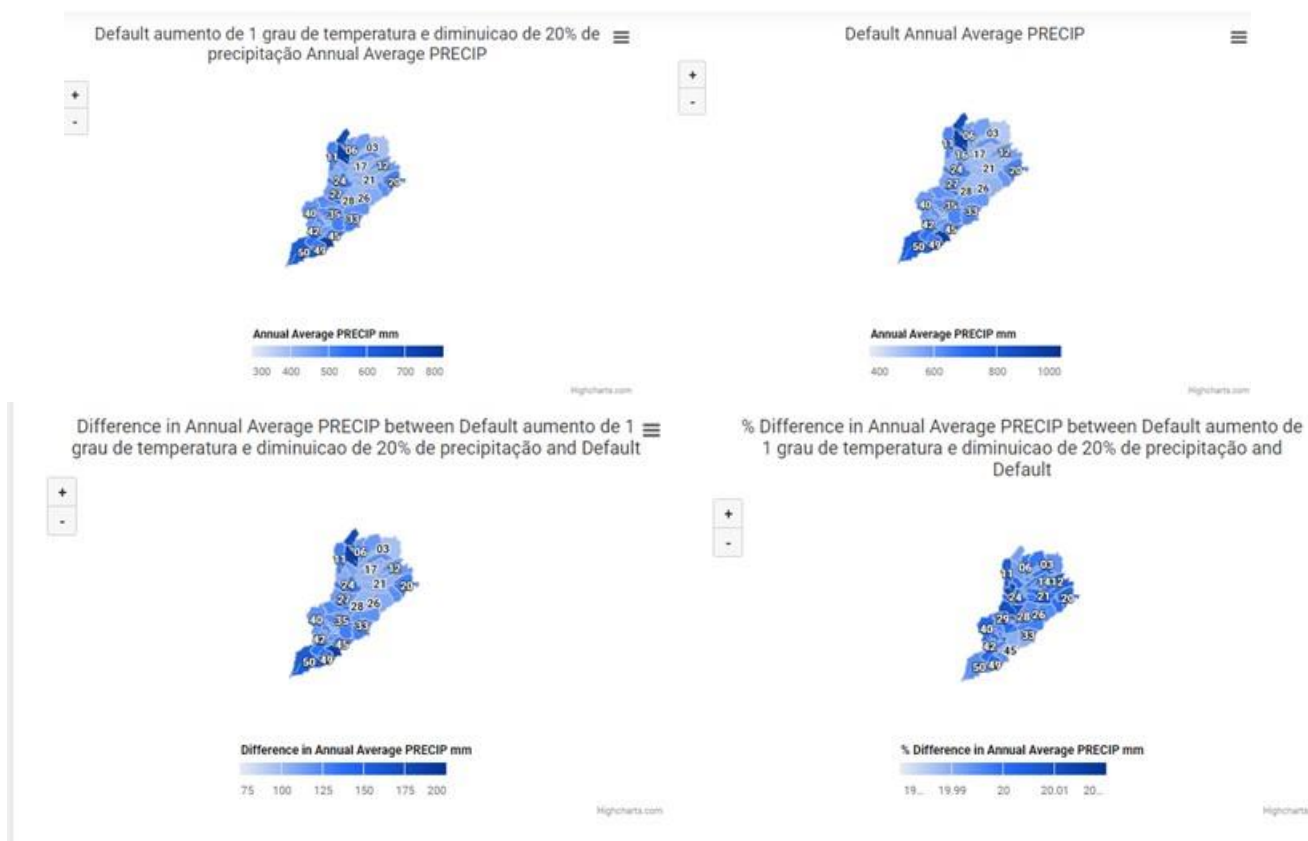


Figura 6 – Impacto das mudanças climáticas na distribuição espacial da precipitação na bacia do Moxoto-PE.

A Seca e o deslocamento de pessoas

A seca é um fator político-ecológico-social, que força as pessoas a se deslocarem de seus territórios à procura de lugares adequados para a sobrevivência humana. Segundo Santia et.al 2012, o fenômeno da seca é natural da estiagem, com ocorrências periódicas, tendo seu início ainda na época do desbravamento português pelo sertão.

O fenômeno atinge as pessoas e consequentemente a economia, mesmo com a potencialidade existente, nota-se que cientistas e ativistas vêm realizando estimativas quantitativas dos futuros deslocamentos em decorrência do mecanismo da degradação ambiental. A degradação ambiental torna a vida humana inviável, difícil, Kaenzig e Piguet (2014) Loewe (2014)

A comunidade internacional começou a se preocupar com as alterações climáticas para a mobilidade urbana, devido às mudanças ocorridas no meio ambiente pessoas estão a se deslocar cada vez mais para dentro ou fora de seu país, Pacífico e Glauêncio (2014). Mas, dados globais de migração ainda não existem e pesquisadores tem cada dia alterado metodologias que possam avaliar qualitativamente as migrações ambientais.

O termo refugiado refere-se ao grupo de migrantes involuntários ou forçados. Para Alexander Betts (2008), há dois grandes grupos de migrantes que

necessitam de proteção, onde vão compor a categoria chamada de “migrantes vulneráveis”.

O primeiro grupo possui integração não relacionada com conflito ou perseguição política, como, por exemplo, degradação ambiental, desastres naturais, mudanças climáticas ou graves dificuldades econômicas e sociais. Já a proteção do segundo grupo demanda de deslocamento decorrente da violação de direitos humanos. O autor pontua, ainda, que há uma falta de divisão clara de responsabilidades entre as organizações internacionais para a proteção de migrantes vulneráveis, especialmente a nível operacional. (Betts et. al. 2008)

Considera-se ainda uma forte discordância a respeito do termo refugiado para as migrações que tem como principal motivo as mudanças ambientais. (Ojima 2014). No entanto, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) o deslocamento de pessoas resultante das mudanças climáticas são cada vez maiores.

No século XIX, um encadeamento de eventos climáticos combinados gerou, em toda região equatorial do planeta, uma das maiores secas já registradas. No Brasil, a região Nordeste foi atingida de maneira violenta, a falta de chuva foi o prefácio do que seria uma das maiores tragédias vividas no país. Conhecida como “A Grande Seca”, teve duração de cerca de três anos entre 1877 e 1879, e dizimou grande

parte da população brasileira na época. Há estudos que estimam cerca de 500 mil mortes.

No livro *Climatologia, Epidemias e Endemias* do Ceará do médico Barão de Studart, consta que o Estado do Ceará foi o mais culminado pela Grande Seca, com redução da população de 900 mil em 1876 para 700 mil em 1881, diz o médico. Em 1877 já se constata um êxodo em massa dos sertões em direção à capital da província, Fortaleza. O número de habitantes quase que quadruplicou, de 19 mil até chegar a 80 mil.

Em um estudo recente, foi observado que as condições climáticas que causaram a Grande Seca e a fome global surgiram da variabilidade natural. Um dos mais extremos El Niño já registrados. (SINGH et al, 2018). No entanto, Mike Davis, professor da Universidade da Califórnia, faz um apontamento interessante em seu livro *Holocausto Vitoriano tardio: Fome do El Niño e a formação do Terceiro Mundo*. Ele relaciona essa crise global com o império vitoriano, com evidências que apontam que o imperialismo avançou após a seca, interligando com o alto índice de mortalidade que o acompanhou. Dessa maneira, uma economia de subsistência interseccionada pelo colonialismo europeu.

No Brasil, é possível seguir a mesma linha de raciocínio, interligando os impactos da crise intensificados pelo imperialismo nacional e pelas decisões políticas que agravaram o problema.

Segundo Silva et. al 2013, devido a sua vulnerabilidade hídrica o semiárido tem uma tendência natural a fenômenos como a seca, além desse fator a falta de políticas públicas agrava ainda mais tal problemática. É importante salientar que ter um programa que vise a melhoria da qualidade da água que percorre o semiárido é uma pauta bastante discutida entre os pesquisadores. Além de ser algo de extrema importância para agricultores.

4. Conclusão

Conclui-se que é extremamente difícil estudar a respeito dos refugiados climáticos, devido à ausência de dados científicos. Sabe-se da grande importância de estudar essa temática, assim informações paralelas podem ser úteis para compreender a dimensão dos refugiados ambientais. Nesse sentido coloca-se o Sistema de Unidades de Respostas hidrológicas, como uma ferramenta importante para diagnosticar possíveis deslocamento de pessoas em função de eventos extremos de seca e disponibilidade hídrica.

Sabe-se que o desenvolvimento e aumento populacional de várias regiões do Brasil estão diretamente relacionadas a disponibilidade hídrica, assim, sugere-se que os municípios da bacia do Moxotó, que passara por transformações em seu balanço hídrico com diminuição de disponibilidade sofreram com futuras migrações, assim como os

municípios que possuem maior disponibilidade hídrica estão susceptíveis há aumento populacional em função dos deslocamentos.

Sabe-se que a diminuição hídrica força as pessoas a deslocar-se na busca de uma melhor condição de vida. Tendo em vista que o aumento de temperaturas e ações afetam diretamente o ciclo hidrológico de um lugar, as pessoas que estão vivendo nesses territórios ficam cada vez mais vulneráveis a situações impróprias de moradia, resultando a categoria chamada migrantes vulneráveis.

Referências

- APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima. Pe.gov.br. Disponível em: <http://old.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5&subpage_id=18>. Acesso em: 1 Nov. 2021.
- BETTS, Alexander. Towards a 'soft law' framework for the protection of vulnerable migrants. UNHCR Working Paper nº 162. Disponível em: <<https://www.unhcr.org/en-ie/48b7f9642.pdf>> Acesso em: 01 Nov. 2021.
- BBC NEWS. 500 mil mortos: a tragédia esquecida que dizimou brasileiros durante 3 anos no século 19 - BBC News Brasil. News Brasil. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/resources/idt-5ef8617a-d045-4f5e-932d-d41d9292ee51>>. Acesso em: 26 Oct. 2020.
- Bates, D.C. Environmental Refugees? Classifying Human Migrations Caused by Environmental Change. *Population and Environment* 23, 465–477 (2002). <https://doi.org/10.1023/A:1015186001919>
- IBGE (2021) Ibge.gov.br. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama>>. Acesso em: 25 Oct. 2021.
- Brito, L. T. D. L., Cavalcanti, N. D. B., Silva, A. D. S., & Pereira, L. A. (2012). Produtividade da água de chuva em culturas de subsistência no semiárido pernambucano. *Engenharia Agrícola*, 32, 102-109. <<https://doi.org/10.1590/S0100-69162012000100011>>. Epub 18 Abr 2012. ISSN 1809-4430. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162012000100011>
- EMBRAPA, disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-convivencia-com-a-seca/perguntas-e-respostas>)
- Guimarães, S. O., Costa, A. A., Vasconcelos Júnior, F. D. C., Silva, E. M. D., Sales, D. C., Araújo Júnior, L. M. D., & Souza, S. G. D. (2016). Projeções de Mudanças Climáticas sobre o Nordeste Brasileiro dos Modelos do CMIP5 e do CORDEX. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 31, 337-365. <<https://doi.org/10.1590/0102-778631320150150>>. ISSN 1982-4351. <https://doi.org/10.1590/0102-778631320150150>

- Greenfield, G. M. (2011). O Comportamento dos Migrantes e as Atitudes das Elites durante a Grande Seca do Nordeste: 1877 a 1879. *Cadernos De Estudos Sociais*, 5(2). Recuperado de <https://fundaj.emnuvens.com.br/CAD/article/view/1067>
- Pacífico, Andrea Pacheco e Gaudêncio, Marina Ribeiro Barboza A proteção dos deslocados ambientais no regime internacional dos refugiados. *REMHU: Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana* [online]. 2014, 22, [Acessado 29 Outubro 2021] , pp. 133-148. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-85852503880004309>>. Epub 19 Jun 2015. ISSN 2237-9843. <https://doi.org/10.1590/1980-85852503880004309>
- Santos, Thais E. M. dos, Montenegro, Abelardo A.A. e Silva, Demetrius D. Umidade do solo no semiárido pernambucano usando-se reflectometria no domínio do tempo (TDR). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* [online]. 2011, v. 15, n. 7 [Acessado 22 Outubro 2021] , pp. 670-679. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-43662011000700004>>. Epub 18 Jul 2011. ISSN 1807-1929. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662011000700004>.
- Balanço hídrico em área de pastagem no semiárido pernambucano. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n5p449-455>>. ISSN 1807-1929. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n5p449-455>.
- Sistemas Atmosféricos Atuantes Sobre o Nordeste - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.funceme.br/?p=967>>. Acesso em: 24 Oct. 2021.
- Silva, Alcântara; Patrício, Marcelino; Ribeiro, Almeida; Medeiros, Oliveira DESASTRE SECA NO NORDESTE BRASILEIRO. *Polem!Ca*, [s. l], 12, 284-293, 2013. Mensal.
- Researcher warns of possible reprise of worst known drought, famine - WSU Insider. WSU Insider. Disponível em: <<https://news.wsu.edu/news/2018/10/11/reprise-worst-known-drought-famine-possible-wsu-vancouver-researcher/>>. Acesso em: 26 Oct. 2021.
- Santa Rosa Matos, Marcos Paulo famílias desagregadas sobre a terra ressequida: indústria da seca e deslocamentos familiares no nordeste do Brasil. *Nômadias. Revista Crítica de Ciências Jurídicas e Sociais* [en linea]. 2012, (), [fecha de Consulta 29 de Octubre de 2021]. ISSN: 1578-6730. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18126163007>
- Studart, Guilherme, Barão de, 1856-1938. *Climatologia, epidemias e endemias do Ceara : memoria apresentada ao 4º Congresso Medico Latino-Americano do Rio de Janeiro. Ceara : Typ. Minerva, 1909.*
- IPCC, 2020: AR6 Climate Change 2021: Mitigation of Climate Change
- Loewe, Daniel. Refugiados Climáticos: ¿Quién Debe Cargar Los Costos? *Revista Interdisciplinar Da Mobilidade Urbana, Brasília*, V. 43, P. 169-197, 2014.
- Ojima, Ricardo, Costa, José Vilton e Calixta, Renata Kissya Minha vida é andar por esse país...: a emigração recente no semiárido setentrional, políticas sociais e meio ambiente. *REMHU: Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana* [online]. 2014, 22, [Acessado 29 Outubro 2021] , pp. 149-167. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-85852503880004310>>. Epub 19 Jun 2015. ISSN 2237-9843. <https://doi.org/10.1590/1980-85852503880004310>.
- Kaenzig, raoul; piguet, etienne. Migração e mudança climática em américa latina. *Revista Interdisciplinar Da Mobilidade Urbana, Brasília*, N. 36, P. 49-74, 2014. Mensal.