



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Caracterização da dinâmica no uso e ocupação do solo diante das adversidades do clima no município de Palmeira dos Índios/AL

Sávio Barbosa dos Santos¹, Ailton Feitosa²

¹Mestrando do Programa de Pós- Graduação em Dinâmicas Territoriais e Cultura, Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). R. Gov. Luís Cavalcante, s/n - Alto do Cruzeiro, Arapiraca Alagoas, Brasil, CEP: 57312-000. E-mail: savio.santos.prodic@alunos.uneal.edu.br

² Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), professor permanente do Programa de Pós- Graduação em Dinâmicas Territoriais e Cultura, Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), R. Gov. Luís Cavalcante, s/n - Alto do Cruzeiro, Arapiraca Alagoas, Brasil, CEP: 57312-000. E-mail ailton@uneal.edu.br

Artigo recebido em 03/11/2021 e aceito em 26/03/2022.

RESUMO

O presente estudo analisou a influência dos fenômenos EL NIÑO e LA NIÑA na dinâmica de uso e ocupação do solo no município de Palmeira dos Índios/AL. Foram analisados dados climáticos, de produção e dados demográficos, com vista a análise dos impactos desses fenômenos no clima do Agreste alagoano no período de 1950 a 2020. Assim, foi possível relacionar a atuação desses fenômenos EL NIÑO e LA NIÑA na produção, uso, ocupação e permanência da população no campo. Inicialmente foi possível identificar a dinâmica populacional do município, que era predominantemente rural até meados dos anos 1980. A partir de então, verificou-se uma redução expressiva de 90,3% do total da população do município, para 47,1%. Este resultado foi uma consequência de 27 anos sob a influência do fenômeno EL NIÑO, cujo maior impacto observado foi sobre o ritmo e o volume das precipitações, ocasionando assim períodos prolongados de secas. Dessa forma verificou-se também a redução na produção da pecuária na ordem de 94,9% no total da produção, que na década 1950 foi de 140.549 toneladas e caiu para 7.206 toneladas nos anos 1980. Assim como, foi observado uma redução das áreas de cultivos que foram abandonadas pela falta de chuvas.

Palavras-chave: Semiárido, precipitação, agropecuária e demografia.

Characterization of the dynamics of land use and occupation in the face of climate adversities in the municipality of Palmeira dos Índios/AL

ABSTRACT

This study analyzed the influence of the EL NIÑO and LA NIÑA phenomena on the dynamics of land use and occupation in the municipality of Palmeira dos Índios/AL. Climatic, production and demographic data were analyzed, with a view to analyzing the impacts of these phenomena on the climate of the Agreste region of Alagoas in the period from 1950 to 2020. Thus, it was possible to relate the performance of these phenomena EL NIÑO and LA NIÑA in production, use, occupation and permanence of the population in the countryside. Initially, it was possible to identify the population dynamics of the municipality, which was predominantly rural until the mid-1980s. Since then, there has been a significant reduction from 90.3% of the total population of the municipality to 47.1%. This result was a consequence of 27 years under the influence of the EL NIÑO phenomenon, whose greatest impact was observed on the rhythm and volume of rainfall, thus causing prolonged periods of drought. Thus, there was also a reduction in livestock production in the order of 94.9% of the total production, which in the 1950s was 140,549 tons and fell to 7,206 tons in the 1980s. of crops that were abandoned due to lack of rain.

Keywords: Semiarid, precipitation, agriculture and livestock and demography.

Introdução

O comportamento de um fenômeno, numa escala de tempo estimada, pode ser observado através de um modelo criado sob uma ótica de uma realidade (Feitosa, 2013). Realidade esta que se traduzira pela observação de uma situação concreta de interesse científico, passível de descrição ou explicação, como por exemplo, os fenômenos hidrológicos que são dependentes das condições do clima e da manutenção da sua regularidade (Feitosa, 2010). Assim, um determinado fenômeno pode ser estudado numa escala espacial sob diferentes variáveis, podendo estar sendo influenciado por fatores internos ou externos, ou seja, pelos *inputs* e *outputs* que estão relacionados a uma determinada situação de um dado momento na paisagem de modo geral ou em um meio ambiente específico (Christofolletti, 1999).

A técnica de modelagem de dados pode ser utilizada para identificação, caracterização de áreas, estratificação de recursos naturais, formas e tipos de componentes das paisagens ou mesmo, para determinar diferentes tipos de ocupação e uso do solo, tendo como base uma série de dados. Assim, a modelagem pode ser utilizada como um importante procedimento para criar ou definir diferentes parâmetros para o acompanhamento e análise da evolução dos processos que impactaram num determinado meio ambiente, bem como para estudar seus recursos naturais ao longo do tempo. Nesse sentido, pode ser uma importante forma de observar as transformações que ocorrem nas paisagens, com vistas para definir os potenciais de riscos ecológicos. Por extensão, a modelagem de dados referentes aos recursos naturais que compõem determinados ambientes, como os das bacias hidrográficas, podem produzir um reflexo da realidade local e facilitar a espacialização dos problemas ligados ao meio ambiente e as áreas socioeconomicamente vulneráveis, seja diante das suas causas ou consequências.

Atualmente modelos desenvolvidos a partir de ambiente computacional, apresentam diversas aplicações na representação do comportamento de um determinado ambiente. Essas aplicações podem ser utilizadas, para demonstrar a evolução de processos como os de ocupação e uso do solo em ambiente de relevante sensibilidade natural, permitindo assim, identificar diferentes ocorrências e facilitando estabelecer padrões de determinados domínios dos recursos

naturais, com vista à análise de suas particularidades e diferenças (Silva, 2019).

Para Cardoso (2020), quando se faz uma análise do processo de urbanização no Brasil durante o século XX, sobretudo observando o êxodo rural, é fácil observar que esse fenômeno desencadeou um forte deslocamento de pessoas do campo para as cidades em busca de melhores condições de vida, provocando um aumento da população em zonas urbanas em detrimento das zonas rurais. O resultado desse movimento demográfico do século XX no Brasil pode ser mais bem analisado segundo o referido autor, nesta segunda década do século XXI, pois já indica que será um século que assistirá a muitas alterações nos sistemas naturais, assim como trará impactos socioambientais. Nesse sentido, os estudos científicos sobre as dinâmicas da terra e do meio ambiente são mais cruciais do que nunca. Sob essa perspectiva, cada vez mais estudos dentro da geografia socioespacial serão considerados importantes, principalmente se derem ênfase as influências humanas sobre os sistemas naturais diante das suas atividades antrópicas em áreas de relevância ambiental (Christopherson, 2017). Com as transformações do meio, a paisagem vêm sofrendo modificações pelas ações antrópicas, fazendo com que sejam importantes os estudos desses ambientes explorados (Souza, 2020). As mudanças na paisagem estão bastantes presentes na influência e na manutenção de muitos dos fenômenos climáticos observados na atualidade, consequentemente, a relação entre a população e uso do solo, estão associadas às questões socioambientais. Essa problematização tem sido discutida principalmente quando associadas à vulnerabilidade da terra, do meio ambiente e seus recursos naturais (Briassoulis, 2019). Como exemplo, pode-se observar as dinâmicas geradas no Semiárido brasileiro, onde os solos são poucos desenvolvidos, limitados e continuam sendo utilizados em muitas áreas para os cultivos, sejam de subsistências ou para a manutenção das criações de gado e caprinos, onde com raras exceções, a disponibilidade de água é vista como sendo um fator limitante, que ao longo dos anos, cada vez mais, tem dificultado a permanência dessas atividades de uso da terra, principalmente nos períodos de secas (Feitosa, 2012; Silva et al., 2019).

A seca no Semiárido tem uma conotação direta com as crises hídricas periódicas, que afetam a produção agropecuária, notadamente

muitas das vezes, por inadaptação das práticas dos cultivos das lavouras e criações que são produzidas, mediante a manutenção das condições de potencialidades e limitações dos recursos naturais e hídricos disponíveis. Tradicionalmente, a agricultura de subsistência é praticada por meio do cultivo de milho, feijão e mandioca que são fortemente impactados em função dos fenômenos das antecipações, retardamentos ou irregularidade das chuvas (Pessoa, 2021). O Semiárido brasileiro sofre grandes influências das condições climáticas e da má distribuição das chuvas ao longo do ano nessa região, que recorrentemente ocasiona ciclo de escassez dos recursos hídricos, trazendo consequências socioeconômicas e caracterizando essa região como vulnerável (Barbosa e Soares, 2019).

A região Semiárida é constituída por particularidades geoambientais que se diferenciam entre si, tanto do ponto de vista natural quanto social. Nesse sentido, é de fácil observação com base na irregularidade e manutenção dos estoques naturais hídricos, que as extensões espaciais do Semiárido brasileiro foram sendo modificadas ao longo do tempo, como resposta inicialmente às mudanças ambientais e, posteriormente as mudanças socioeconômicas estabelecidas pela ação antrópica. Desta forma, embora seja uma região caracterizada pelas irregularidades pluviométricas, o Semiárido também é a região onde predomina diferentes atividades produtivas ligadas a pecuária e a agricultura de subsistência (Dantas, 2021).

O Semiárido é uma região de alta sensibilidade, principalmente quando se considera às variações climáticas e suas particularidades. Sendo caracterizado por um período seco e de recorrente déficit hídrico sazonal, onde muitas das vezes se estendem por 6 (seis) a 8 (oito) meses ao longo de um mesmo ano ou até, por mais de um ano, apresenta precipitações irregulares e situam-se na faixa dos 300 a 800 mm (Araújo Filho et al., 2019). É diante desse cenário, que foi desenvolvido esse estudo, tendo como foco o município de Palmeira dos Índios/AL (Mapa 1), que tem parte do seu território inserido na condição de ambiente do Semiárido nordestino, especificamente na zona de transição do Agreste com o Sertão, assim como também, possui parte de seu território em zona de mata úmida e zona de mata seca (Ab'saber, 2003). É nessa condição especial e geográfica, que buscou-se fazer esse estudo para identificar, caracterizar e analisar a influência dos impactos dos fenômenos climáticos

tem proporcionado na dinâmica demográfica da população e na dinâmica do uso e ocupação da terra, principalmente quando se tem o parâmetro das precipitações.



Figura 1. Mapa de localização da área de estudo

O município de Palmeira dos Índios/AL tem uma altitude média de 342 m, sua área é de 460,61 km², tendo como as principais fontes de renda a produção agropecuária, com criações de animais de médio a grande porte (bovino, ovino, caprino, equino e suíno). Na agricultura, há maior destaque para os cultivos temporários (algodão, batata-doce, feijão, mandioca e milho) e permanentes (banana, café, castanha de caju, coco-da-baía, goiaba, laranja, limão, manga e maracujá), que ao longo dos anos tem cada vez mais, sido impactados pela influência da irregularidade das precipitações. Como consequência, tem-se também a dificuldade e permanência da população na zona rural, devido as suas atividades produtivas estarem fragilizadas e vulneráveis com as incertezas climáticas para o desenvolvimento de seus cultivos.

Segundo Minuzzi (2010) a ocorrência dos fenômenos ligados às precipitações, pode ser mais bem observada diante dos eventos de LA NIÑA e EL NIÑO, que são considerados como fatores muito determinantes para as anomalias climáticas nas diversas regiões da superfície terrestre. Esses eventos influenciam, sobretudo, no ritmo e regularidade das precipitações e, por extensão, podem ser relacionados a diversos momentos e setores da sociedade e da economia. Na atualidade, muitos estudos já comprovam que o clima é afetado pelas fases positiva e negativa desses eventos climáticos, que ocorrem de maneira sazonal. Para Mendonça et. al. (2007) e

Cunha (2020), o El NIÑO é um fenômeno oceânico bem caracterizado pelo aquecimento incomum das águas superficiais na poção central e leste do oceano Pacífico. Esse aquecimento, proporciona nas proximidades da América do Sul, algumas consequências que foram relacionadas as graves perturbações climáticas que causam ora déficit hídricos (secas anormais) ou superávit de umidade e hídrico (com ciclones e chuvas com totais pluviométricos elevados em relação as normais locais e regionais) nas precipitações, em regiões habitualmente isentas de tais eventos. Já a ocorrência da LA NIÑA, causa um resfriamento atípico das águas do oceano Pacífico e desempenha impactos positivos nas atividades humanas, principalmente em regiões Semiáridas por proporcionar a manutenção ou aumento da umidade e das precipitações.

Nesse estudo, o objetivo principal é analisar as atividades agropecuárias no município de Palmeira dos Índios/AL e como a dinâmica do clima Semiárido tem interferido ao longo dos anos na manutenção dessas atividades e, por extensão, na própria permanência dos agricultores na zona rural. Assim como, analisar as consequências dessa dinâmica no processo do uso e ocupação da terra. De modo geral, tem-se observado que essa dinâmica tem impactado de forma muito expressiva a ocorrência de baixas precipitações. Motivo pelo qual, o território do município foi incluído na condição de clima Semiárido. Assim, analisar a variabilidade climática e seus riscos associados a vulnerabilidade das atividades agropecuárias, é uma boa oportunidade de realizar um diagnóstico sobre a situação do território de Palmeira dos Índios/AL, diante do uso e exploração de suas terras e compreender também, a situação da sua dinâmica demográfica dentro do seu espaço.

Material e métodos

Para o desenvolvimento deste estudo foram utilizados dados pluviométricos disponíveis nos sites da ANA (Agência Nacional das Águas), como também dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os dados referentes aos fenômenos climáticos EL NIÑO e LA NIÑA, foram obtidos no site do Centro de Previsão do Clima (CPC). Os dados referentes a temperatura, foram adquiridos no site Agritempo, com base no período de referência desse estudo, bem como gerados com o emprego do software Estima-T para o período de 1950 a 2020.

O levantamento de dados sobre o uso da terra, produção agropecuária e senso populacional para o período de análise (1950 a 2020), foram obtidos no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas), através da ferramenta do portal de Recuperação Automática (SIDRA), utilizando para tanto, os censos demográficos e censos agropecuários dentro do período dessa análise (1950 a 2020). Foram também utilizados dados do Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas – ZAAL (2010) e do Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2010) para coleta de informações referentes a localização, altitude média e área do município. Baseando-se nessas informações, foi possível elaborar um banco de dados para a construção das tabelas e demais informações que foram necessárias para análise de modo quantitativo e qualitativo a dinâmica da produção agropecuária e sua relação com a situação demográfica na área de abrangência desse estudo.

Utilizando o software Excel 2019, foi criado um banco de dados referente a precipitação no município. A partir desse banco de dados, foi possível tabular os volumes das precipitações, realizar um processo de estratificação desses dados em relação aos fenômenos do EL NIÑO e LA NIÑA. A finalidade desse procedimento, foi relacionar as precipitações com as ocorrências desses fenômenos e, assim, compreender a influência no ambiente de Semiárido e seus impactos no uso, ocupação e permanência das atividades produtivas na terra, por parte dos produtores locais e, desta forma, entender os motivos que fizeram a população da zona rural migrar para zona urbana.

A partir dos dados referentes as precipitações, bem como das ocorrências dos fenômenos climáticos EL NIÑO e LA NIÑA, buscou-se compreender algumas particularidades desses eventos no município. Nesse sentido, definiu-se a quadra chuvosa, quadra intermediária e quadra seca, também como a identificação dos anos mais chuvosos e mais secos. Com essas informações foi elaborado outro banco de dados afim de comparação destes com o volume da produção dos cultivos permanentes e temporários, bem como da pecuária de médio a grande porte (dados estes disponíveis no site do IBGE/portal cidades, 2000; 2010; 2019), identificando a redução ou aumento da produção agropecuária no município. Já as informações demográficas foram referentes ao período 1950 a 2020 (dados de estimativas, no banco de dados do IBGE 2020).

De posse desse material foi possível analisar as possíveis relações entre o deslocamento da população do campo para zona urbana, impactando assim na redução da produção e, por sua vez os impactos dos eventos climáticos EL NIÑO e LA NIÑA na área desse estudo.

Análise e discussão dos Resultados

Na série trabalhada de 1950 a 2020 foi possível identificar 27 ocorrências como anos de EL NIÑO, tendo uma precipitação média anual de 863,63 mm, podendo considerar nessa situação que o fenômeno nos anos de EL NIÑO, de modo geral, pouco tem interferido no volume total anual das precipitações na área de estudo. Porém, quando se considera uma estratificação dos dados por meses chuvosos, meses intermediários e meses secos dentro da série de dados, é possível observar que as médias das precipitações são sempre um pouco abaixo que nos anos de LA NIÑA. O ano de EL NIÑO com a menor precipitação foi 1987, com 437,6 mm, e o ano de 1969 foi o ano com maior precipitação com 1550,9 mm. A média de temperatura para os anos de EL NIÑO foi de 23,91 °C, sendo o ano de 2015 com a maior temperatura, uma média de 26,69 °C, e o ano com a menor temperatura média observada foi 1978 com 23,32 °C.

Tabela 1- Eventos climáticos no município de Palmeira dos Índios/AL (1950-2020)

Dados climatogeográficos	Anos de EL Niño	Anos de LA Niña	Anos de LA Niña/EL Niño	Anos Neutro
Precipitação anual (mm)	863,63	972,52	857,02	768,73
Precipitação meses chuvosos (mm)	128,54	148,86	122,62	116,41
Precipitação meses intermediários (mm)	66,1	60,2	63,4	49,9
Precipitação meses secos (mm)	26,4	34,72	28,28	26,48
Temperatura média (°C)	23,91	23,89	24,38	23,72

Ainda com relação a série de dados, observou-se que as precipitações anuais para os 27 anos de EL NIÑO identificados, tiveram 14 anos considerados chuvosos, cujo as precipitações

totais anuais superaram 860mm, chegando atingir na maioria dos casos mais de 1.085 mm. Quanto as precipitações dos meses mais chuvosos dentro da série foi possíveis observar uma precipitação média de 128,54 mm/mês, nas precipitações dos meses intermediários foi observado uma média de 66,1 mm/mês e, por fim, para os meses mais secos uma precipitação média de 26,40 mm/mês.

Para os anos de LA NIÑA na série, foi possível identificar 17 anos, tendo uma média anual de 972,52 mm (tabela 1), podendo ser considerado nessa situação que o fenômeno de LA NIÑA, de modo geral, pouco tem interferido no volume total anual das precipitações, quando observado a média das precipitações para o Semiárido. Porém, ao se considera uma estratificação dos dados para os meses chuvosos e meses secos, é possível observar que as médias das precipitações são superiores aos de EL NIÑO (Tabela 1). Nos 17 anos do LA NIÑA, 13 anos foram considerados chuvosos, cujas precipitações anuais superaram 860 mm, chegando atingir na maioria dos casos mais de 1.085 mm.

Quanto as precipitações para os meses mais chuvosos dentro da série de dados, foi possível observar uma média de 148,86 mm/mês. Para as precipitações dos meses intermediários a precipitação média foi de 60,2 mm/mês. Já em relação aos meses mais secos a precipitação média foi de 34,72 mm/mês. Outro dado importante nesta análise, foi em relação a temperatura para os anos de LA NIÑA, verificando-se uma média de 23,89°C. Sendo o ano de 2017 com 26,08°C o de maior temperatura e o ano de 1955 com 22,87 °C com a menor temperatura. O ano de LA NIÑA com a menor precipitação foi 1999 com 461,6 mm, em relação ao ano com maior precipitação que foi 1955 com 1.313,5 mm, o mesmo ano com a menor temperatura média.

Na série foi possível identificar 19 eventos, como anos de transição LA NIÑA/EL NIÑO. Tendo uma média anual de 867,02 mm, podendo considerar nessa situação, que esses eventos são responsáveis por precipitações um pouco acima das observadas para os anos de EL NIÑO e um pouco abaixo para os anos de LA NIÑA. Quando observado a precipitação anual para os 19 anos dessas fases de transição LA NIÑA/EL NIÑO tem-se 9 anos considerados chuvosos, cujo as precipitações totais anuais superaram 860mm, chegando atingir na maioria

dos casos mais de 1.085 mm. Quanto as precipitações dos meses mais chuvosos, foi possível constatar uma precipitação média de 122,62 mm/mês. Assim como, para os meses intermediários foi possível observar uma precipitação média de 63,4 mm/mês. Já para as precipitações dos meses mais seco foi observado uma média de 28,27 mm/mês. Sendo o ano de 1973 com maior média de precipitação para os meses secos com 52,50 mm e o ano com a menor média mensal para o mesmo período foi 1983 com 2,73 mm/mês. Porém, o ano de LA NIÑA/EL NIÑO com a menor precipitação foi 2016, com 428 mm, assim como o de maior precipitação foi 2010 com 1.279,1 mm.

Em relação a média de temperatura para os anos de transição LA NIÑA/EL NIÑO, estes tiveram 24,38°C. Sendo o ano de 2016, com a maior temperatura, cujo valor foi de 26,67°C e o ano com a menor temperatura, foi 1954 com 23,04°C.

Na série identificou-se 8 anos Neutros, ou seja, sem ocorrência dos fenômenos LA NIÑA E EL NIÑO. Para esses anos Neutros, constatou-se uma precipitação média anual de 768,73 mm, podendo-se considerar nessa situação, que ocorreu uma baixa média de precipitações. Quando se considera uma estratificação dos dados por meses chuvosos, intermediários e secos é possível observar que as médias das precipitações são sempre abaixo dos anos de EL NIÑO E LA NIÑA. Para os meses chuvosos observa-se uma precipitação média de 116,41 mm/mês. Quanto as precipitações dos meses intermediários foi, possível constatar uma precipitação média de 49,9 mm/mês e as precipitações dos meses mais secos foi uma precipitação média de 26,48 mm/mês.

A média de temperatura para os anos Neutros foi de 23,72 °C. Sendo o ano de 2013, o que apresentou a maior temperatura, cuja média foi 26,03 °C e o ano com a menor temperatura, foi 1967 com 23,16 °C. Em relação a análise sobre as precipitações para os anos Neutro, o ano de 1993 foi o mais seco com 331,2 mm. E, o ano de 1967 foi o ano com maior precipitação com 1.211,4 mm, assim como o de menor temperatura média observada (23,16 °C).

A partir das análises realizadas, foi possível observar que os cultivos e a pecuária estão relacionados a dinâmica climática da área de estudo, assim como a dinâmica no processo de mobilidade da população rural. Nesse sentido, realizou-se um levantamento de dados envolvendo caracterização da produção agropecuária e os impactos gerados pelos eventos EL NIÑO E LA NIÑA na sua dinâmica (Tabela 2), bem como seus reflexos na dinâmica da população rural. Desse modo, observou-se também que as condições de cultivos temporários (algodão, batata-doce, feijão, mandioca e milho), permanentes (banana, café, castanha de caju, coco-da-baía, goiaba, laranja, limão, manga e maracujá) e pecuária (bovino, equino, caprino, ovino e suíno) no município de Palmeira dos Índios/AL, onde as relações socioespaciais e produtivas foram impactadas pelos eventos de EL NIÑO e LA NIÑA. Diante dos fatores climáticos e da dinâmica nas atividades agropecuárias, foi possível analisar a dinâmica da mobilidade da população no município de Palmeira dos Índios/AL ao longo do período de 1950 a 2020 (Gráfico 1).

Tabela 2- Produção agropecuária

Fenômenos climáticos					Tipos		
Período (dez anos)	Anos de EL NIÑO	Anos de LA NIÑA	Anos de LA NIÑA/EL NIÑO	Anos Neutro	Agricultura permanente (Tn)	Agricultura temporária (Tn)	Pecuária (Un)
1950-1959	6	3	1	0	138336	2213	42796
1960-1969	4	0	2	4	88226	14764	63097
1970-1979	3	3	4	0	15276	34057	65083
1980-1989	4	3	2	1	3851	3355	51622
1990-1999	4	1	3	2	2774	8186	43100
2000-2009	3	3	4	0	6333,2	13807,5	52342
2010-2019	3	4	3	1	4748,8	9853,5	54539

No gráfico 1 é possível observar os impactos que os anos de EL NIÑO e LA NIÑA proporcionaram no processo de permanência da população rural, uma vez que a partir da década de 1960 ocorre um acentuado processo de redução, onde dos 68,18 % do total da população do total do município, passou a representar 39,87 %. Processo esse que impactou também na produção agropecuária, pois a partir dessa mesma década de 1960 a 1990 observou-se uma redução significativa de 67,45 % nos seus totais.

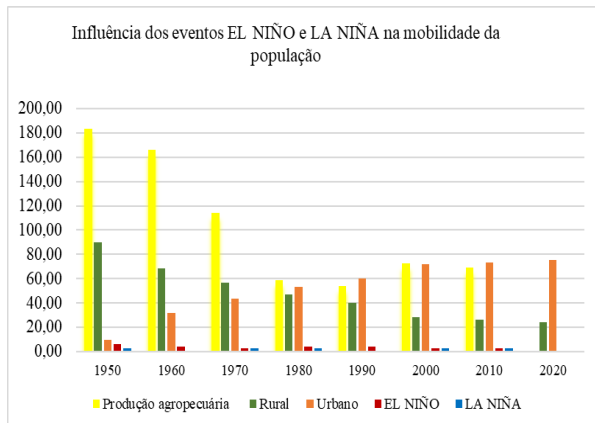


Figura 2. Gráfico 1- Mobilidade da população, sob efeitos do EL NIÑO e LA NIÑA

Durante o período de 1950 a 1959 o fenômeno do El NIÑO, causou um impacto principalmente na agricultura permanente e na pecuária, assim como na agricultura temporária, justamente esse tipo de produção que serve para alimentação e comercialização do homem do campo. Por outro lado, observou-se um pico de produção de milho e mandioca (de cultivos temporários) para alimentação animal. Assim como teve destaque a produção de banana (12.2891 Tn) durante esse período. Constatando-se assim que os fenômenos de EL NIÑO e LA NIÑA contribuíram para redução da pecuária e agricultura temporária, influenciando na permanência da população rural, que por sua vez sem ter como produzir passou a migrar para zona urbana.

Entre os anos de 1960 a 1969 o El NIÑO ocorreu quatro vezes. Durante esse período, com o impacto já causado na década anterior (6 anos de ocorrência) foi possível observar uma redução na produção na agricultura permanente. Por outro lado, ocorreu um aumento na produção da pecuária (tabela 2). Esse fato se deu por conta dos quatros anos Neutros e dois anos de transição LA NIÑA/EL NIÑO, cujas precipitações se mantiveram dentro da média esperada para o ambiente de Semiárido. Nesse período constatou-se também, que a população rural reduziu de 54.488 habitantes para 37.187, ou seja, uma redução de 31, 75%. Fato semelhante observou-se em relação a produção dos cultivos permanentes, que passou apresentar um significativo processo de redução ao longo do período analisado. No período de 1970 a 1979, comparado com a década anterior a redução dos cultivos permanentes, foi de 83,69%, sendo resultado de um impacto direto da redução da população rural (quadro 1). Porém,

durante esse período ocorreu um aumento 129,68 % na agricultura temporária, assim como ocorreu um aumento na pecuária. Esses aumentos se deram pela baixa influência do evento EL NIÑO (apenas 3 anos de ocorrências), quando comparado as décadas anteriores. Assim, a redução da população rural, também foi baixa (5,35%), apenas de 2.219 habitantes, apesar da pequena redução do homem na zona rural, o clima e os bons períodos de chuvas ajudou o homem do campo aumentar sua produção.

Durante o intervalo de 1980-1989 ocorreu 4 fenômenos do EL NIÑO, como um dos fatores determinantes para a redução da agricultura permanente de 15.276 toneladas, reduziu para 3.851. Uma redução de 83,69%, comparado com os anos da década de 1970, consequentemente ocorre redução na agricultura temporária (91,15%) e na pecuária (21,68%). Fatos esses, que contribuíram para que a população rural continuasse reduzindo.

Entre os anos de 1990-1999 o evento do fenômeno EL NIÑO, foi predominante com 4 anos de ocorrências, impactando assim na redução da disponibilidade de reservatórios hídricos. A agricultura permanente tem sua menor produção (2.774 toneladas). O mesmo é observado para a pecuária, que continuou num processo de redução (de 51.622 para 43.100 unidades). Assim como população rural continuou reduzindo e a população urbana crescendo, ou seja, a seca foi um dos fatores que levaram a população rural a se transferir para área urbana durante a década dos anos de 1990.

No período de 2000-2009, marcado por 3 eventos do EL NIÑO, 3 do LA NIÑA e 4 LA NIÑA/EL NIÑO, observa-se uma grande redução de 60,15% na população rural, que de 30.783 habitantes cai para 19.102. Nesse período fica evidente o impacto que esses eventos climáticos tem contribuído para a redução da população rural. Apesar da redução da população na zona rural durante esse período, é possível relacionar que as atividades de cultivos de produtos que são destinados a pecuária tiveram aumento (agricultura permanente de 127,31% e a temporária de 67,67 %), ocasionando aumento de 20,44 % nos rebanhos comparada com a década anterior.

Durante os anos de 2010-2019 o LA NIÑA tem uma predominância com 4 eventos, a produção agrícola teve uma redução de 26,02% nos cultivos permanentes e 29,64% nos cultivos temporários, quando comparado ao período

anterior. Assim como foi observado um aumento na produção da pecuária, tendo um aumento de 3,20 % na criação de bovinos, podendo ter destaque o aumento do pasto para esse tipo de criação.

Pode-se atribuir assim pelo demonstrado no gráfico 1 o impacto da atuação do fenômeno EL NIÑO durante o período analisado 1950 a 2020, que foi marcado pela migração da população para a zona urbana. Após esse período, a curva da população urbana só cresceu e a da zona rural diminuiu gradativamente. Durante os 71 anos (1950 a 2020) de dados analisados a uma predominância do El NIÑO com 27 ocorrências, corroborando para a redução da produção agropecuária e a permanência do homem no campo.

No gráfico 2 é possível ter uma melhor compreensão da transição da população do município de Palmeira dos Índios, onde durante os anos de 1970 e 1980 foram determinantes para

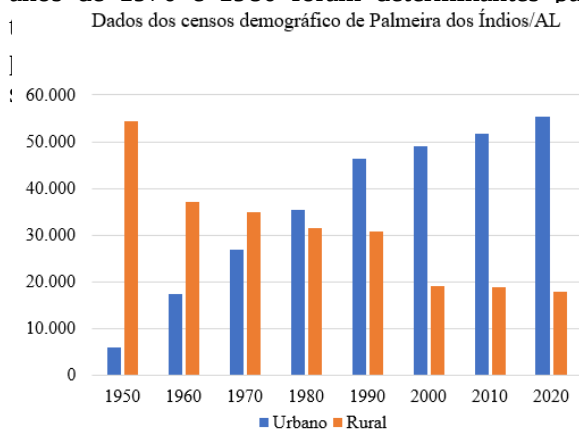


Figura 3. Gráfico 2- Evolução demográfica da população de Palmeira dos Índios-AL

Durante o período de análise desse estudo, observar-se a redução da população rural e, conseqüentemente, o aumento na população urbana. De acordo com quadro 1, é possível identificar, que durante a década de 1950 a zona urbana tinha apenas 5.870 habitantes e a zona rural 54.488 habitantes. Ao longo dos 70 anos (1950 a 2020) a uma média no aumento da população urbana de 173,72 % e uma redução de 127,72 % na população da zona rural.

Quadro 1- Dinâmica da população de Palmeira dos Índios/AL

População urbana e rural			
Ano (período)	População		Total população
1950	Urbano	5.870	60.358
	Rural	54.488	
1960	Urbano	17.353	54.540
	Rural	37.187	
1970	Urbano	26.892	61.860
	Rural	34.968	
1980	Urbano	35.471	66.950
	Rural	31.479	
1990	Urbano	46.421	77.204
	Rural	30.783	
2000	Urbano	48.958	68.060
	Rural	19.102	
2010	Urbano	51.610	70.368
	Rural	18.758	
2020 (estimativa)	Urbano	55.484	73.337
	Rural	17.853	

A estimativa da população para o ano de 2020 é de um aumento (2.969 habitantes), com base no último censo oficial para população de 2010, com uma população total de 70.378 habitantes. Sendo 51.610 na zona urbana e 18.758 na zona rural. A partir dos dados de 2020 (estimativa), foi possível realizar uma projeção de aumento da população total do município de 3,05%, passando a totalizar 73.337 habitantes em relação a década anterior com 7,98% para população urbana e uma redução de 4,07% para população rural.

Conclusão

Neste estudo foi possível observar que as condições naturais de um determinado ambiente podem ser impactados pelos eventos, cujas origens externas a ele, passam a determinar diferentes ritmos de produção e permanência do homem no campo. Além disso, os dados utilizados nessa pesquisa demonstraram que os eventos de EL NIÑO e LA NIÑA tiveram importante participação na reestruturação das atividades agropecuárias e na população do município, principalmente em relação ao tipo de uso e ocupação do solo.

Com os resultados obtidos foi possível identificar as características da dinâmica climática do município de Palmeira dos Índios/AL, diante das adversidades proporcionadas pelos eventos de EL NIÑO e LA NIÑA, ora reduzindo os volumes

das chuvas e ora aumentando a temperaturas. Assim, provocando períodos prolongados de alterações nas condições atmosféricas e climáticas no município. Seus reflexos puderam ser observados na dinâmica da população (rural e urbana), bem como na produção agropecuária. Dinâmicas essas, que foram demonstradas através dos dados que foram trabalhados em relação a sua demografia, localização, precipitações, produção agropecuária (criação de animais de médio a grande porte, lavouras temporárias e permanentes) sob a influência desses fenômenos EL NIÑO e LA NIÑA no município de Palmeira dos Índios/AL.

Os dados agropecuários analisados sob a influência dos fenômenos climáticos EL NIÑO e LA NIÑA, demonstraram uma forte relação entre estes fenômenos climáticos e seus impactos nas dinâmicas ambientais e sociais no município. Como exemplo temos a criação de animais de médio a grande porte que aumentaram ou reduziram nos anos de maior ocorrência desses fenômenos, assim como a produção de cultivos temporários. Seus reflexos impactaram na permanência do homem na zona rural, ou seja, uma relação de causa e efeito.

Esses resultados, podem ajudar em futuros diagnósticos sobre as causas e consequências dos fenômenos climáticos do EL NIÑO e LA NIÑA nos municípios e no uso do solo no Semiárido, visando minimizar os impactos sobre o deslocamento da população para zona urbana, que como se sabe, a uma grande redução na população da zona rural comparado com os anos de 1950 e a estimativa para o ano de 2020. Em anos de estiagem prolongada, o fenômeno do EL NIÑO tem uma forte influência, provocando a redução da produção agropecuária e a redução da população na zona rural, causando assim um desequilíbrio socioambiental. Nesse sentido, essa caracterização e análise sobre uso e ocupação do solo, apresentando evolução ou regressão dos fatores em estudo, sob a influência dos fenômenos climáticos do EL NIÑO e LA NIÑA no Semiárido alagoano, ajuda na compreensão e análise do que é necessário nas políticas públicas e o desenvolvimento dessas áreas, afim de minimizar os impactos negativos que as secas e a falta de planejamento para os anos de ocorrências desses fenômenos tem proporcionado, principalmente para as condições ambientais e para a população que ainda reside nessa região.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), pelo apoio financeiro.

Referências

- AB'SABER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas/ São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AGRITEMPO. Agridtempo: Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Disponível em: . Acesso em: Maio e Junho de 2021.
- ANA – Agência Nacional de Águas. Informações sobre as precipitações no Nordeste. Brasil, 2021. Disponível em: <http://www.hidroweb.ana.gov.br>.
- ARAÚJO, F. J. C. de; CORREIA, R. C.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; ARAÚJO, J. L. P.; SILVA, M. M. de L. Ambientes e solos do semiárido: potencialidades, limitações e aspectos socioeconômicos. In: XIMENES, L. F.; SILVA, M. S. L. dá; BRITO, L. T. de L. (ed.). Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2019. P. 19-84.
- BARBOSA, E. M.; SOARES, J. A. S. Políticas de acesso à água no Brasil: pensando a evolução das políticas de combate à seca no semiárido. Rev Gest Sust Ambient., Florianópolis, v. 8, n. 4, p. 443-467, 2019.
- BRIASSOULIS, Helen. The Web Book of Regional Science Sponsored by Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches By Helen Briassoulis. Randall Jackson: West Virginia University, 2019.
- CARDOSO, G. F. A. M - Estudo das emissões e cenários de mitigação de gases de efeito estufa no setor de resíduos sólidos na região metropolitana do Recife, Pernambuco. Recife, 2020. 172 f. Tese (doutorado) - UFPE, Centro de Tecnologias e Geociências, Programa de Pós-graduação em Engenharia. Recife, 2020.
- CUNHA, S. C. M. – Variabilidade da precipitação e a prática turística em foz do Iguaçu-PR: interações e repercussões no Parque Nacional do Iguaçu, São Paulo Presidente Prudente, 2020. 205 f. Tese (doutorado) -

- UNESP, Programa de Pós-Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT). Presidente Prudente, 2020.
- CLIMATOLOGIA DINÂMICA: conceitos, técnicas e aplicações/ organizado por Francisco Arthur da Silva Vecchia, Adriano Rogério Bruno Tech e Gustavo Zen de Figueiredo Neves – São Carlos: RiMa Editora, 2020.
- CHRISTOPHERSON, ROBERT W. Geossistemas – Uma introdução à geografia física. Tradução: FRANCISCO ELISEU AQUINO ... (et al). Porto Alegre: Bookman, 9ª edição, 2017.
- CHRISTOFOLETT, Modelagem de Sistemas Ambientais. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1999, 236p.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Diagnostico dos municípios. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acesso em março e maio de 2021.
- DANTAS, C. J. – A geografia dos conflitos territoriais no Semiárido brasileiro, São Paulo Presidente Prudente, 2021. 287 f. Tese (doutorado) - UNESP, Programa de Pós-Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT). Presidente Prudente, 2021.
- FEITOSA, A. - Classificação dos eventos extremos de precipitação e suas ocorrências no período outono-inverno num município da Zona da Mata, Pernambuco. Revista Ambientale, Alagoas, 2013.
- FEITOSA, Modelagem dinâmica de escoamento superficial influenciando a susceptibilidade a erosão dos solos num município do semiárido de Pernambuco. Recife: Revista Brasileira de Geomorfologia, 11, 2010.
- FEITOSA, A. - Zoneamento de pequenas bacias hidrográficas e caracterização de várzeas na Bacia do Pajeú, Pernambuco. Recife, 2012. 139 f. Tese (doutorado) - UFPE, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em Geografia. Recife, 2012.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Portal cidades, 2021.
- MENDONÇA F. et al. OLIVEIRA I.: Climatologia noções básicas e climas do Brasil/ São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- PESSOA, L. S.K - Gestão pública de regiões do Semiárido do nordeste e municípios do estado do Ceará: meio ambiente e gestão de riscos e resposta à seca. Fortaleza, 2021. 132 f. Tese (doutorado) - UFCE, Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Fortaleza, 2021.
- SILVA, A. P. – Modelagem distribuída da poluição pontual e difusa dos sistemas hídricos da bacia hidrográfica do ribeirão do Lobo, Itarapina-SP, São Paulo, São Carlos, 2019. 135 f. Dissertação (mestrado) - USP, Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Ciências da Engenharia Ambiental Escola de engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo 2019.
- SILVA, W. T. de M. et al. Levantamento da textura do solo e da relação silte/argila em regiões semiáridas do Nordeste. Agropecuária Científica no Semiárido, 2019.
- SOUZA, L. T. – SIG aplicado na área de conflito e uso do solo em app, em função da hidrologia do ribeirão da água da Leopoldina Bauru (SP), São Paulo, Botucatu, 2020. 71 f. Dissertação (mestrado) - UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA). Botucatu, 2020.