



REVISTA DA ANINTER-SH
Volume 1, 2024 – Artigo: 26
ISSN: 2965-954X
Received: 07/12/2023
Accepted: 02/04/2024

D.O.I. <http://dx.doi.org/10.69817/2965-954X/v1a26>

DINÂMICA NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO SOB A INFLUÊNCIA DOS FENÔMENOS CLIMÁTICOS EL NIÑO E LA NIÑA NO AGRESTE ALAGOANO: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS/AL

DYNAMICS OF LAND USE AND OCCUPATION UNDER THE INFLUENCE OF THE CLIMATE PHENOMENA EL NIÑO AND LA NIÑA IN THE AGRESTE OF ALAGOAS: A CASE STUDY IN THE MUNICIPALITY OF PALMEIRA DOS ÍNDIOS/AL

Ailton Feitosa

Doutor em Geografia, UFPE
Professor do PPG em Dinâmicas Territoriais e Cultura
E-mail: ailton@uneal.edu.br

Roberto Silva de Souza

Doutor em Geografia, UFPE
Professor do PPG em Dinâmicas Territoriais e Cultura
E-mail: roberto.silva@uneal.edu.br

Resumo

A mudança de usos do solo, tanto urbano quanto rural, não ocorre apenas pela ação humana, em suas diversas estratégias, pois fenômenos da natureza, como os climáticos, podem influenciar nas dinâmicas da ocupação de um território municipal, demandando realização de pesquisas para a compreensão de fatos de migração da população do campo para a cidade. O objetivo deste artigo é entender, numa escala de tempo estimada, a dinâmica no uso e ocupação do solo, no município de Palmeira dos Índios/AL, sob o enfoque do clima. A metodologia se pautou na observação de dados, previamente registrados, a fim de que fosse possível descrever e aplicar fenômenos hidrológicos dependentes das condições do clima e seus efeitos na população palmeirense. Como um dos resultados, destacamos que a 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 para o desenvolvimento dessas áreas.

Palavras-chave: uso e ocupação do solo; fenômenos climáticos; Município de Palmeira dos Índios.

Abstract

The change in land use, both urban and rural, does not occur solely through human action, in its various strategies, since natural phenomena, such as climate, can influence the dynamics of occupation of a municipal territory, requiring research to understand the facts of population migration from the countryside to the city. The objective of this article is to understand, on an estimated time scale, the dynamics of land use and occupation in the municipality of Palmeira dos Índios/AL, from a climate perspective. The methodology was based on the observation of previously recorded data, so that it would be possible to describe and apply hydrological phenomena dependent on climate conditions and their effects on the population of Palmeira. As one of the results, we highlight that the characterization and analysis of land use and occupation, showing the evolution or regression of the factors under study, under the influence of the climate phenomena of EL NIÑO

and LA NIÑA, in the semi-arid region of Alagoas, helps in the understanding and analysis of what is needed in public policies and the development of these areas.

Keywords: land use and occupation; climate phenomena; Municipality of Palmeira dos Índios.

1. INTRODUÇÃO

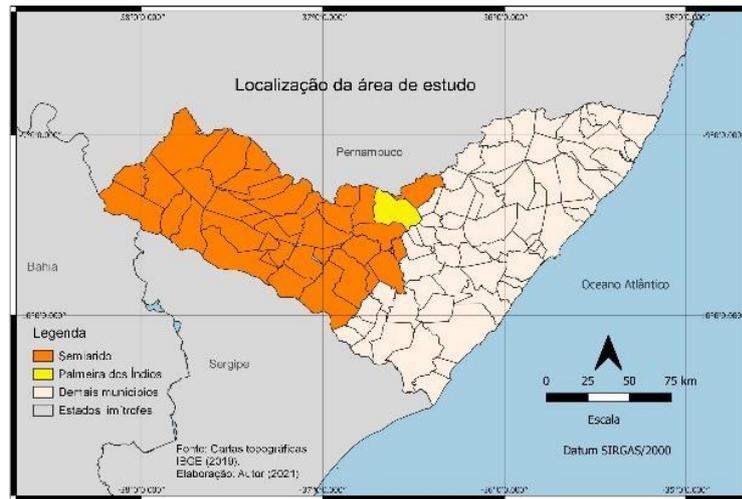
O comportamento de um fenômeno, numa escala de tempo estimada, pode ser observado através de um modelo criado sob uma ótica de uma realidade (Ross, 1994). Realidade esta que se traduzirá pela observação de uma situação concreta de interesse científico, passível de descrição ou explicação como, por exemplo, os fenômenos hidrológicos dependentes das condições do clima e da manutenção da sua regularidade (Feitosa, 2010). Assim, um determinado fenômeno pode ser estudado sob diferentes momentos e variáveis. Pode, por extensão, estar sendo influenciado por diferentes fatores internos ou externos ao ambiente onde está ocorrendo, ou seja, pelos *inputs* e *outputs*, que estão relacionados a uma determinada situação de paisagem ou ambiente (Christofoletti, 1999).

A técnica de modelagem de dados pode ser utilizada para identificação, caracterização de áreas, ou sobre os tipos de ocupação e uso do solo, a partir de uma série de dados. A modelagem pode ser utilizada como um importante parâmetro para o acompanhamento da evolução dos processos que impactaram num determinado ambiente e seus recursos naturais ao longo do tempo. Bem como, pode ser uma importante forma de observar a transformação da paisagem e os potenciais de riscos ecológicos. Por extensão, esses dados podem refletir a espacialização dos problemas ligados ao meio ambiente e às áreas socioeconomicamente vulneráveis, seja diante das suas causas ou consequências. Para tanto, modelos desenvolvidos com o uso de modelagem de dados em ambiente computacional, podem ser utilizados para demonstrar a evolução de tais processos de ocupação e uso do solo, permitido identificar as ocorrências e padronizar determinados domínios dos eventos e processos climáticos locais sobre o potencial dos recursos naturais, com vista à análise de suas particularidades e diferenças relacionados a eles, como também, compreender processos ligados à dinâmica das mobilidades das populações.

Nesta segunda década do século XXI, um século que assistirá a muitas alterações no nosso sistema socioambiental, o estudo científico da Terra e do meio ambiente é mais crucial do que nunca. Dentro da geografia, a pesquisa pode dar ênfase às influências humanas sobre os sistemas naturais diante das suas atividades antrópicas e áreas de

especialidade (Christopherson, 2017). Nesse sentido, no Semiárido, a disponibilidade de água é vista como sendo um fator limitante, que, ao longo dos anos, cada vez mais, tem dificultado a permanência das atividades de uso da terra, principalmente nos períodos de secas (Feitosa, 2012). Tendo como local de desenvolvimento desse estudo, o município de Palmeira dos Índios/AL (Mapa 1), que está inserido na condição de ambiente do Semiárido nordestino, especificamente na zona de transição do Agreste com o Sertão, ou seja, está com parte de seu território em zona de mata úmida e zona de mata seca (Ab'saber, 2003).

Mapa 1- Localização da área de estudo.



Fonte: Autores, 2024.

Segundo Minuzzi (2010) a ocorrência dos fenômenos LA NIÑA e EL NIÑO podem ser considerados como fator muito determinante para as anomalias climáticas nas diversas regiões da superfície terrestre, influenciando, sobretudo, nas precipitações e em diversos setores da sociedade e da economia, ou seja, o clima é afetado pelas fases positiva e negativa desses fenômenos climáticos. De acordo com Mendonça *et. al.* (2007) o EI NIÑO é um fenômeno oceânico caracterizado pelo aquecimento incomum das águas superficiais na porção central e leste, do oceano Pacífico.

Nas proximidades da América do Sul, suas consequências estão relacionadas às graves perturbações climáticas (secas anormais ou, ao contrário, ciclones e chuvas com totais pluviométricos elevados em relação às normais locais e regionais) em regiões habitualmente isentas de tais eventos. Já o fenômeno LA NIÑA, é representado pelo resfriamento atípico das águas do Pacífico e desempenha, consideravelmente, impactos positivos nas atividades humanas, principalmente em regiões Semiáridas.

O município de Palmeira dos Índios/AL tem uma altitude média de 342 m e sua área é de 460,61 km², tendo como as principais fontes de renda a produção agropecuária, com criações de animais (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 com as incertezas climáticas para o desenvolvimento de seus cultivos.

Nesse estudo, o objetivo principal foi analisar o comportamento das atividades agropecuárias no município de Palmeira dos Índios/AL, tendo como referência a influência da atuação dos fenômenos climáticos EL NIÑO e LA NIÑA e, dessa forma, compreender como eles interferem na dinâmica do clima Semiárido ao longo dos anos e na manutenção das atividades agropecuárias e, assim, por extensão, na própria permanência dos agricultores na região. Como consequência, o processo do uso e ocupação do solo, tem sido impactado de forma muito expressiva pelas baixas precipitações. Assim, analisar a variabilidade climática e seus riscos associados às atividades agropecuárias, traz um bom diagnóstico sobre a situação do território de Palmeira dos Índios/AL, diante do uso e exploração de suas terras e, com isso, permite compreender também, a situação da dinâmica demográfica no município.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados dados pluviométricos disponíveis nos sites da ANA (Agência Nacional das Águas) e no 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); já os dados referentes à temperatura, foram adquiridos no site Agritempo (2024) e gerados, também, empregando as ferramentas do software Estima-T.

O levantamento de dados sobre o uso da terra, produção agropecuária e referentes à população do município, foram obtidos no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas), no portal de Recuperação Automática (SIDRA), utilizando os censos demográficos e censos agropecuários.

A partir dos dados do Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas (Zaal, 2010), IBGE (2020) e CPRM (2010) foram coletadas informações referentes à localização, altitudes e área do município. Baseando-se nessas informações, foi possível elaborar um banco de dados para a construção das informações que foram necessárias para análise quantitativa e qualitativa da dinâmica na produção agropecuária e sua relação com a situação demográfica da área de abrangência desse estudo, tendo como elemento da análise sua distribuição e mobilidade ao longo dos últimos 70 anos.

Utilizando o software Excel 2019, foi criado um banco de dados referente à precipitação no município. A partir desse banco de dados, foi possível tabular a dinâmica das precipitações e realizar um processo de estratificação dos fenômenos do EL NIÑO e LA NIÑA, para compreender sua influência no ambiente de clima Semiárido e seus impactos no uso, ocupação e permanência dos produtores locais em suas áreas de

produção e, desta forma, entender os motivos que fizeram a população da zona rural migrar para zona urbana.

A partir dos dados referentes às precipitações, bem como das ocorrências dos fenômenos climáticos EL NIÑO e LA NIÑA, buscou-se compreender algumas particularidades desses eventos no município de Palmeira dos Índios/AL, tendo como referência sua situação de transição, por estar localizado no Agreste alagoano.

Com base nos dados das precipitações, foi identificada 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 a fim 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 (sendo o ano de 2020 dados de estimativas), também coletados no banco de dados do IBGE (2020). De posse desse material, foi possível analisar as prováveis relações entre o deslocamento da população do campo para zona urbana, devido à redução da produção agropecuária e, esta, por sua vez, com os impactos dos eventos climáticos EL NIÑO e LA NIÑA.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos dados de precipitações da série trabalhada de 1950 a 2020 foi possível identificar 27 ocorrências de anos sob a influência do fenômeno do EL NIÑO, cujos volumes das precipitações média anual foi de 863,63 mm, semelhante aos volumes das áreas do Semiárido. Esse resultado, demonstrou que o Agreste alagoano tem sido afetado na dinâmica das precipitações pelo fenômeno de secas nos anos de EL NIÑO, pois, de modo geral, tem interferido no volume total anual das precipitações na área de estudo, principalmente em relação aos períodos de anos intermediários quando está sob a influência dos dois eventos climáticos: EL NIÑO e LA NIÑA. Porém, quando se considera uma estratificação mais específica, estratificando e modelando os dados por meses chuvosos, meses intermediários e meses secos, dentro da série completa dos 70 anos de chuvas, é possível constatar 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 para a análise desse evento climático. A média de temperatura para os anos de EL NIÑO foi de 23,91°C,

sendo o ano 2015 com a maior temperatura, atingindo uma média de 26,69°C e, o ano com a menor temperatura média observada, foi 1978 com 23,32 °C. Esses resultados demonstram que o fenômeno do EL NIÑO tem se mantido com certo equilíbrio e frequência para esse elemento climático local.

Observou-se que, nos dados das precipitações anuais, para os 27 anos de EL NIÑO da série (Tabela 1), teve 14 anos considerados chuvosos, cujas precipitações totais anuais superaram 860 mm, chegando a atingir, na maioria dos casos, mais de 1085 mm. Quanto às precipitações dos meses mais chuvosos, dentro da série, foi possível observar uma precipitação média de 124,54 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.

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

Fonte: Autores, 2024.

Para os anos de LA NIÑA na série estudada, foi possível identificar 17 anos, tendo uma média anual de 972,52 mm, 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 considerar 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 a atingir, na maioria dos casos, mais de 1.085 mm.

Quanto às 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 à 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, cujas precipitações totais anuais superaram 860mm, chegando a atingir, na maioria dos casos, mais de 1.085 mm.

Quanto às 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 secos 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 à 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, identificaram-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 às 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 à análise sobre as precipitações para os

anos Neutros, 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 à 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 (Tabela 2).

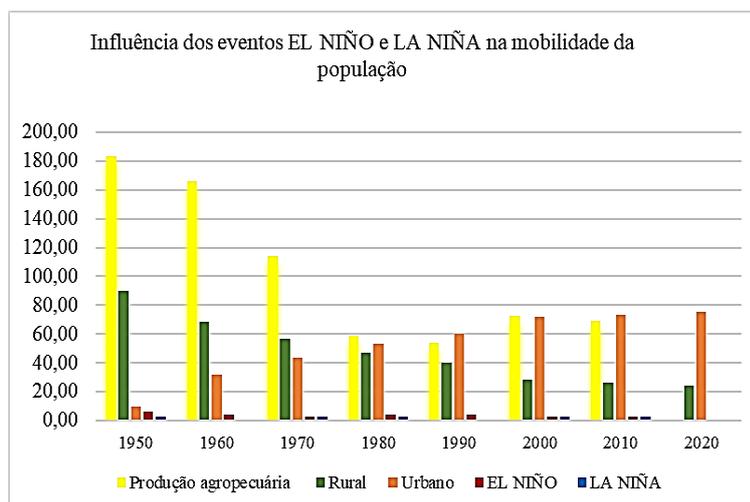
Tabela 2- Dinâmica na Produção agropecuária sob a influência dos fenômenos climáticos

Período (dez anos)	Fenômenos climáticos			Anos Neutro	Tipos		
	Anos de EL NIÑO	Anos de LA NIÑA	Anos de LA NIÑA/EL NIÑO		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

Fonte: Autores.

No gráfico 1, a seguir, 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, na qual dos 68,18 % do total da população 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.

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



Fonte: Autores, 2024.

Durante o período de 1950 a 1959, o fenômeno do El NIÑO causou um impacto principalmente na agricultura permanente e na pecuária, assim, como também, 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 que são de cultivos temporários (como visto na Tabela 2), voltados para alimentação animal, assim como, teve destaque a produção dos cultivos de banana (12.2891 T) durante esse período. Constata-se, assim, que os fenômenos de EL NIÑO e LA NIÑA contribuíram para redução da pecuária e da agricultura temporária, cujos impactos influenciaram na permanência da população rural que, por sua vez, sem ter como produzir, passou a migrar para zona urbana.

Entre os anos de 1960 e 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 (como visto na Tabela 2). Esse fato se deu por conta dos quatro anos Neutros e dois anos de transição LA NIÑA/EL NIÑO, cujas precipitações se mantiveram dentro da média esperada para o ambiente de clima Semiárido.

Nesse mesmo período de 1960 e 1969, 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 à produção dos cultivos permanentes, que passou a 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 de 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 às décadas anteriores. Assim, a redução da população rural, também foi baixa (5,35%), apenas de 3.489 habitantes, apesar da pequena redução do homem na zona rural, o clima e os bons períodos de chuvas ajudaram o homem do campo a aumentar sua produção.

Quadro 1- Série histórica 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	

Fonte: Autores, 2024.

Durante o intervalo de 1980-1989 ocorreram 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, conseqüentemente ocorre redução na agricultura temporária (91,15%) e na pecuária (21,68%). Fatos esses que contribuiram 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). Isso é observado para a pecuária, que continuou num processo de redução (de 51.622 para 43.100 unidades), assim como a 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.

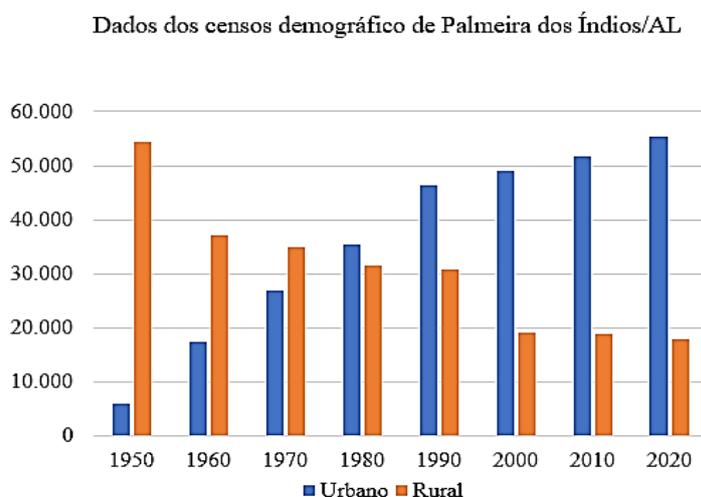
No período de 2000-2009, marcado por 3 eventos do EL NIÑO, 3 do LA NIÑA e 4 LA NIÑA/EL NIÑO, observa-se uma grande redução de 60,15% na população rural, que de 30.783 habitantes cai para 19.102. Nesse período fica evidente o impacto que esses eventos climáticos têm contribuído para a redução da população rural. Apesar da redução da população na zona rural, no mesmo intervalo decenal, é possível relacionar que as

atividades de cultivos de produtos que são destinados à pecuária tiveram aumento (agricultura permanente de 127,31% e a temporária de 67,67 %), ocasionando recrudescimento 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, foi observado um aumento na produção da pecuária, com acréscimo de 3,20 % na criação de bovinos, podendo ter destaque o aumento do pasto para esse tipo de criação.

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 transição da população.

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



Fonte: Autores, 2024.

Em torno do ano de 1980, é possível verificar que a população rural deixou de ser predominante. 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 há uma predominância do EL NIÑO com 27 ocorrências, corroborando para a redução da produção agropecuária e da permanência do homem no campo.

Durante o período de análise desse estudo, observa-se a redução da população rural e, conseqüentemente, o aumento na população urbana. De acordo com o quadro 1, já exposto aqui, foi 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) há uma média no aumento da população urbana de 173,72 % e uma redução de 127,72 % na população da zona rural.

A estimativa da população para o ano de 2020 foi de aumento de 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 à década anterior, com 7,98% para população urbana, e uma redução de 4,07%, para população rural.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, foi possível observar que as condições naturais de um determinado ambiente podem ser impactadas 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 as temperaturas. Assim, isso provocou 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. Essas dinâmicas foram demonstradas através dos dados 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 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 observados, podem ajudar, em futuros diagnósticos, sobre as causas e consequências dos fenômenos climáticos do EL NIÑO e LA NIÑA, nos municípios,

e do uso do solo, no Semiárido. Com isso, visamos minimizar os impactos sobre o deslocamento da população para zona urbana.

Como observado no caso de Palmeira dos Índios, houve 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. Esses fatos causam, 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, a fim, de minimizar os impactos negativos que as secas têm produzido e a falta de planejamento em relação aos anos de ocorrências desses fenômenos, principalmente para o uso da água e as condições ambientais para a população que ainda reside nessa região.

REFERÊNCIAS

ANA – Agência Nacional de Águas. **Informações sobre as precipitações no Nordeste. Brasil, 2021.** Disponível em: <http://www.hidroweb.ana.gov.br>. Acesso em:

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas.** São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AGRITEMPO. **Sistema de Monitoramento Agrometeorológico.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/10651/agritempo---sistema-de-monitoramento-agrometeorologico>. Acesso em: maio/jun. 2024.

VECHIA, Francisco Arthur da Silva; TECH, Adriano Rogério Bruno; NEVES, Gustavo Zen de Figueiredo (Org.). **Climatologia Dinâmica: conceitos, técnicas e aplicações.** São Carlos: RiMa Editora, 2020.

MENDONÇA F. et al. OLIVEIRA I.: **Climatologia noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

CHRISTOPHERSON, ROBERT W. **Geossistemas: uma introdução à geografia física.** Tradução: Francisco Eliseu Aquino (et al). Porto Alegre: Bookman, 9. ed., 2017.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1999, 236p.

CPRM-Serviço Geológico do Brasil. **Diagnóstico dos municípios.** Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acesso em: mar./maio, 2021.

EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 306p, 2006.

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. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, V.11, nº 2, Recife. 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.

GUERRA, A.J.T.; MARÇAL, M.S. **Geomorfologia ambiental**. – 4ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 190p.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Portal cidades, 2020.